

# ЮНЫЙ ТЕХНИК 2<sup>09</sup>

---

КТО ТАКИЕ  
ДЕТИ ИНДИГО?





Почему медузы светятся?



16



22



На пути к совершенству.

36



Знакомьтесь: робот Зино.

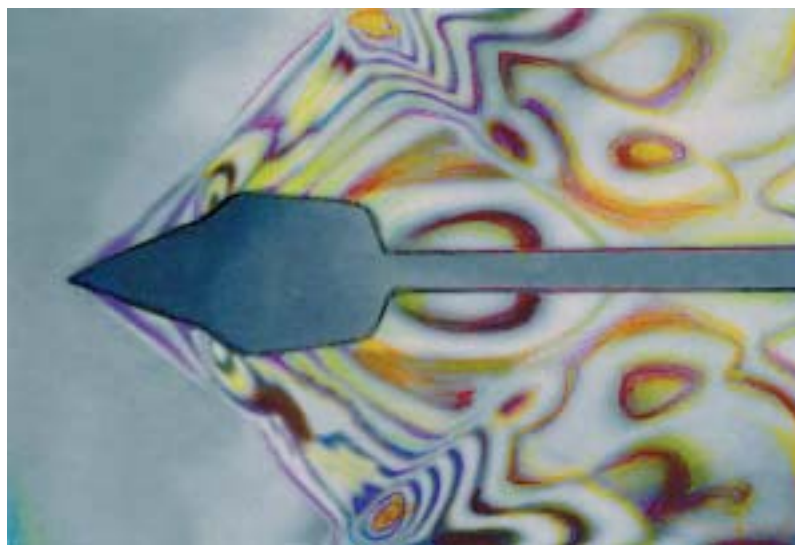


32

Как устроена электронная книга?

68

Как нам увидеть звук?





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

№ 2 февраль 2009

### В НОМЕРЕ:

Новинки безопасности	2
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>9</b>
Ракетовозы	10
Белок, но зеленый... да еще светится!	16
На пути к совершенству	22
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>28</b>
«Соберу себя сам!..»	30
Библиотека в кармане	32
Андроид Зино ведет себя как мальчишка	36
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
Наследники. Фантастический рассказ	44
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>56</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>1000 страниц за 7 рублей</b>	<b>65</b>
Наблюдаем невидимок	68
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>74</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>78</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

# НОВИНКИ БЕЗОПАСНОСТИ



*На крупнейшем международном смотре спецтехники и вооружения силовых структур «Интерполитех-2008» более 400 отечественных и зарубежных компаний из России, Австрии, Германии, Нидерландов, США и Швейцарии представили около 5000 экспонатов, которые за четыре дня работы выставки осмотрели порядка 25 тысяч человек, в том числе представители 40 зарубежных государств.*

*В их числе экспозицию посетил и наш специальный корреспондент Виктор ЧЕТВЕРГОВ. И вот что он там увидел.*

## ВЫСТАВКИ

### *Осветил и... увековечил!*

Любопытную разработку представила швейцарская компания Swann Security. Внешне это устройство очень похоже на обычный карманный фонарь, но возможностей у него гораздо больше.

«Устройство FlashlightDVR совмещает в одном футляре и фонарь, и фотоаппарат, и телекамеру, — рассказал менеджер компании-производителя Фаз Кольби. — Оно идеально подходит для моментальной съемки в условиях, когда требуется маскировка, поскольку позволяет получить снимки даже в темноте, с помощью инфракрасных лучей. FlashlightDVR будет полезен охранникам, ночным сторожам, рыбакам, туристам и даже при выгуле собак».

Прибор оснащен прочным алюминиевым корпусом и не боится непогоды. «Фонарь» имеет 128 Мбайт встроенной памяти и может сохранять данные в формате MPEG-4 на картах мини-SD емкостью до 2 Гбайт. При использовании в качестве осветителя FlashlightDVR имеет три степени яркости, которые позволяют адаптироваться к условиям съемки. Инфракрасная подсветка, которой оснащен прибор, позволяет ему «видеть» в темноте на расстоянии до 4 м. С помощью USB-порта прибор можно подключить к компьютеру для просмотра и копирования данных.

**Внешний вид и схема устройства фонаря-фоторегистратора. Цифрами обозначены: 1 — прибор ИК-подсветки; 2 — блок фонаря; 3 — световой излучатель; 4 — ИК-светодиоды; 5 — микрофон; 6 — телекамера; 7 — ЖК-дисплей; 8 — панель управления; 9 — колпак; 10 — рукоятка с батарейным отсеком; 11 — разъем подключения к компьютеру.**



### *Тысячи объективов для одной камеры*

Обычная камера с одним объективом позволяет получить плоскую, двумерную фотографию. Причем безразлично, на фотобумаге она представлена или на экране компьютера. Камера с двумя разнесенными объективами позволяет делать уже стереоскопические «объемные» снимки.

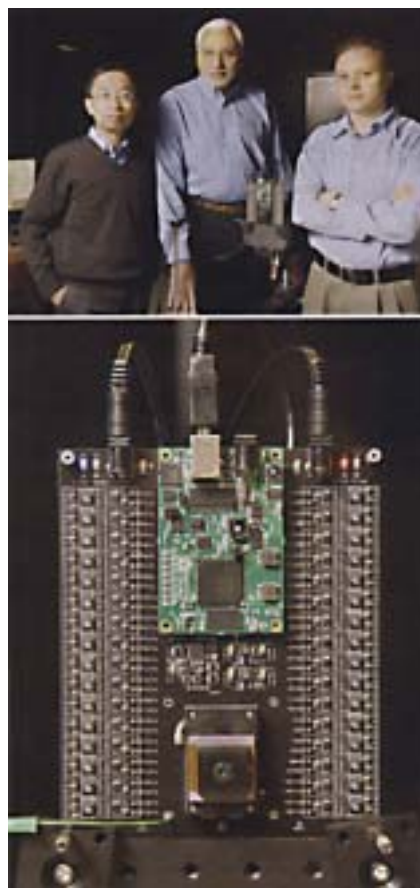
А что будет, если цифровую камеру оснастить тысячами крошечных объективов? Оказывается, таким образом вы можете получить не просто объем, а электронную «карту глубины», точно описывающую расстояние от камеры до каждого объекта на экране.

Это выяснили ученые из Стэнфордского университета в Калифорнии, которые под руководством профессора Аббаса эль-Гамала сделали камеру на базе созданного ими «многозрачкового сенсорного устройства». Размер одного элемента сенсорной матрицы они уменьшили до 0,7 мкм и, собрав элементы в группы по 256 пикселей, накрыли каждую группу отдельным крошечным объективом.

«Это все равно, что иметь множество камер на одной микросхеме, — объяснил профессор. — Если трехмегапиксельный чип полностью закрыть микрообъективами, то получится как бы 12 616 «камер».

Основываясь на этом принципе, разработчики предложили схему, в которой каждая точка изображения попа-

**Разработчики Стэнфордского университета (вверху) и созданная ими камера с тысячами микрообъективов.**



дает минимум в четыре микрообъектива. Направьте такую камеру на чье-нибудь лицо, и она, кроме обычного изображения, даст информацию о носе, глазах, ушах, подбородке...

Очевидно, что одно из наиболее полезных применений этой технологии — распознавание лиц в системах обеспечения безопасности. Кроме этого, такая камера может использоваться еще, скажем, для создания трехмерных объектов или персонажей для заселения виртуальных миров, объемного моделирования зданий. Причем матрицу микролинз можно применять и без внешней оптики — для объемной макросъемки.

Предполагается, что у полученных с помощью такой камеры изображений в фокусе будут все предметы, независимо от того, близко или далеко они расположены. Точные же данные о расстоянии до объектов могут дать роботам пространственное зрение, более изощренное, чем у людей. И тогда они смогут выполнять недоступные им ранее задачи, требующие большой точности действий, например, хирургические операции.

### *Вместо пропуска... язык?*

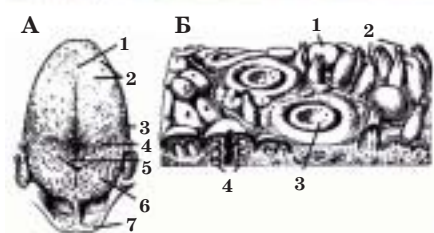
Лингвальная технология биоидентификации — вот так сложно называется она на языке официальных документов. Ну, а суть дела куда проще. Проходя через пропускной пункт, нужно просто показать телекамере язык. И специальная система тотчас распознает, вы это или нет.

Как специалисты дошли до такой мысли? По словам Якова Волкинда, директора филиала «Ай ти ви Санкт-Петербург» и одного из разработчиков данной системы, дело обстояло так.

Ныне чаще всего людей опознают по характерным точкам лица, отпечатку пальца, рисунку сетчатки глаза и даже по форме ушной раковины. Однако каждый из способов имеет свои ограничения. Например, на точность распознавания лица по контрольным точкам большое влияние оказывает ракурс съемки, прическа, борода, наличие очков. Считыватели отпечатков пальцев ошибаются, когда им предъявляют грязные или замёрзшие руки. Наиболее точным считается распознава-



**Прибор для идентификации личности по языку.**



**Схема строения языка.**  
**А:** 1 — срединная бороздка языка; 2 — грибовидные сосочки; 3 — листовидные сосочки; 4 — желобоватые сосочки; 5 — пограничная бороздка; 6 — язычная миндалина; 7 — надгортанник.  
**Б:** 1 — грибовидные сосочки; 2 — нитевидные сосочки; 3 — желобоватые сосочки; 4 — лимфоидные узелки.

ние по сетчатке глаза. Но и то, если помните, в одном из фильмов о Джеймсе Бонде злоумышленникам удалось обмануть и эту систему.

А какой еще орган человека, не испытывающий возрастных, температурных и прочих изменений, а также содержащий характерные контрольные точки, до сих пор не анализируется современными системами распознавания? Этим вопросом год с лишним назад озадачились ученые из лаборатории перспективных компьютерных технологий Барсучанского физико-математического университета. Ответ лежал на поверхности. А точнее, висел на стене лаборатории, где находился всемирно известный портрет А. Эйнштейна с высунутым языком.

Да, именно язык является тем органом человека, температура которого практически неизменна, а загрязнения исключены.

С помощью медиков местного Института анатомии человека компьютерщики выявили контрольные точки языка. Для распознавания основными были выбраны срединная бороздка языка и грибовидные сосочки. Их взаимное расположение у каждого человека индивидуально, а то обстоятельство, что они находятся в передней части языка, облегчает идентификацию с помощью видеокамеры высокого разрешения.



Квадрацикл ATV 500 на гусеничном ходу позволяет пограничному наряду двигаться по пересеченной местности со скоростью до 80 км/ч.



Беспилотные летательные аппараты ижевской компании Zala Aero («Беспилотные системы») способны выполнить любую из задач, возлагаемых на БПЛА.



И служебной собаке теперь положен бронезилет.

Плавающий гусеничный снегоболотоход «Бобр» предназначен для районов Сибири, Крайнего Севера и Дальнего Востока. Он способен перевозить людей и грузы со скоростью до 60 км/ч по суше и до 5 км/ч по воде.



Программно-аппаратный комплекс распознавания личности по рисунку языка назван «Лингвоскоп-007» (от латинского lingua — язык; цифры обозначают год начала разработки). Первое испытание системы распознавания было проведено на Барсучанском заводе холщовых изделий.

В результате испытаний была обнаружена не только высокая надежность системы. Сейчас разработка запатентована, прошла сертификацию и принята в промышленную эксплуатацию. Так что не удивляйтесь, если вскоре, скажем, в аэропорту вместо паспорта вас попросят показать язык.

### *«Туманные пушки»*

Как известно, на поле боя военные довольно часто применяют такую хитрость. Танк или боевой корабль вдруг окутывается густым облаком дыма, и обнаружить его точное местонахождение бывает уже затруднительно.

Этот же метод, но с противоположным эффектом использует в своей разработке датская компания ProtectGlobal. Недавно она выпустила на рынок «туманные пушки», полностью заполняющие помещение безвредным белым дымом всего за 20 секунд. В непроницаемой пелене преступнику невозможно сориентироваться в охраняемом помещении и найти из него выход, тем более — вынести что-нибудь наружу.

«В современных условиях решение задач по обеспечению общественной безопасности и борьбе с преступностью невозможно без использования передовых технологий, — заявил, открывая смотр, глава МВД Рашид Нургалиев. — Выставка, несомненно, позволит наладить новые контакты среди разработчиков, производителей и потребителей современной специальной полицейской, военной и другой техники»...

Будем на это надеяться. Ведь всем нам от этого только польза.



## **ИНФОРМАЦИЯ**

### **ПОБЕДИТЕЛИ XIII МЕЖДУНАРОДНОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ** —

— пять российских школьников — привезли из Италии на родину две золотые и три серебряные медали.

Один из обладателей золотой медали, петербуржец Вадим Лебедев, в свои 16 лет уже не раз принимал участие в соревнованиях такого уровня. Правда, золотой медалью награжден впервые.

Поскольку в гимназии, где учится Вадим, астрономию не преподают, старшекласснику пришлось самостоятельно познавать азы звездной науки, а также заниматься в кружке при астрономическом отделении математико-механического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.

— Всего на олимпиаде было три тура: теоретический, практический и наблюдательный, — рассказал

он. — Больше всего запомнилась задача про белого медведя: если на Земле он прыгает в длину на 8 метров, то каков должен быть диаметр ледяного астероида, чтобы прыгнувший там медведь не улетел в космос? Верный ответ — 50 километров.

А на практическом туре требовалось повторить опыт с определением скорости света, вычислив вначале время затмения спутников Юпитера.

Третий, наблюдательный, тур из-за облачной погоды провести не удалось. Поэтому ребятам дали фотографии галактик и попросили расставить по классификации Хаббла.

В этом году Вадим заканчивает школу. Пока он еще не решил, станет ли астрономом. Но ничуть не жалеет, что столько времени отдал изучению звезд. «Это на редкость интересное занятие», — сказал он.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

# РАКЕТОВОЗЫ

*Когда полвека тому назад эти машины впервые предстали перед публикой на очередном параде и проехали по Красной площади могучие межконтинентальные ракеты, они произвели неизгладимое впечатление не только на зрителей, но и военных атташе ведущих стран мира. До этого задачу транспортировки ракетных комплексов по бездорожью и запуска ракет с любой точки маршрута не удавалось решить ни одному конструктору в мире.*

Далось это, впрочем, дорогой ценой: в ход шли самые дорогие материалы. В частности, для снижения веса машин широко использовали детали из титана и самых новомодных в то время пластиков.

Но деньги деньгами, а ведь нужны были еще и идеи, разработки, в которые бы эти деньги можно было вложить. И тут мы должны помянуть добрым словом генерального конструктора В.А. Грачева. Он мог бы стать строителем мостов или кораблей, посвятить себя авиации или радиотехнике... Но выбрал автомобили, причем не обычные, а те, что называют вездеходами.

В годы Великой Отечественной войны каждый год на поток



МАЗ-7912 для ракетного комплекса «Тополь».

## У ВОИНА НА ВООРУЖЕНИИ



**МАЗ-543 стал первым в семействе советских ракетовозов.**

ставились все новые грачевские машины. ГАЗ-61 — любимая машина маршала Жукова. ГАЗ-64 — первый серийный полноприводный легковой вездеход. ГАЗ-67 — «иван-виллис», прозванный так за то, что по своим качествам превосходил зарубежные аналоги. ГАЗ-68 — единственная в мире самоходная пушка на базе легкового автомобиля.

Работы В.А. Грачева были замечены и оценены даже в Кремле. Их создатель был удостоен Сталинской премии.

После окончания военных действий с подачи маршала Жукова, ставшего к тому времени министром обороны, при заводе ЗИС, переименованном потом в ЗИЛ, было организовано специализированное КБ внедорожных машин. Возглавил его В.А. Грачев. И всего за полтора месяца выдал «на гора» конструкцию нового вездехода ЗИЛ-167.

В 60-е годы XX века В.А. Грачевым и его сотрудниками были разработаны уникальнейшие машины. На стенде в КБ можно увидеть, например, фото плавающего вездехода с реактивным двигателем, который позволял машине прямо из воды взбираться на самый крутой, обрывистый берег. А самолетное шасси, опять-таки позаимствованное у авиаторов, помогло создать вездеход, способный буквально разворачиваться «на пятке». Тогда же был создан и плавающий автомобиль, которому и по сию пору принадлежит рекорд скорости движения по воде среди машин такого класса.

Но, пожалуй, главное достижение КБ Грачева — создание серии ракетовозов — машин, способных перевозить самые разные ракеты, вплоть до самых тяжелых, межконтинентальных. И запускались они прямо с автомобильного шасси.

Не случайно именно эти ракетовозы больше всего фотографировали военные атташе иностранных посольств во время парадов на Красной площади.

Решение задачи пришлось по существу начинать с нуля. Хотя бы потому, что и сами ракеты лишь сравнительно недавно появились на вооружении ведущих стран мира.

Серийное производство этих машин было решено передать на Минский автозавод, уже имевший опыт производства большегрузных самосвалов.

Впрочем, в Минске имелись к тому времени и свои разработки. Первая работа созданного в 1954 году на МАЗе Специального конструкторского бюро (СКБ-1) — одноосный тягач МАЗ-529. Он использовался в комплекте со скрепером, при собственной массе 9 тонн он мог буксировать 25-тонный прицеп.

Главным конструктором нового подразделения, образованного для разработки многоосных полноприводных тяжеловесов, стал Борис Львович Шапошник. До войны он работал главным конструктором столичного ЗИЛа, а затем возглавлял УльЗИС (позже УАЗ).

Опытный конструктор собрал вокруг себя талантливых специалистов. Благодаря им новые автомобили смогли похвастаться целым набором технических новшеств. Так, здесь впервые в СССР был реализован привод типа «мотор-колесо», когда электродвигатель размещался непосредственно в самой колесной ступице.

Первым серьезным достижением СКБ-1 (позже МЗКТ) стал четырехосный МАЗ-535 со всеми ведущими колесами. Он появился на свет в 1957 году и был предназначен для буксировки 10-тонных артиллерийских систем. Это был первый в СССР тягач с гидромеханической трансмиссией. Правда, переключение передач было еще полуавтоматическим: водитель, а не автомат управления выбирал, какую передачу включить.



Двенадцатиосный ракетовоз МАЗ-7907 можно назвать самым внушительным тягачом Советского Союза. У него было 24 ведущих колеса, 16 из них управляемые, а в движение он приводился от танкового газотурбинного мотора мощностью 1250 л.с.



МАЗ-79221, созданный для перевозки ракетного комплекса «Тополь-М», — один из самых грузоподъемных серийных тягачей. Он рассчитан на перевозку 80 тонн груза по бездорожью.

Для лучшей проходимости и лучшего маневрирования конструкторы применили независимую торсионную подвеску колес. Машина также имела централизованную подкачку шин, рекордное количество дифференциалов (их было 7!), оригинальные конструкции рамы, рулевого механизма и тормозной системы.

Чуть позже автомобильные конструкторы начали вплотную сотрудничать с создателями ракет. Первой подобной разработкой стал четырехосный МАЗ-543, созданный для пусковой установки первой советской твердотопливной оперативно-тактической ракеты «Темп». На основе этого автомобиля было разработано целое семейство советских ракетовозов.

Так, скажем, экспериментальный тягач в виде 6-осного МАЗ-7904 имел полную массу 360 т, а грузоподъемность — 220 т. Но поскольку в СССР тогда не выпускали шины, способные выдерживать колоссальные нагрузки, приходившиеся на каждую ось этой машины, на первых порах тягач ездил на гигантских шинах японского производства Bridgestone диаметром 3,1 м.

Не нашлось в стране и подходящего автомобильного дизеля. Поэтому машина была оборудована не одним, а сразу двумя моторами. Первый, судовой (1500 л.с.), приводил в движение колеса через две гидромеханические передачи, тогда как второй, обычный 330-силь-

ный дизель использовался для привода вспомогательного оборудования. Для проекта «Целина» в 1984 году изготовили два восьмиосных автомобиля МАЗ-7906 со всеми ведущими колесами, а годом позже — еще два 12-осных МАЗ-7907. На этих машинах использовали уже отечественные шины диаметром 2 и 1,66 м. Они были рассчитаны на меньшие нагрузки по сравнению с шинами на МАЗ-7904, но эти тягачи имели меньшую грузоподъемность (150 т) и большее число колес.

Еще одна особенность ракетовозов заключалась в том, что они имели по 2 отдельные двухместные кабины. В одной сидели водитель-механик и его дублер, в другой — командир экипажа со своим дублером. Ракета находилась между кабинами, что позволяло уменьшить общую высоту машины.

Сами кабины впервые в отечественной практике стали делать из стеклопластика. Они не ржавели, были легче металлических. К тому же двухслойная кабина оказалась настолько прочной, что была способна выдерживать ударную волну от ядерного взрыва. На тот же случай были предусмотрены и специальные фотохромные стекла. При взрыве они становились непрозрачными, защищая экипаж от яркой вспышки.

С ростом веса ракет военным требовались и все более мощные тягачи с большей грузоподъемностью. Поэтому вскоре началось производство 6-осного МАЗ-547. А для появившегося позже комплекса «Тополь» было сконструировано 7-осное шасси МАЗ-7912 с колесной формулой 14х12.

При создании 8-осного шасси МЗКТ-7923 конструкторы отказались от традиционного привода с огромным количеством карданных валов, использовав поначалу гидропривод. Но испытания показали его малый КПД и надежность. Так что от гидравлики вскоре тоже отказались, применив вместо нее электропривод.

Колесная формула 8х8 — восемь колес, и все ведущие — вызывает уважение у людей знающих. Между тем, МЗКТ еще серийно выпускает тягачи с колесными формулами 10х10, 12х12 и 16х16.



Более того, на территории завода можно увидеть МАЗ-7907. Этот тягач имеет 24 колеса, и все они ведущие. Приводит их в действие танковая газовая турбина ГТД-1250 мощностью 1250 л.с. Она раскручивает внушительных размеров электрогенератор, который снабжает энергией 24 электромотора — по одному на каждое колесо.

Поскольку машина так и не была принята на вооружение, она долгое время стояла без дела. Лишь однажды тягач покинул свое место: в 90-х годах прошлого века заводчан попросили помочь перевезти 88-тонный теплоход с реки Березины за 250 км на озеро Нарычь.

Машину, более десяти лет простоявшую без движения, быстро реанимировали, запустили газовую турбину, проверили исправность приводов колес. Работали не все из них, так что тягач отправился в путь на 20 ведущих. И сделал порученное дело, хотя в процессе перевозки вышли из строя еще несколько электродвигателей. Так что, как видите, машина была спроектирована с солидным запасом прочности.

...После распада СССР переделанные для гражданских целей тягачи МЗКТ довольно быстро были востребованы в нефтегазовой области, в строительстве и других областях. Стали продавать бывшие секретные тягачи и за рубеж. Например, транспортеры танков МЗКТ-74135 покупают сейчас в Объединенные Арабские Эмираты. Именно эти машины арабские специалисты предпочли тягачам более известных западных автокомпаний.

Разработка конструкции была произведена новосибирскими специалистами из НИИ комплектного оборудования. Мощный газотурбинный двигатель заимствовали у танка Т-80, модернизировав его для работы с генератором. А для электромоторов использовали масляное охлаждение.

Ныне Минский завод колесной техники собирает по территории всего СНГ выпущенные некогда им машины. Их отреставрируют и создадут на их базе единственный в своем роде музей ракетовозов. Так что любителям уникальных автомобилей в Минске будет на что посмотреть.

**Г. МАЛЬЦЕВ**

# БЕЛОК, НО ЗЕЛЕНый... ДА ЕЩЕ СВЕТИТСЯ!

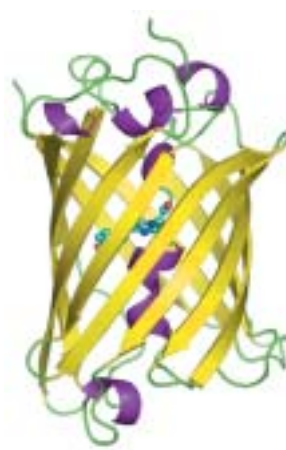


*«Он живой... Он светится!..» — потрясенно воскликнул Дениска из рассказа Виктора Другунского, впервые увидев светлячка. Но тайна живого свечения заинтересует и вполне взрослых людей.*

Нобелевской премии в 2008 году удостоены работающие в США японец Осаму Симомура (Лаборатория морской биологии штата Массачусетс), американцы Мартин Чалфи (Колумбийский университет, Нью-Йорк) и Роджер Тсиен (Калифорнийский университет, Сан-Диего) за «открытие и применение различных форм зеленого флуоресцентного белка».

Так уж повелось, что Нобелевские премии довольно часто присуждают за «дела давно минувших лет». О том, что светлячки и гнилушки светятся в темноте, известно испокон века. Ученые называют это явление флуоресценцией (от названия светящегося минерала флюорит) или люминесценцией (от латинского слова *luminis* — «свет»).

Кроме того, даром свечения обладают еще и некоторые разновидности морских медуз. Об этом писали еще древние греки, но лишь в 1962 году было обнаружено, что за свечение медузы *Aequorea victoria* отвеча-



Структура белка GFP.

## ПРЕМИИ

ет белок GFP (green fluorescent protein), который светится зеленым после облучения его светом с определенной длиной волны.

Именно этот белок и открыл Осаму Симомура, которому в год награждения исполнилось 80 лет. И путь его к получению премии был на редкость долгим. Еще в середине 50-х годов прошлого века, работая ассистентом в Нагойском университете, он начал изучать механизм свечения некоторых моллюсков. Точнее, даже не самих моллюсков, а их останков.

В чем здесь дело, к тому времени пытались выяснить уже несколько коллективов американских биологов, но безуспешно. И лишь Симомура сумел выделить в 1956 году из останков моллюска *Cypridina* белок, светящийся почти в 40 000 раз ярче, чем сам моллюск.

Эту работу Симомуры увенчала докторская степень. Следующим объектом исследований он выбрал медузу *Aequorea Victoria*.

Изучив десятки тысяч особей этого студнеобразного животного, в 1962 году он выделил тот самый белок GFP, который и принес ему впоследствии Нобелевскую премию. Кроме того, он предположил, что этот белок содержит хромофорный (цветообразующий) центр, а потому, в отличие от других белков, для проявления биолюминесценции не нуждается в каких-либо дополнительных веществах. Чтобы увидеть свечение, достаточно подсветить его ультрафиолетом или видимым синим светом.

Спустя полтора десятка лет исследования зеленого белка продолжил Мартин Чалфи.

Ученый в то время занимался исследованиями любимого объекта микробиологов — червячка *Caenorhabditis elegans*, прозрачного существа длиной всего лишь в 1 мм. Червячок интересен биологам тем, что состоит всего лишь примерно из тысячи клеток, однако имеет мозг и несколько генов, совпадающих с человеческими. И на нем очень удобно ставить эксперименты по генетике.

А чтобы ход и результаты опытов выглядели нагляднее, Чалфи сообразил, что белком GFP можно пометить различные клетки червя и по свечению следить за их функционированием «в режиме реального времени».

Причем, желая иметь белок GFP все время под рукой в нужных количествах, Чалфи догадался использовать для производства «живую фабрику» — знакомую многим биохимикам бактерию *Escherichia coli*. В итоге исследователи получили своеобразную метку, «фонарик», мерцание которого позволяло легко проследить за течением процессов в клеточных структурах.

Далее работу продолжил Роджер Тсиен из Калифорнийского университета, который выявил детально механизм зеленого окрашивания. Он также определил формулы всех 238 аминокислот, образующих хромофорный центр, и важную роль трех аминокислот под номерами 65 — 67 в проявлении флуоресценции.

Понимание всех тонкостей позволило Тсиену модифицировать GFP таким образом, что флуоресценция стала более продолжительной. Кроме того, ученый и его коллеги смогли получить белки с флуоресценцией не только зеленого, но и других цветов.

В этой работе, кстати, принимали участие и российские ученые — Михаил Матц и Сергей Лукьянов. Матц ныне работает профессором в Техасском университете (г. Остин, США), но связанные с белком GFP исследования он провел в России, в Институте биоорганической химии РАН, под руководством заведующего лабораторией, члена-корреспондента РАН Сергея Лукьянова. В итоге нашими учеными из коралловых полипов класса Anthozoa были выделены гены шести новых флуоресцентных белков, дающие, кроме прочего, и красное свечение.

Казалось бы, логично было наградить всех, кто так или иначе участвовал в выявлении механизма свечения с помощью белка GFP и его аналогов. Но правила Нобелевского комитета строги: за одну работу премию могут получить не более трех человек. А потому за чертой призеров остались не только Михаил Матц и Сергей Лукьянов, но и некоторые другие исследователи, в частности, американец из Алабамы Дуглас Прешер.

Последний утверждает, что в 1992 году первым выделил ген, который позволяет медузам светиться в темноте. Однако ему пришлось остановить свои исследования после того, как иссякли выделенные на них деньги.



Мартин Чалфи



Роджер Тсиен



Осаму Симомура

Дальнейшие попытки найти источники финансирования оказались безуспешными, и Дуглас передал плоды своей работы двум другим ученым, которые вместе с японским исследователем Осаму Симомурой и получили за это открытие Нобелевскую премию.

Какую же практическую пользу могут принести результаты работы новоявленных нобелевских лауреатов?

Не так давно ученые Эдинбургского университета (Шотландия) вставили ген медузы в картофель. В итоге получилось растение, которое светится в ультрафиолетовых лучах. Конечно, светящуюся картошку вряд ли кто захочет есть. Впрочем, генетики на то и не претендуют. Они полагают, что такую картошку имеет смысл высаживать по краям поля, где она будет выполнять роль своеобразного датчика, сигнализируя об испытываемой собратьями жажде.

В 1997 году токийские ученые внедрили светящийся ген подопытным мышам, чтобы было удобнее изучать процесс распространения в организме новых лекарственных препаратов для лечения онкологических заболеваний. Используются светящиеся гены в качестве

---

КСТАТИ...

## ВИРУСЫ-МОНТАЖНИКИ

Электроника становится все миниатюрнее, пора уменьшить и источники ее питания. Шаг в этом направлении попытались сделать инженеры из Массачусетского технологического института (США). Они обучили вирусы профессии монтажников и заставили их собирать сверхминиатюрные батарейки, которые могут поспорить по размерам с элементами микросхем.

Вирусы, паразитирующие не на человеке, а на бактериях, называются бактериофагами. Белковая оболочка бактериофага М13 имеет в поперечнике около 800 нанометров. Внутри находится ДНК с планом строения бактериофага. Ученые смогли изменить этот план так, что-



маркеров и в ряде других научных исследований. Скажем, тот же ген медузы недавно был внедрен в геном примата. В результате эксперимента на свет появилась макака, которую назвали Энди. Это совершенно здоровое, резвое и смышленное существо, у которого слегка зеленоватые ногти, а шерсть отликает изумрудом в ультрафиолетовой подсветке. Это первый эксперимент с родственным человеку существом. Зачем он, собственно, потребовался? Опять-таки ген медузы служит своеобразным маркером, который легко обнаруживается с помощью ультрафиолетового облучения.

Самих же «светящихся» макак исследователи намерены использовать в качестве своеобразных моделей, на которых они будут рассматривать течение тех или иных болезней, свойственных и человеку. Скажем, в обезьяну будет дополнительно внедрен еще и ген болезни Альцгеймера. Или ген диабета. Или ген рака. И, рассмотрев в подробностях течение болезни, исследователи надеются выработать действенные лекарства против неизлечимых сегодня заболеваний.

С. НИКОЛАЕВ

---

бы изготавливаемая по нему белковая оболочка стала притягивать к себе частицы золота и оксида кобальта.

Для этого бактериофаги вместе с бактериями, на которых они паразитируют, помещают в раствор с коллоидными частицами золота и оксида кобальта. Вирусы начинают размножаться по новому плану, и через некоторое время на дне сосуда с раствором вырастает тончайшая пленка из бактериофагов в металлической оболочке. Эту пленку используют в качестве анода (положительного электрода) батарейки.

Катод же состоит из литиевой фольги, а между ними, как в обычном литиево-ионном элементе, — полужидкий слой электролита. Но в дальнейшем ученые намерены заставить бактериофаги делать и катод. Такую батарейку, закрепленную непосредственно на микросхеме, можно будет заряжать, как любой литиево-ионный аккумулятор.



УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

## НАПУТИ

# К СОВЕРШЕНСТВУ

*Некоторые ученые считают, что эволюция живых существ на нашей планете продолжается. В частности, в последнее время появились сообщения о так называемых детях индиго — представителях нового вида человечества, во всем превосходящих обычных людей. Действительно ли мы становимся свидетелями появления нового вида — «хomo футурис»? С таким вопросом мы обратились к доктору биологических наук, ведущему научному сотруднику Палеонтологического института РАН Александру Владимировичу МАРКОВУ. Но разговор получился шире — об эволюции вообще.*

— В свое время всем нам говорили, что труд создал из обезьяны человека. Почему же тогда человекообразные обезьяны — они ведь сегодня трудятся: копают землю палками, чтобы добыть вкусные корни, разбивают камнями твердую скорлупу орехов — не превращаются в людей?

— По современным представлениям, труд был едва ли не главным фактором, направлявшим эволюцию наших предков. Современные человекообразные обезьяны пошли другим путем, у них выработались иные адаптации. А сейчас уже упущено время: ниша человека занята. Недавно один японский исследователь опубликовал статью, где этот вопрос разбирается на генетическом уровне.

Он провел тщательный анализ генов обонятельных рецепторов шести видов позвоночных — лягушки, курицы, утконоса, опоссума, собаки и мыши. Среди прочего подтвердилась известное правило: если мы что-то





А.В. Марков на рабочем месте.

обретаем, то обязательно что-то утрачиваем. В данном случае исследователи проследили, как постепенно улучшалось обоняние у наземных позвоночных.

Оказалось, что у общего предка всех наземных позвоночных было около сотни обонятельных генов. Когда дерево эволюции разветвилось и появились, с одной стороны, звероподобные ящеры, а с другой — предки современных рептилий и птиц, обонятельных генов у них осталось столько же — около сотни.

А вот дальше начинается резкий прирост. У общего предка утконоса и остальных зверей набралось более 300 генов. У общего предка плацентарных и сумчатых, то есть опоссума, уже около 670 обонятельных генов. А общий предок собаки и мыши обрел их аж 740...

При этом выяснилось, что рост количества обонятельных генов как раз совпадает во времени с утратой генов, ответственных за цветовое зрение.

— *Получается, что с развитием обоняния животные теряли умение различать цвета?*

— Совершенно верно. У млекопитающих ухудшалось цветовое зрение и быстро улучшалось обоняние. Видимо, это было связано с переходом к ночному образу

жизни: ночью ведь, как говорится, все кошки серые. Очевидно, на каком-то этапе произошло и разделение наших человекообразных предков на несколько ветвей. «Хомо сапиенс» — лишь один из видов: были и другие, но они вымерли. Зато выжили человекообразные обезьяны. Возможно, они потому и выжили, что отказались от прямой конкуренции с людьми и приспособились к иному образу жизни, для которого развитие человеческого разума не требовалось.

— Ну, а сами-то мы можем дальше эволюционировать? Скажем, добавить к уже имеющимся шестое чувство, седьмое и так далее?

— Казалось бы, если мы к мозгу подключим некий новый сенсор, то у нас не появится сразу новое чувство, потому что у нас нет в мозгу соответствующих структур, которые могли бы обрабатывать информацию нового вида. Но, судя по тому, как шла эволюция, по-видимому, при добавлении нового рецептора новое чувство иногда появляется сразу. Потому что, вероятно, мозг использует какие-то универсальные обобщенные механизмы обработки сигналов. Говоря иначе, в процессе индивидуального развития мозг учится различать сигналы, приходящие от разных рецепторов, и на их основе строить картину мира. Причем для этого ничего не нужно менять в самом мозге.

Недавно был проведен эксперимент на мышах, подтверждающий этот вывод. У нормальных мышей дихроматическое зрение: они отличают зеленый цвет от синего, но не от красного. Но для опыта были выведены мыши, в геном которых добавили человеческий ген. В итоге получились животные, которые стали отличать красное от зеленого гораздо лучше, чем их дикие предки.

Прямое влияние окружающей среды не может непосредственно вызвать направленные изменения в организме. Если, например, мы поставим животных в такие условия, что им очень нужно видеть миллион оттенков цвета, эта способность у них не появится. Но если у кого-то из этих животных возникнет случайная мутация, улучшающая зрение, то ее затем поддержит естественный отбор. А вероятность того, что такая мутация может случиться, достаточно высока.

— Получается, что в ходе эволюции большую роль играет случайность?

— Да, в геноме, как показывают исследования, довольно часто происходит случайное удвоение генов. В том числе и обонятельных рецепторов. Эту мутацию поддерживает естественный отбор, а затем происходит очередная мутация и новое усиление того же чувства. С другой стороны, если поместить животное в темноту, где зрение бесполезно, то от этого оно не исчезнет. Гены зрения могут сохраняться миллионы лет. Но при этом вредные мутации со временем приведут животное к слепоте.

**...все нынешние разговоры о качественно новом поколении детей индиго — это из области мифов.**

— Идет ли эволюция человека в настоящее время?

— На уровне отдельных генов она продолжается и в наши дни. Возьмем такой пример. Большинство млекопитающих во взрослом состоянии не способны переваривать молочный сахар лактозу. У детенышей есть фермент, расщепляющий лактозу, а у взрослых он перестает производиться, и они молоко переварить не могут.

Так же было и с людьми. Но с развитием скотоводства люди стали потреблять молочные продукты не только в раннем детстве. Человеку оказалось выгодным умение расщеплять лактозу и во взрослом состоянии. Случайная мутация, которая вывела из строя механизм отключения производства фермента у взрослых, закрепилась эволюционно: люди с такой мутацией получили преимущество, поскольку лучше питались, лучше росли и развивались. Это типичный пример эволюции в человеческом обществе.

— Могла ли подобным образом развиться у первобытного человека какая-нибудь исключительная способность? Например, умение гипнотизировать или парализовать хищников взглядом?

— Пожалуй, это чересчур. Иначе в наши дни такая способность была бы широко распространена среди людей.

— А могут ли у людей в будущем проявиться некие принципиально новые качества — например, умение летать?

— Вряд ли. Зато велика вероятность дальнейшего улучшения наших нынешних возможностей. Например,

обонятельных и зрительных рецепторов. Принципиально новые свойства в ходе эволюции появляются исключительно редко. Ну а все нынешние разговоры о качественно новом поколении — я имею в виду детей индиго — это вообще-то говоря из области мифов.

— *Таким образом надеяться, что в будущем у наших потомков само собой появится некое шестое или седьмое чувство, не приходится. Но ведь на помощь нам может прийти генная инженерия?*

— Верно. Например, у некоторых пород арктических и антарктических рыб есть в крови специальные белки-антифризы, которые позволяют им не мерзнуть даже в очень холодной воде. Когда ген, отвечающий за выработку этого антифриза, пересадили помидорам, то получили сорт томатов, который не боится заморозков.

Дальнейшее совершенствование этой технологии позволит в будущем пересаживать сразу целые комплексы генов. И здесь открываются широчайшие возможности. Правда, по этическим соображениям такие пересадки людям будут, наверное, под запретом очень долгое время. Но в каких-то определенных условиях, например, при создании колонии на Красной планете, человечеству могут понадобиться какие-то новые свойства — скажем, возможность жить при пониженном давлении и низком содержании кислорода. И они, эти свойства, будут привиты марсианским колонистам.

Хуже, гораздо хуже, когда подобная технологическая возможность будет вдруг использована какой-то группой людей для создания, скажем, «универсальных солдат», обладающих исключительными боевыми качествами.

Публикацию подготовил  
В. ЖУКОВ

Кстати...

## ЧЕЛОВЕК — ОШИБКА ПРИРОДЫ?

К такому, согласитесь, не очень приятному для нас выводу пришли английские исследователи, опубликовавшие в журнале «Нью сайентист» перечень недостатков конструкции человеческого тела.

Представьте, пишут ученые, что инженеры, создавая некое сложное устройство, допустили, чтобы одни важные детали легко терялись, другие неизвестно зачем повторялись несколько раз, третьи переворачивались задом наперед. Их наверняка бы отстранили от работы.

Но ведь именно так устроен важнейший механизм человеческого организма — наш геном.

При каждом делении клетки концы хромосом (так называемые теломеры) теряются, укорачиваются, и это становится одной из причин старения и смерти.

Между тем, например, у бактерий хромосомы, как правило, кольцевые — без начала и конца. Там нечему теряться, поэтому бактерии практически бессмертны. Достигнув определенного возраста, они делятся на двое — и живут дальше. Однако многоклеточному организму необходимо ограничивать возможность своих клеток к бесконечному делению: когда эти ограничительные механизмы дают сбой, у нас развиваются злокачественные опухоли.

У человека хромосомы имеют двойников, но не все. У мужчин две хромосомы (X и Y) присутствуют в единственном экземпляре. Поэтому даже появились предположения, что мужчины со временем вымрут, а женщины будут размножаться клонированием. Правда, серьезные ученые не разделяют эти опасения.

Не лучше обстоит дело и с энергетической станцией клетки — митохондрией. В ней образуется масса вредных отходов, так называемых свободных радикалов, которые приводят организм к старению и болезням.

И наконец, очевидно, что при делении клеток их копирование должно быть предельно точным. На самом же деле из 14 ферментов, которые ведают копированием, лишь 4 работают сравнительно точно — с одной ошибкой на миллион «букв»-нуклеотидов, из которых состоит цепочка ДНК. Остальные десять делают одну ошибку на 100 букв.

И поправить ничего нельзя. Хотя бы потому, что эти ошибки-мутации необходимы; иначе, как уже говорилось выше, не шла бы эволюция и естественному отбору не было бы из чего отбирать...

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### ДИСКОТЕКА ДЛЯ... ДИНОЗАВРОВ?!

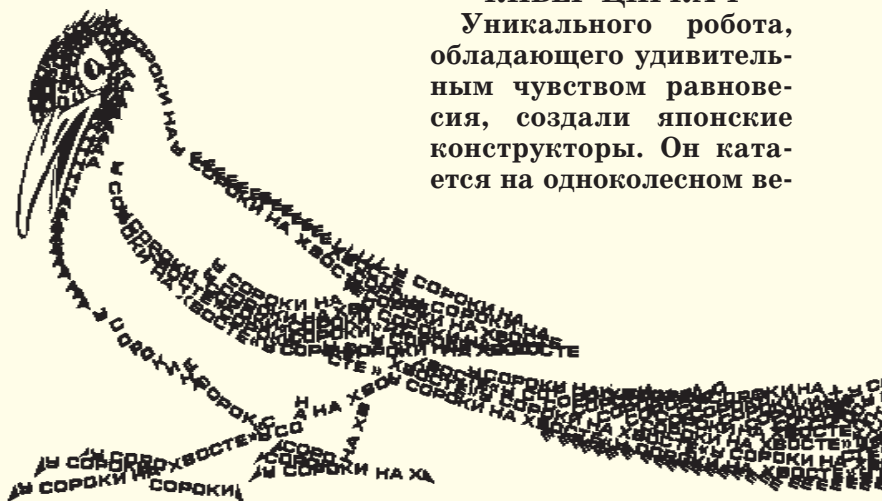
Так американские палеонтологи полшутя-полсерьезно назвали площадку на границе штатов Аризона и Юта, где ими обнаружено феноменальное количество следов динозавров. Исследователи и раньше обращали внимание на многочисленные странные выбоины, но объясняли их эрозией горной породы. Однако при более внимательном рассмотрении выяснилось, что выемки — это следы лап, когтей и даже хвостов огромных ящеров, обитавших здесь 190 млн. лет назад.

Интересен характер расположения следов: кажется, что динозавры собирались сюда, словно на дискотеку, и подолгу топтались на одном месте. Так, в центре «танцпола» на одном квадратном метре насчитывается до 12 отпечатков лап. Причем сходились здесь, по меньшей мере, четыре различных вида ящеров, среди которых были как взрослые особи, так и детеныши.

Палеонтологи считают, что ящеров заставляла собратья вода, источник которой в те далекие времена находился как раз посередине площадки, заинтересовавшей ученых.

### КИБЕР-ЦИРКАЧ

Уникального робота, обладающего удивительным чувством равновесия, создали японские конструкторы. Он катается на одноколесном ве-



лосипеде, выполняя те же трюки, что цирковые акробаты.

### **ДЛЯ ЧЕГО ЯЩЕРУ МЕШКИ?**

Американские ученые обнаружили останки ящера, дыхательная система которого аналогична той, что имеется у современных птиц. Как заявляют исследователи Мичиганского университета, это открытие подтверждает теорию о близком родстве птиц с динозаврами.

Археологи установили, что найденный ими хищный ящер, рост которого превышает 10 м, жил на территории современной Аргентины более 85 млн. лет назад, имел две ноги, весил не меньше слона и, вероятно, был покрыт перьями. Его легкие очень напоминают внутренние органы современных птиц и даже имеют зачатки так называемых воздушных мешков, помогающих птицам ды-

шать в полете. Правда, как предполагают ученые, доисторический хищник летать не умел, а воздушные мешки в его организме всего лишь способствовали терморегуляции организма.

### **ПОПРОБУЙТЕ БАОБАБ**

Европейцам вскоре представится возможность включить в свое меню новый для них фрукт. После тщательных экспертиз специалисты из Старого Света дали добро на использование плодов баобаба в странах Европы.

Африканские целители издревле знали, что плоды баобаба хоть и обладают терпким вкусом, но весьма полезны при многих болезнях. Современный анализ показал, что они содержат массу витаминов, снимают усталость, по питательности приравниваются к телятине и быстро усваиваются организмом.

В Британии мякоть плодов будет использоваться для приготовления фруктовых коктейлей, мороженого и джемов, а также при выпечке печенья и бисквитов.



# «СОБЕРУ СЕБЯ САМ!..»

*Так бы мог, наверное, сказать о себе робот, созданный профессором Марком Йимом и его коллегами из лаборатории модульных роботов Университета Пенсильвании.*

Чтобы продемонстрировать возможности самособирающегося робота skBot, профессор так стукнул по нему, что тот рассыпался на части. А через некоторое время рассыпавшиеся элементы сами собой начали подползать друг к другу, и вскоре вся конструкция собралась заново. Через некоторое время робот предстал перед журналистами «как новенький».

При этом совершенно одинаковые на вид части робота, каждая из которых состоит из пяти обладающих моторизованным сочленением модулей, самостоятельно определили, кому по ходу реконструкции стать ногами, кому составить туловище, а кому превратиться в голову.

Подобная самостоятельность деталей, допускающих в случае необходимости и переворот на 180 градусов, ста-

Новому роботу не страшны удары.





## ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

Профессор Марк Йим.



ла возможной, поскольку каждый модуль конструкции skBot имеет собственную программу, источник питания, двигатель и систему ориентации. Найти друг друга отдельным частям помогают встроенные в них миниатюрные видеокамеры и светодиодные маячки, а сцепляются блоки благодаря магнитам.

Еще одна особенность технологии профессора Йима состоит в том, что самособирающийся робот по сути является трансформером. Так, в зависимости от заложенной программы отдельные детали могут компоноваться в совершенно разные фигуры. Даже прототип skBot способен продемонстрировать несколько вариантов самосборки. В зависимости от поданной команды он может стать и змейкой, и колесом, и человекоподобным андроидом.

«В будущем, — обещает профессор Марк Йим, — подобная технология может быть использована для создания саморемонтирующихся машин. А разве плохо, если мы создадим транспортер-трансформер, который в зависимости от обстоятельств сможет превращаться то в вездеход, то в вертолет, а если надо, даже в субмарину?»

Кроме того, такая особенность конструкции может пригодиться при создании роботов-исследователей, которые на месте будут приспосабливаться к изменениям окружающей среды на другой планете. А на Земле вполне могут пригодиться при создании роботов-спасателей, способных пролезть в любую щель.

Вскоре исследователи обещают создать микровариант и даже нановариант самособирающегося робота-врача, который, оказавшись в кровеносном сосуде, сформирует необходимую структуру и примется лечить человека изнутри. Так что, судя по всему, у методики весьма серьезные перспективы.

И. ЗВЕРЕВ

# БИБЛИОТЕКА В КАРМАНЕ

Эта книга похожа на небольшой ноутбук. Но это принципиально другой прибор. На мониторе современного ноутбука можно смотреть кинофильмы, фотографии, таблицы и, конечно, тексты. Но долго смотреть на светящийся экран нельзя — это вредит глазам.

Экран электронной книги не светится. Он, как и страница обычной, бумажной книги, виден лишь в отраженном свете. Поэтому глаза не устают и читать можно долго.

В памяти электронной книги можно сохранить 2 тысячи обычных бумажных томов по 1000 страниц в каждом. Такая библиотека в обычном исполнении весила бы несколько тонн, не считая стеллажей, полок и шкафов. А электронная книга весит 175 г и выглядит как обычная тетрадь.



## У ВХОДА В МАГАЗИН

Джозеф Джекобсон, изобретатель электронных чернил.



Все это стало возможным благодаря появлению технологии «электронные чернила». Книга, сделанная по этой технологии, получилась невероятно экономичной. В отличие от обычного монитора, как уже сказано, у электронной книги нет внутренней подсветки. Поэтому энергия ей нужна только для перелистывания страниц. Одной батарейки хватает на прочтение 8 тысяч страниц.

Страница электронной книги имеет размер 6 дюймов (15 см) по диагонали и четкость 600 на 800 точек на дюйм. Изображение складывается из неразличимых для глаза точек диаметром 0,036 мм. Чаще всего изображение имеет четыре градации серого, но в некоторых моделях их число достигает восьми.

Самое любопытное — это то, как на экране электронной книги получается изображение. Многие изобретатели, пытавшиеся создать аналогичное устройство — пассивный монитор, — блуждали в дебрях высоких технологий: жидкие кристаллы, нанотрубки, ячейки с возбужденным состоянием плазмы...

Но первые изобретатели электронных чернил в значительной мере воспользовались достижениями 50-х годов прошлого века. Еще тогда на вокзалах применялись так называемые шаровые табло. Они состояли из ячеек с намагниченными шарами, один из полюсов которых был покрашен в белый цвет, а другой зачернен. Позади каждого шара стоял электромагнит. В зависимости от полярности поданного напряжения он заставлял поворачиваться шар то белой, то черной стороной наружу. Из таких черно-белых «точек» складывалось изображение.

В начале 1970-х годов в Англии на этом принципе впервые была создана электронная бумага. Она состояла из мелких (диаметром около 0,05 мм) шариков,

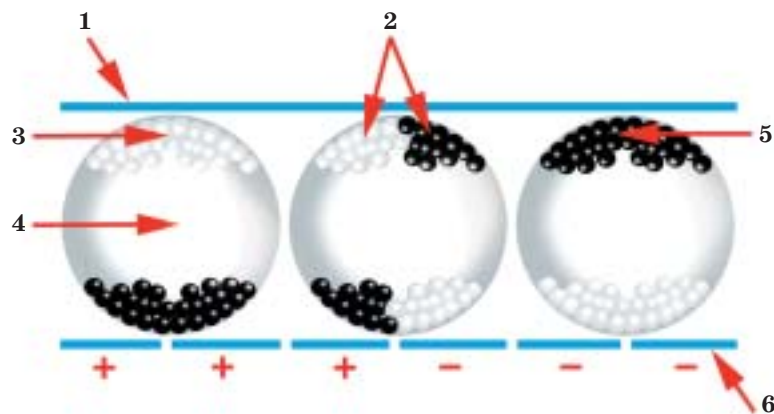
плавающих в слое масла между двумя пластинами. Каждый шарик был сделан из пластика, способного долго сохранять заряд. Он имел черную и белую стороны, и на каждой из них был заряд своего знака. На пластины нанесли множество параллельных электродов, причем электроды одной пластины располагались перпендикулярно электродам другой. На нижней пластине электроды были обычные, медные, а на верхней, стеклянной, — прозрачные, из тончайшей пленки олова. При подаче постоянного напряжения на пару электродов, один из которых был внизу, а другой наверху, в точке пересечения возникало электрическое поле, которое поворачивало шарик.

В зависимости от полярности напряжения, шарик мог повернуться к стеклу черной или белой стороной. Так на странице формировалось изображение.

Тогда еще не было дешевых процессоров, а память занимала слишком много места. Создать с такой техникой дешевую и компактную книгу тогда не удалось.

Новый этап в развитии электронной книги начался в 1999 году. К этому времени все сопутствующие элементы достигли приемлемого совершенства, и американский

Так устроены микрокапсулы, отображающие текст электронной книги: 1 — верхний прозрачный электрод; 2 — субпиксели, обеспечивающие высокое разрешение изображения; 3 — положительно заряженный белый пигмент; 4 — чистая жидкость; 5 — отрицательно заряженный черный пигмент; 6 — нижний электрод.



ученый Джозеф Джекобсон предложил принципиально новый монитор для книги. Он также состоит из двух поверхностей с электродами. Но между ними находятся полые неподвижные шарики, наполненные диэлектрической жидкостью, в которой плавают разноименно заряженные частицы черного и белого пигментов. В зависимости от полярности приложенного электрического поля они «переплывают» на верхнюю или нижнюю сторону шарика, создавая изображение.



Примечательно, что лист получается достаточно гибким. Дисплей новой книги почти белый, с небольшим светло-серым фоном, буквы черные, высококонтрастные.

Если вы любите читать книги, лежа на диване, можно развернуть текст вдоль страницы, что очень удобно. В некоторых моделях можно менять размер и форму шрифта. Графики и иллюстрации выглядят, как в книгах с хорошей печатью. Если читать вам надоело, можно подключить наушники и прослушать аудиокнигу или музыку. Вместо наушников можно подключить колонки. В некоторых моделях есть диктофон для записи речи. Кожаный чехол, входящий в стандартный комплект поставки, создает полное впечатление обычной книги небольшого размера.

Пока электронная книга стоит 500 долларов. Недешево, но библиотека из 2 тысяч книг по 1000 страниц каждая стоит раз в 80 больше. Добавим к этому, что из древесины, пошедшей на производство 2000 толстенных книг, можно построить просторный деревянный дом, да не один.

Очень заманчиво выглядит применение электронных книг в сфере образования. В такую книгу можно закачать все учебники по всем предметам с 1-го по 11-й классы и всю литературу для внеклассного чтения.

**С. СИНЕЛЬНИКОВ**

# АНДРОИД ЗИНО ведет себя как мальчишка

*Помните, папа Карло выстругал Буратино из полена. В сказках бывает и не такое. А американский конструктор Дэвид Хэнсон и его коллеги на чудо не надеются; они творят его сами. И вот что у них получается...*

«Теперь у Дэвида два мальчишки, — шутят его знакомые. — Один бегаёт по дому, другой — по лаборатории»...

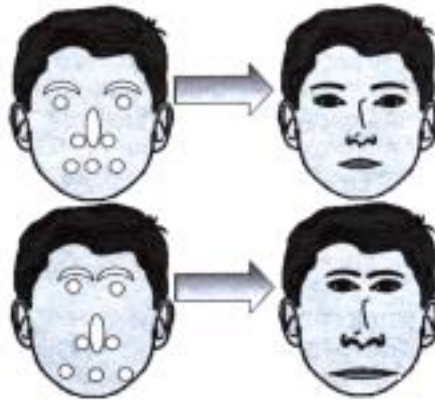
В этой шутке большая доля правды. Родному сыну Хэнсона скоро 3 года. Чуть больше времени его папа работает над конструкцией робота-андроида, которого

**Теперь у Дэвида Хэнсона два мальчика по имени Зино — один живой, другой кибернетический.**



## ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

«Кожу» на лице Zeno сделали из эластичного полимера, который придает мимике роботомальчика реалистичность.



он в честь сына тоже назвал Зино (Zeno). Дэвид Хэнсон надеется, что скоро оба Зино смогут общаться на равных и даже подружатся.

Дело в том, что робот Зино очень похож на мальчика. Он ходит, слышит и разговаривает, моргает, следит за передвижениями людей, поворачивается к ним, смотрит в глаза собеседнику и неплохо выражает собственные эмоции.

История его такова. Вот уже несколько лет Д. Хэнсон, глава и основатель компании Hanson Robotics, работает над созданием роботов-андроидов, надеясь воплотить в жизнь свою давнюю мечту — создать робота, способного как самостоятельно принимать решения, так и работать в содружестве с человеком.

Поскольку работа оказалась сложнее, чем предполагалось сначала, Хэнсон заручился поддержкой HuboLab, где работает его коллега — разработчик роботов Томока Такахаси, а также привлек к участию в проекте компанию Massive Software, которая имеет опыт создания виртуальных персонажей для фильмов «Я — робот», «Кинг-Конг» и трилогии «Властелин колец».

Результатом этого союза стала кукла-робот весом около 3 кг и ростом 45 см. Внешне Зино напоминает популярного в Японии и некоторых других странах персонажа анимационных фильмов — Астромальчика.

Ему даже придумали собственную биографию. Дескать, смысленный роботомальчик живет в 2027 году,

посещает Академию изобретательства, где маленькие роботы учатся делать мир лучше. Кроме всего прочего, им иногда приходится бороться со злом в лице коварного профессора Блана.

Внешность роботомальчика может быть изменена по желанию заказчика. «Он может быть похож на пирата, рокера или даже Альберта Эйнштейна, — говорит Дэвид Хэнсон. — Но основа у него стандартизированная»...

Говоря иначе, любая модификация робота-андроида работает от литийполимерной батареи около часа, после чего ее снова нужно подзаряжать. А 30 встроенных в его ноги, торс, руки и лицо сервомоторов позволяют Зино ложиться, вставать, балансировать при ходьбе, жестикулировать, улыбаться, двигать и моргать глазами, открывать рот и совершать прочие действия.

Впрочем, он отличается от своих собратьев AIBO, Pleo и прочих не только обладанием превосходной мимикой, но и тем, что его «мозг» фактически находится на расстоянии от него — все действия Зино координируются по беспроводным линиям связи персональным компьютером, а то даже и не одним.

Так, в настоящее время Зино работает с помощью 3 компьютеров, два из которых отвечают за анимационное программное обеспечение, а один — за движения Зино. Но вскоре специалисты сведут всю систему управления в одну комплексную программу, которая будет прилагаться к роботу вместе с инструкцией по его управлению и использованию.

Кстати, конструкторы обещают, что при массовом производстве их детище будет стоить не так уж и дорого — около 300 долларов и может появиться в продаже уже через 2 — 3 года.

Если вы приобретете себе экземпляр мальчика-робота, при покупке вам установят на ваш ПК или ноутбук специальную программу, которая будет хранить «базу знаний» Зино, к которой он будет иметь доступ по беспроводной линии.

С помощью этого программного оборудования вы затем сможете управлять роботом самостоятельно, давая ему то и или иное задание.



Что робот уже умеет делать? Увидев какого-либо человека впервые, робот представится ему сам и спросит, как зовут незнакомца. И в дальнейшем будет обращаться к новому знакомому только по имени.

В непростом деле распознавания лиц и человеческого голоса роботомальчику помогают телекамеры в глазах и микрофоны в ушах. По данным тестов, распознавать людей по лицам ему удастся даже лучше, чем многим из людей.

Когда батарея садится, Зино начинает плакать и жаловаться, что устал: роботу специально «подарили» детский характер.

Стоит отметить, что при всем оптимизме и любви к своему детищу Дэвид считает, что Зино — лишь прототип будущих человеко-роботов. А таких, как в фильмах, человечество сможет создать лишь лет через 15. Очевидно, Hanson Robotics примет в их создании самое живое участие. Ведь в октябре прошлого года компания Дэвида Хэнсона получила от Texas Emerging Technology Fund (Фонд помощи исследователям из университетов Техаса) грант в 1,5 млн. долларов на дальнейшее усовершенствование Зино.

Публикацию подготовил  
С. НИКОЛАЕВ

Кстати...

## РОБОТЫ НА ПОБЕГУШКАХ

Роботы — помощники по дому — вскоре должны появиться на рынке не только в США, но и других странах. Ведь не только Дэвид Хэнсон и его коллеги работают над их созданием.

Так, скажем, ЗАО «Андроидные роботы», обосновавшееся в Москве, с 2005 года ведет работу по созданию собственной конструкции роботов-андроидов.

Начало работам было положено разработкой программно-аппаратного комплекса искусственного интеллекта «Андромеда». На основании его удалось разработать целую серию андроидных роботов: AR-100,

AR-101, RODONOVA-1, а затем и группу из семи прототипов под общим названием «Добрыня».

Некоторые из моделей уже выпускаются серийно, но используются в основном пока как игрушки. Однако, полагают разработчики, им удастся разработать и прототип робота-слуги, который уже сможет в доме произвести уборку, подать и унести какую-то вещь.

Аналогичную работу по дому учат выполнять своих питомцев и сотрудники Бристольской лаборатории робототехники (Великобритания). Причем, по их мнению, андройды должны делать все в комплексе — варить суп, убирать со стола, мыть посуду и вести уборку.

Работы идут сразу по двум направлениям. Робот-помощник должен не просто механически перемешивать кипящий суп, но и уметь определять степень его готовности. Кроме того, он должен не мешать находящемуся рядом человеку, понимать и выполнять его команды.

Миллион фунтов стерлингов будет потрачено на проект «Сотрудничество человека и робота». Специалисты уверены, что инвестиции окупятся уже в ближайшие годы, когда роботы-помощники появятся в продаже. По мнению представителя компании «Ротек» Антона Гульскова, поначалу роботы будут доступны лишь богатым людям. Но лет примерно через 10 — 15 такие роботы заметно подешевеют.

Так выглядит робот-андроид AR-600 и его братья.





Теперь и Эйнштейн стал роботом.

Специалисты уверены, что вскоре роботы перестанут быть экзотикой не только в Японии, где первые роботы-сиделки уже начали помогать пожилым людям. Появятся роботы-дегустаторы, роботы-швейцары и даже роботы-шоферы.

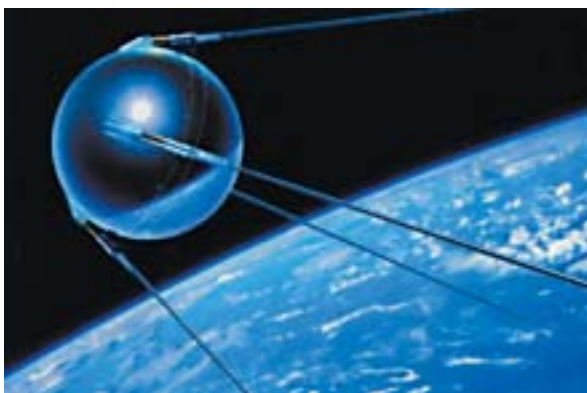
В немалой степени популярности роботов будет способствовать и то обстоятельство, что в скором времени ученые начнут создавать так называемых мягкокорпусных роботов.

«Главное отличие конструкций, созданных человеком, от биологических заключается в преобладании в них жестких материалов, — поясняет один из руководителей проекта «Биовоспроизводящие технологии для мягкокорпусных роботов», профессор Барри Триммер. — Живые же системы, конечно, могут содержать жесткие материалы — например, кости, но главные строительные блоки являются мягкими и эластичными».

По словам Б. Триммера, гибкие материалы уже используются во многих соединениях и сочленениях различных механизмов, которые могут быть быстрыми, сильными и мощными.



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**БРОНЯ ИЗ ПЛЕНКИ**, разработанная исследователями США, представляет собой двухслойную пленку толщиной всего 0,5 мм, которая содержит в себе сплав германия и кремния, способный защитить спутник от косми-

ческой пыли и коррозии. А внутренний слой пленки благодаря своей зеркальности отражает солнечные лучи и не позволяет аппаратуре спутника перегреваться.

Испытания, проведенные на наземном стенде, пока-

зали, что пленочная броня в состоянии выдержать удар микрометеорита, движущегося со скоростью 30 000 км/ч!

Разработчики уверяют, что такая чудо-пленка позволит не беспокоиться за работоспособность сверхмалых спутников массой до 20 кг.

**ПО ДРЕВНЕМУ ПАТЕНТУ.** Метеорологи США намерены выпустить в небо флотилию из сотен воздушных шаров. Слежение за ними поможет американским ученым получить более полную информацию о поведении ураганов. Интересно, что аэростаты эти вовсе не шарообразны, а имеют форму тетраэдра. Изображения аэростатов такой формы были обнаружены на древних пирамидах, расположенных на территории современной Мексики. Как полагают, «пирамидальные шары» будут устойчивее в воздушном потоке.

**НОВЫЕ ЗУБЫ** взамен утерянных обещают вскоре вырастить каждому желающему исследователи Израиля. Изучив строение иголок морского ежа, они пришли к выводу, что эти существа оказались обладателями своеобразных сумок из живых клеток, в которых карбонат кальция принимает нужную форму, а затем кристаллизуется. Теперь исследователи стараются понять все тонкости процесса.

**КОМПЬЮТЕРЫ НА ЖУЧКАХ.** Исследователи из Университета штата Юта пытаются скопировать структуру чешуек панциря бразильского жучка *Lamprosurphus augustus*. Материал этих чешуек представляет собой природный фотонный кристалл — оптический аналог полупроводника. Ученые полагают, что они обнаружили идеальную основу для оптических компьютеров будущих поколений.



**ГЕН ЛЕВШИ.** То, что у левшей и правой полушария головного мозга работают по-разному, ученые выяснили давно. Однако до недавних пор было непонятно, чем это вызвано.

И вот недавно исследователи Оксфордского университета обнаружили ген, который они обозначили LRRТМ1. Именно его активность, по мнению ученых, и делает левшей левшами.

**АВИАБИЛЕТ В МОБИЛЬНИКЕ.** Французская компания «Эр Франс» вводит новый вид регистрации пассажиров при входе на борт самолета.

Теперь вылетающим по маршруту Париж—Амстердам достаточно иметь при себе удостоверение личности и... мобильный телефон.

После покупки билета пассажир может зарегистрировать его на специальном интернет-сайте. При этом на его мобильник поступают сведения об электронном билете с защитным штрих-кодом. В аэропорту пассажиру остается лишь показать на регистрационной стойке свой «билет», высвеченный на экране мобильного. После проверки его подлинности на том же экране появляются данные о месте в салоне самолета, которое забронировано для пассажира.

**ДЛЯ КОСТЮМА СУПЕРМЕНА.** Японские специалисты создали новый сверхэластичный токопроводящий материал на основе углеродных нанотрубок. Он может растя-

гиваться на 70% от своего первоначального размера. Это открытие позволит создавать гибкие суставы для роботов-гуманоидов, а также может открыть эру новой спортивной экипировки, контролирующей состояние организма, например, давление.

Не исключено также, что теперь не за горами изобретение «хайтэк-костюма», который будет увеличивать физические возможности человека, утверждают его создатели.

**ГИРОКОПТЕР НА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ** создал изобретатель из Южной Африки Джай Редди. Как заявил сам изобретатель, особенность его конструкции состоит в использовании принципиально нового электродвигателя, работающего от солнечных батарей.

Большого рассказать он не пожелал, сославшись на

то, что он пока лишь подал заявку на патент, но самого документа еще не получил. Тем не менее, житель Кейптауна надеется увидеть первый прототип гирокоптера в небе над городом уже через несколько месяцев.

**АВТОКРЕСЛО С КОЛЕСАМИ** для маленьких детей разработано сотрудниками американской компании Lilly Gold. В салоне автомобиля оно выглядит как обычное креслице для маленьких детей. Но когда его вытаскивают наружу, снизу выдвигаются колеса и кресло превращается в детскую коляску.



Олег ТУЛИН

# НАСЛЕДНИКИ

*Фантастический рассказ*

На черном бархате пустоты ослепительно ярко сверкали россыпи разноцветных звезд. Их было так много, что никто не заметил, когда среди них появилась еще одна. Новая звезда не желала совершать положенный хоровод по небосводу вместе с другими, а стремительно пересекла по диагонали сектор 67-А.

Капитан-майор Рау-Траун — дежурный боевой орбитальной платформы «Молот Тора» — захватил странный объект в зеленое перекрестье визора и включил увеличение. Через несколько секунд на экране боевой рубки появился странный коралл, раскинувший щупальца-ветки на несколько миль. Свернутые лепестки его «цветов» разом раскрылись, выпустив густые тучи «пыли», где каждая песчинка была на самом деле девяностофутовым десантным катером. Рау-Траун изменился в лице.

— Внимание всем боевым постам! Нас атакует линейный спейсер троодонтов! Внимание!..

Тонкая спица луча прошила пятнадцатидюймовую броню двигательного отсека «Надежды», и плазменный смерч взорвавшегося реактора в долю секунды превратил боевую платформу в раскаленное до температуры звездных недр облако элементарных частиц...

Впервые троодонты появились в секторе 351-А4, расположенном в одном из спиральных рукавов Галактики. Пятьсот сорок три года назад с планеты Титан звездной системы Пандора внезапно прекратили поступать все сигналы. Вылетевший на Титан эскадренный фрегат «Мирный» бесследно исчез. Затем неизвестные корабли



чужих атаковали 7-й звездный флот в системе Мантикора, расположенной в пяти с половиной световых годах от Пандоры.

С тех пор троодонты захватили большую часть обитаемых звездных миров. Под ударами этих рептилоидов рухнули цивилизации могущественных антов, таинственных дриллов, странных колесников, воинственных барров, примитивных морлоков, огромных китообразных триллитов и еще нескольких десятков звездных рас.

Странникам — древнейшим разумным обитателям нашей Галактики — пришлось покинуть обжитые за миллионы лет звездные системы и бежать в одну из ближайших галактик — туманность Андромеды.

Теперь троодонты обрушились на звездную систему Серебряного Дракона. Первой стала планета Прима.

Планетарным гравиустановкам космопорта Тор удалось уничтожить девять атмосферников троодонтов и повредить еще пятнадцать, но это было каплей в море. Через три часа метеориты, направляемые чудовищной телекинетической силой, уничтожили последнюю зенитную установку Тора, и теперь ничто не могло остановить полчища катеров захватчиков.

Высадив штурмовой десант, ящеры применили свою обычную тактику: они построились тесным клином и всей мощью нанесли удар по одному небольшому участку обороны. Однако даже такой нехитрый план битвы из-за огромного численного превосходства и преимущества троодонтов в ближнем бою не оставлял защитникам Тора ни шанса на победу. К тому же, с каждого рептилоида снимали резервную копию его сознания, а отключенные болевые рецепторы позволяли ящерам не обращать внимания на раны. Барабанные установки в упор уничтожали целые ряды атакующих, но тут же новые волны троодонтов бросались на штурм бастионов.

Командор Тора Дар Юлл, управлявший боем из командного пункта космопорта, точно знал, что его войскам не отбить этот свирепый натиск. Оставалось только подольше удерживать базу, чтобы как можно больше



жителей покинули обреченную планету. Пока с космопорта стартовало только три корабля с гражданским персоналом.

Оставив на время экраны с беснующимися ящерами, Юлл перевел взгляд на расположенную справа от него голографическую карту Центрального материка Примы. Колонки чисел, показывающих количество исправного вооружения, стремительно падали, и командору стало ясно, что вскоре все космодромы будут захвачены.

— Передавайте через каждые тридцать секунд сообщение, что эвакуация возможна только с нашей базы, — приказал Юлл.

Платформа мчалась над жесткой травой желто-оранжевой прерии со скоростью 800 миль в час, но рептилоиды не отставали. Эти создания из мышц и костей ни в чем не уступали машинам из металлов и сверхпрочных пластиков. Их сверхъестественная выносливость не оставляла надежд на спасение, но Хорс был лейтенантом войск самообороны, а значит, отвечал за остальных семнадцать гражданских лиц, которым удалось вырваться вместе с ним из окруженного городка на грузовом вездеходе.

— Сейчас прибавим скорость! — уверенно заявил Хорс. — Они уже выдыхаются.

Удивительно, но троодонты в самом деле стали понемногу отставать. По левому борту на горизонте показались приземистые светло-серые бастионы космопорта. Не снижая скорости, Хорс повернул вездеход. Преследовавшие их ящеры пропали из вида, и лейтенант подумал, что им все-таки удастся спастись.

До защитного периметра оставалось всего каких-нибудь пятьсот ярдов, когда впереди взлетел фонтан земли и от страшного удара в днище платформа стала заваливаться набок. Прежде чем потерять сознание, Хорс успел увидеть, как что-то гигантское, многоногое и шипастое закрыло от него небо...

— Командор, до Тора добрались только пятьдесят шесть мирных жителей, — сообщил штабс-адъютант и, немного помолчав, добавил: — Из 350 тысяч, не считая сил самообороны.

— Проклятые твари! Если бы их нападение не было таким внезапным...

По главному обзорному экрану пошли концентрические волны ряби, он несколько раз мигнул и затем совсем погас.

— Землеходки, — заключил Юлл. — Добрались до кабелей.

— Внимание, — раздался механический голос. — Оборона защитного периметра в секторе 35-67-В нарушена.

Обзорные мониторы не работали, и Юлл вывел резервный бронированный перископ. Тесный двор перед командным пунктом кишел троодонтами всех видов и размеров.

— Ну, вот и все. — Юлл поднялся из кресла за пультом, открыл оружейный сейф, достал один бластер для себя, а другой передал адъютанту.

На первом этаже легионеры охраны в ожидании приказов командора проверяли и заряжали свое оружие. Когда Дар стремительно вошел в зал, все, как по команде, повернулись к нему.

— Все, кому удалось пробиться к базам, эвакуированы с Примы, — объявил Юлл. — Мы выполнили свой долг. Приказываю покинуть планету! — И, сняв бластер с предохранителя, командор крикнул: — За мной!

Отряду уже почти удалось добраться до аварийных выходов, как стена из армированного пластобетона метровой толщины с треском лопнула, словно картонная упаковка, и в проломе показалась огромная чешуйчатая морда, усеянная шипами.

Фасеточные глаза троодонта сверкнули в ярких вспышках сразу нескольких бластеров. Однако ни лучи, ни бронебойные наручные ракеты не причинили монстру заметного вреда. В ответ чудовище распахнуло пасть, и оттуда, как у сказочного дракона, вырвался столб пламени, уничтоживший всех сразу.

Когда капитан-адмирал Дарланан вошел в командный пункт бункера Объединенных Штабов на Дюне-А — бронированный купол, скрытый под километровой толщиной скальных пород, — то рядом с суперко-

ординатором Терлибаром увидел, к своему удивлению, доктора Андерхилла. Дарланан раньше никогда лично не встречался с ним, но внешность ученого, прославившегося своими исследованиями физики пространства-времени, была хорошо известна во всей Галактике.

— Дарланан, — Терлибар сразу же приступил к делу, — мы не будем защищать Крон!

— Как же так! — капитан был ошеломлен. — Ведь это наш последний рубеж!

— Исследовательской группе доктора Андерхилла удалось создать «кротовую нору», — объявил координатор.

— Кротовую нору?

— Да, червоточину, или, если вам так больше нравится, особый туннель в прошлое, — пояснил сам Андерхилл.

— Рад за вас, доктор, но какое это имеет отношение к обороне Крона?

— Мы вывели «червоточину» к родной планете троодонтов — около семидесяти миллионов лет назад.

— То есть, вы хотите сказать, доктор, что мы можем попасть в далекое прошлое, когда еще не существовало самой цивилизации этих ящеров? — удивился Дарланан.

— Совершенно верно, — подтвердил Терлибар. — У нас появился шанс ликвидировать этих космических захватчиков еще до их появления.

— Когда состоится полет? — спросил Дарланан.

— Мы уже приступили к его подготовке, однако доктор сомневается, имеем ли мы моральное право уничтожать сообщество разумных существ.

Капитан немного помолчал, а затем спросил:

— Доктор, вам известно, что мы уже проиграли эту войну? Планета Прима захвачена. У нас осталось всего только две крупных космических базы — на Парадизе и у Месклина. После их падения у нас будут лишь небольшие космические группы, которые не смогут оказать реального сопротивления. На этом война закончится, а вместе с ней — и вся история разумных рас. Кроме, разумеется, троодонтов. Это идеальные воины. Галактика будет принадлежать только им. А, может быть,

и вся Вселенная. Если, конечно, не встретят кого-нибудь еще более злобного, чем они сами.

— Когда вы сможете подготовить корабль? — спросил Андерхилл.

Цивилизация троодонтов должна была появиться на третьей от Звезды планете, а пока по ее поверхности бродили разнообразные ящеры, лишённые разума.

Подходящий снаряд нашёлся в поясе астероидов, расположенном между четвертой и пятой планетой звездной системы — газовым гигантом, окруженным свитой спутников. Несколько недель ушло на установку портативных гравитационных двигателей. Их задачей было сместить гигантский обломок с его постоянной орбиты и направить в сторону нужной планеты.

На огромной скорости раскаленная каменная глыба упала в залив, образовав циклопический кратер диаметром 270 километров. Невиданное цунами несколько раз пронеслось по всем океанам планеты. В небо поднялись тучи пыли. Пожары стремительно пожирала вековые леса, и скоро всю планету окутала густая мгла. Температура стала падать. Мрак и холод не оставляли теплолюбивым ящерам ни единого шанса выжить. Лишь несколькими видами живых существ удалось приспособиться, в том числе землеройкам — небольшим зверькам, покрытым коротким серым мехом. Именно им предстояло стать далекими предками человека.

Андерхилл задумчиво смотрел на покрытую серым плащом пыли и пепла планету, которую через 65 миллионов лет назовут Землей.

— Да, мы сделали это, — сказал доктор и в задумчивости постучал правой верхней хватательной клешней по хитину среднего левого предплечья. — Вот только кто придет на смену троодонтам?

На черном бархате пустоты ослепительно ярко сверкали россыпи разноцветных звезд. Их было так много, что никто не заметил, когда среди них появилась еще одна. Новая звезда не желала совершать положенный хоровод по небосводу вместе с другими, а стремительно пересекла по диагонали сектор С-173.

Капитан-майор Рау-Траун — дежурный боевой орбитальной платформы «Молот Тора» — захватил странный объект в зеленое перекрестье визора и включил увеличение. Через несколько секунд на экране боевой рубки появился гигантский звездолет.

Рау-Траун изменился в лице.

— Внимание всем боевым постам! Нас атакует крейсер землян! Повторяю: крейсер землян!..

Художник Ю. САРАФАНОВ





Вот уже семь лет префектура Восточного административного округа г. Москвы ежегодно проводит выставки, на которых демонстрирует новинки, созданные местными изобретателями и предпринимателями. Среди экспонатов, созданных людьми вполне взрослыми и солидными, нашли свое место и разработки юных техников из 444-й школы столицы. С этими работами и их авторами познакомился наш специальный корреспондент Станислав ЗИГУНЕНКО.

## ОСВЕЩЕНИЕ ДЛЯ ТЕРМОМЕТРА

— Зимой не только холодно, но и темно, — рассказал мне четвероклассник Александр Кабенков. — И когда я вставал утром, собираясь в школу, то мне было не видно, что именно показывает термометр за окном. А как одеваться? Мороз на улице или, напротив, оттепель?..

Саша попытался было решить проблему с помощью ручного фонарика, но двойные оконные стекла отражали световые лучи, и из-за бликов все равно трудно было что-то разглядеть.

И тогда он решил проблему кардинально. А именно создал специальную подсветку для градусника. Она состоит из двух светодиодов — вверху и внизу шкалы, расположенных на таком расстоянии от самого термометра, чтобы тепло светодиодов не влияло на его показания.

Саша Кабенков демонстрирует свой термометр с подсветкой.



— Я выбрал светодиоды по двум причинам, — сказал Саша. — Во-первых, они потребляют мало энергии, во-вторых, греются не так сильно, как электролампочки...

Питаются светодиоды от трех пальчиковых аккумуляторов. А сами аккумуляторы подзаряжаются за день от фотоэлементов. Так что система подсветки работает полностью автономно.

## СЪЕДОБНЫЕ КРАСКИ

История их изобретения началась с того, что семиклассница Лера Павленко услышала по радио новость: в Самаре малыши отравились ядовитыми красками китайского производства.

— И тогда я решила изобрести краски, которые можно даже есть без вреда для здоровья, — рассказала Лера. — Потому что в их основе — фруктовые и овощные соки.

Если просто налить сок в баночку и макать в нее кисточку, ничего особо хорошего не получится. Во-первых, сам сок довольно скоро прокиснет, а во-вторых, палитра цветов получается довольно скудной.

И тогда школьница разработала целую технологию изготовления пищевых красок. Для лучшей сохранности она стала добавлять в раствор лимонный или клюквенный сок, а также соду. Такие добавки позволяют не только сделать краски долговечными, но и расширить набор цветов.

— Например, если в свекольный сок, обычно имеющий темно-красный цвет, добавить раствор соды, то получим фиолетовый цвет, — поделилась секретом Лера.

Кроме того, она придумала, как быстро готовить краски к работе. Сначала в вакууме соки сгущают до концентрации сметаны, и в таком виде в запаянных полиэтиленовых пакетиках они могут храниться месяцами. А когда нужно, концентрат из пакета разводится водой, и можно приступать к рисованию.

Кстати, сами по себе рисунки, сделанные такими красками, довольно долговечны. У Леры есть образцы, которым уже около года. А рисунки выглядят так, словно их сделали только вчера.

## ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ДИПСИКА

Семиклассник Филипп Гриб полагает, что его кот по кличке Дипсик — животное ленивое. Его любимые занятия — поесть да поспать. Из-за этого он уже превратился в неповоротливого увальня.

И тогда Филипп, будучи еще пятиклассником, придумал для него тренажер. Опытным путем он установил, что коту больше всего нравится «охотиться» за «живой» веревочкой, на конце которой привязаны разноцветные бантики. Сначала он сам шевелил веревочку, а потом приспособил для этой цели электромоторчик от детской игрушки.

— Я ставлю приспособление на край стола, — пояснил Филипп. — Включаю моторчик, и мы занимаемся каждый своим делом. Я готовлю уроки, а Дипсик занимается гимнастикой, гоняясь за бантиками.

## АБАЖУРЫ ИЗ... СОЛИ?!

— Вообще-то абажуры из каменной соли бывают в продаже, — пояснила мне Аня Терехова из 7 «А» класса. — Но, во-первых, они дорого стоят. А во-вторых, добывая соль из соляных пещер, мы нарушаем экологию природы...

И тогда Аня придумала, как можно изготавливать подобные абажуры в домашних условиях. Технология довольно проста. Сначала готовится насыщенный раствор обычной поваренной соли. Причем, если добавить в него красители, то можно получить абажур не только белого, но и любого другого цвета.

— Основой для будущего абажура может послужить обычный стакан или часть пластиковой бутылки, — пояснила Аня. — Нужно обмотать стакан обычным бинтом или обернуть марлей и погрузить в раствор. За неделю-другую стакан вместе с бинтом обрстет солевой коркой. Когда слой соли достигнет толщины примерно в полсантиметра, стакан вытаскивают из раство-



Аня Терехова и ее абажуры из соли.



ра и соляную корку высушивают при обычной комнатной температуре. А потом аккуратно извлекают стакан или бутылку, служившие основой. После этого соляная корка, отделяющаяся вместе с бинтом, и сама по себе достаточно прочна.

Полученным абажуром можно накрыть светильник из светодиодов, и тогда получится оригинальный ночник.

## ЧТО УМЕЮТ РОБОТЫ?

Ребята из школьного кружка робототехники — асы в своем деле. Ежегодно команда 444-й школы участвует в соревнованиях самого различного ранга, включая всероссийские, европейские и даже мировые.

Девятиклассник Анатолий Вожаев продемонстрировал мне не только двух роботов, созданных из элементов конструктора «Лего», но и показал на экране ноутбука видеофильм, привезенный из Японии.

— Перед началом соревнований команде выдают стандартный набор деталей и узлов, а также формулируют задание, — рассказал Анатолий. — Нужно за два с половиной часа не только собрать сам робот, но и запрограммировать его поведение таким образом, чтобы он не только прошел всю размеченную трассу самостоятельно, но и выполнил все положенные задания.

Толя продолжал свой рассказ, а на экране было видно, как робот на экране — родной брат того, что стоял перед нами на столе, — продвигался по трассе, ориентируясь с помощью фотоэлементов на разметку. Одолев лабиринт, он вплотную приблизился к стоявшей на постаменте банке из-под кока-колы и ловким движением механической руки сбил эту банку с пьедестала. А потом отправился дальше...

— Каждой команде дается две попытки прохождения трассы, — пояснил Анатолий. — В зачет идет лучшая. На этих соревнованиях в Японии мы заняли седьмое место. Вроде бы в призеры не попали. Но если учесть, что в соревнованиях участвовали 43 команды со всего мира, можно сказать, что и в грязь лицом мы тоже не ударили. К следующим соревнованиям постараемся подготовиться еще лучше...



# ФОТОГРАФИЯ

## ДЛЯ ВСЕХ

*Император Николай II, Президент Дмитрий Медведев, кинозвезда Джина Лоллобриджида, поэт Евгений Евтушенко, космонавт Георгий Гречко... Какая связь между этими людьми?*

*Все они относятся к многочисленному племени фотолюбителей.*

*По статистике, сегодня каждый десятый житель планеты Земля время от времени берет в руки фотоаппарат. И это не считая тех, кто пользуется теми камерами, что в качестве приложения имеются во многих мобильных, а также видеокамерах, многие из которых тоже позволяют делать единичные кадры.*

*Что и как нужно делать, чтобы сделанные вами снимки были интересны не только вам, как автору, но и многим другим людям? Давайте попробуем ответить на этот вопрос с помощью экспонатов Международной специализированной выставки «Фотобиеннале-2008».*

### *Что взять в руки?*

Спор о том, какой фотоаппарат лучше — пленочный или цифровой, — по существу закончен. Победа осталась за цифровыми фотоаппаратами, а пленочные ныне используют разве что некоторые профессионалы.

«Цифровиков» же сейчас такое множество, что глаза разбегаются: какой именно купить? Ориентируйтесь



на свой вкус и финансовые возможности. Здесь же мы можем порекомендовать вот что.

При покупке лучше отдать предпочтение изделию известной фирмы — такой фотоаппарат, как правило, надежнее в работе. Более-менее приличный аппарат должен обладать следующими свойствами. Во-первых, иметь устройства автоматической наводки на резкость. Полезна и функция Face Detection, позволяющая на любом кадре автоматически выделить лица фотографируемых и сфокусировать резкость именно на них.

Четкость изображения в немалой степени зависит и от того, оборудована ли ваша камера оптическим стабилизатором изображения, компенсирующим дрожание рук при съемке с большими выдержками в условиях слабого освещения, а также режимом Anti Blur, который позволяет всякий раз выбирать оптимальные параметры чувствительности и выдержки.

Весьма удобно, когда ваша камера имеет оптический зум, а также электронный трансфокатор изображения, позволяющий менять фокусное расстояние объектива в широких пределах. Говоря попросту, не сходя с места, вы можете с помощью перенастройки объектива получать и общие планы, и снимать крупным планом некоторые детали.

При этом стоит иметь в виду: при съемках в режиме телеобъектива повышается вероятность получения смазанного изображения. Тут и стабилизатор не всегда может выручить, приходится прибегать к съемке со штатива.

### *Солнышко в кармане*

Очень многие современные фотоаппараты оборудованы встроенными фотовспышками, позволяющими снимать даже в полной темноте. Однако при их использовании следует иметь в виду некоторые особенности использования этого «карманного солнышка».

Будет весьма неплохо, если в вашем фотоаппарате предусмотрен режим удаления «красноглазия». Суть его заключается в следующем. Если снимаемый человек вечером смотрит в объектив фотоаппарата, его зрачки расширены и вспышка может высветить крас-

ноту глазного дна. При этом на снимке глаза человека выглядят красными, как у кролика. Если же включен режим подавления этого эффекта, камера автоматически делает последовательно две вспышки. Первая, маломощная, служит лишь для того, чтобы зрачки глаз портретируемого отреагировали на свет и сжались. Только после этого следует основная вспышка, срабатывающая одновременно с затвором.

Еще одна полезная функция называется «умная вспышка». Фотоаппарат при этом автоматически оценивает расстояние до объекта съемки и корректирует мощность вспышки, чтобы получить оптимальную экспозицию, добиться правильной цветопередачи.

Режим «естественный свет плюс вспышка» позволяет сбалансировать общий режим освещения, чтобы опять-таки добиться наилучших результатов. Например, известно, что если сфотографировать человека, на которого солнце светит сзади, то на фото получится роскошный ореол в его волосах и очень темное, практически не различимое лицо. Вспышка в этом случае поможет высветить черты лица и сбалансировать общее освещение.



Так выглядит кольцевая насадка для вспышки.

Режим «естественный свет плюс вспышка» позволяет сбалансировать общий режим освещения.



Кроме встроенных вспышек, опытные фотолюбители продолжают использовать и вспышки автономные. Во-первых, обычно они мощнее, а значит, и «дальнобойнее», чем встроенные. Во-вторых, они позволяют отнести источник освещения несколько в сторону от объектива, что во многих случаях улучшает условия освещения. Наконец, автономная вспышка может быть и специальным устройством. Например, последнее время все более широкое распространение получают так называемые кольцевые насадки для вспышек (см. рис). Такая насадка и в самом деле располагается кольцом вокруг объектива и позволяет получить ровное бестеневое освещение, помогающее выявить малейшие детали.

### *Компьютер и принтер*

Многие принтеры позволяют печатать снимки непосредственно из памяти фотоаппарата. Фотолюбители чаще всего используют струйные принтеры — они дешевле. Тем не менее, не стоит забывать, что в природе существуют еще и лазерные, твердочернильные, сублимационные принтеры. Какой именно выберете вы — дело опять-таки вкуса и финансовых возможностей. Только перед покупкой не поленитесь внимательно прочесть инструкции, прилагаемые к каждому принтеру, сравнить между собой несколько вариантов и лишь после этого принимать окончательное решение.

Персональный же компьютер, или ноутбук, многие фотолюбители используют как хранилище для сделанных снимков. Их всегда можно продемонстрировать друзьям. И со временем вы можете овладеть также секретами фоторедактирования и превращать с помощью компьютера свои снимки в подлинные произведения искусства.

### *Все мое ношу с собой. В чем?..*

Для сохранности фотоаппарат лучше носить в специальном чехле, рюкзаке или фотосумке. Раньше многие профессионалы предпочитали держать свое фотооборудование в специальных жестких, порою даже металлических кофрах. Однако весят такие переносные сейфы немало, их лучше не носить, а возить с собой в автома-

Хороший фоторюкзак обязательно имеет жесткие вставки, чтобы предохранить хранящуюся в нем аппаратуру.



шине. Для тех же, кто по тем или иным причинам передвигается пешком или на велосипеде, предпочтительнее рюкзаки или фотосумки. Что выбрать? Дело вкуса и привычки. Молодежь предпочитает носить с собой рюкзаки. Многие фотографы старшего поколения остаются приверженцами наплечных сумок.

Я же позволю себе высказать такое мнение. В городе предпочтительнее сумка, а за городом — рюкзак. И вот почему. Рюкзак более громоздкий, с ним не так просто протискиваться в городской толпе. Кроме того, учтите: из рюкзака, расположенного за вашей спиной, врущипачу довольно просто извлечь кое-что из его содержимого. А фотооборудование все-таки стоит денег, и порою немалых. Сумку же вы всегда можете держать на виду.

Зато за городом рюкзак, конечно, предпочтительнее. Он позволяет освободить руки, а кроме того, симметрично расположенный груз за спиной позволяет меньше утомляться в пути. Однако опять-таки при необходимости быстро достать фотоаппарат из сумки легче, чем из заплечного рюкзака.

Если вы обзавелись маленькой, компактной камерой, есть смысл купить для нее небольшую сумку, которую носят на брючном ремне. Тогда фотоаппарат будет у вас всегда под рукой.

### *Нужен ли вам штатив?*

Так называемые серьезные фотолюбители уверяют, что без штатива не обойтись. Но таскать довольно громоздкую треногу с собой постоянно любителей немного.

Поэтому, если вам вдруг придется делать снимки с большими выдержками или у вас есть опасения, что при съемке на больших расстояниях смажется изобра-



**Универсальная головка штатива позволяет закрепить фотоаппарат в любом положении.**

**Хороший штатив должен быть устойчивым.**



жение, поставьте камеру на устойчивое основание — стол, стул, парапет набережной, — наведите на нужный объект и спускайте затвор с помощью спускового тросика или используйте режим автоспуска.

Тросик стоит недорого и занимает мало места. Проследите только, чтобы ваша камера имела для него гнездо с резьбой.

Но если вы все-таки соберетесь купить штатив, берите самый устойчивый, с перемычками между «ногами». А длина «ног» пусть регулируется надежными закручивающимися гайками, а не зажимами, которые легко закрываются, но и быстро разбалтываются.

Здесь мы с вами поговорили лишь о некоторых технических проблемах получения хороших фотографий. Но не надо забывать и о том, что делают снимки все-таки не фотоаппараты, а фотографы. Именно от того, как вы сможете поймать удачный момент съемки, найти хороший сюжет, скадрировать его, зависит ваш успех. О мастерстве фотохудожника, искусстве обработки изображений мы поговорим как-нибудь в следующий раз.

**А. ПЕТРОВ**





**Пистолет-пулемет Kriss Super V**  
Швейцария — США, 2006 г.



**ATV SUZUKI LT-A700X King Quad 4x4**  
Япония, 2005 г.





Создатели пистолета-пулемета Kriss Super V старались добиться максимальной кучности стрельбы мощными патронами .45 ACP при небольших габаритах и массе оружия.

В основу Kriss Super V легли патенты француза Рено Керба, сотрудника швейцарской корпорации Gamma, которой принадлежит также американская компания Transformational Defense Industries, которая и занимается отработкой нового оружия.

Испытания первых прототипов пистолета-пулемета показали, что решить поставленные задачи разработчикам удалось.

Стрельба ведется с закрытого затвора, курковый ударно-спусковой механизм расположен выше оси ствола.

Переводчик режимов огня расположен на коробке ударно-спускового меха-

низма. Отдельный предохранитель — над пистолетной рукояткой.

Kriss Super V может комплектоваться 13-зарядными магазинами от пистолетов Glock 21, а также 30-зарядными магазинами со стандартными патронами. Для повышения точности стрельбы Kriss Super V оснащен складным прикладом и съемной передней рукояткой. Прицельные приспособления устанавливаются на расположенную сверху на оружии направляющую типа Picatinny rail. Передняя часть коробки спускового механизма над стволом имеет полость, в которую может быть установлен фонарь.

#### Технические характеристики:

Калибр .....	.45 ACP
Вес без магазина .....	1,8 — 2,0 кг
Длина со сложенным прикладом .....	406 мм
Длина с разложенным прикладом .....	635 мм
Длина ствола .....	140 мм
Емкость магазина .....	13 патронов
Эффективная дальность .....	100 м
Темп стрельбы ...	800 — 1100 выстрелов в минуту



Аббревиатура ATV буквально расшифровывается как All Terrain Vehicle — «транспортное средство для езды по бездорожью». В России ATV называют и мотовездеходами, и четырехколесниками, и квадроциклами.

Самое широкое распространение ATV получили в США как средство активного отдыха. Ведь даже в Америке далеко не вся свободная земля застроена небоскребами. Четырехколесники позволяют добраться туда, где нет асфальтовых дорог, а есть только лес или скалы. В такие места люди выезжают поохотиться, порыбачить или просто полетешествовать в свое удовольствие.

Одна из лучших моделей — квадроцикл Suzuki LT-A700X King Quad. Он оснащен

полностью независимыми подвесками, дисковыми передними и задними тормозами, коваными алюминиевыми колесными дисками. Одноцилиндровый четырехтактный двигатель оборудован системой впрыска топлива, а высоко расположенный воздухозаборник шнорхельного типа позволяет преодолевать броды большой глубины.

#### Технические характеристики:

Длина квадроцикла .....	2,120 м
Ширина .....	1,210 м
Высота .....	1,220 м
Дорожный просвет .....	0,260 м
Объем двигателя .....	695 см <sup>3</sup>
Мощность двигателя .....	49 л.с.
Объем топливного бака .....	17,5 л
Масса пустого .....	227 кг

ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ

# 1000 СТРАНИЦ ЗА 7 РУБЛЕЙ

Многие думают, что с появлением Интернета книги стали не нужны. Это заблуждение: из общедоступного Интернета можно почерпнуть лишь весьма поверхностную информацию. Сколь-нибудь серьезные работы, как правило, выставляются в платный доступ, так что книга продолжает сохранять свою ценность.

Но вот представим, вам в руки попала на время интересная и ценная книга, быть может, раритет. Хорошо бы, конечно, иметь ее в своей библиотеке — листать пожелтевшие страницы, ощущать дух времени. Но книгу нужно вернуть. Так не сделать ли с нее хотя бы копию?

Раньше книги переснимали на фото пленку. Сегодня можно сделать очень качественную цветную копию книжной страницы при помощи сканера. В зависимости от дальнейших задач, ее можно сохранить в электронном виде и затем рассматривать на мониторе или отпечатать на принтере. При этом у вас есть выбор: печатать в цвете или подешевле, в черно-белом варианте.

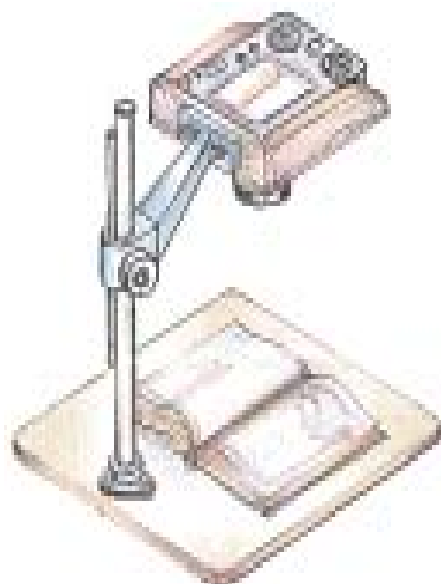
Казалось бы, при такой технике вопрос о копировании книг решен, но это не совсем так. Если речь идет о высококачественных иллюстрациях, то приходится выбирать высокое разрешение, а значит, сканирование будет долгим и нудным, каждая страница потребует минуты и более. К этому времени добавим время, необходимое для перелистывания страниц. Толстую книгу нужно еще расправить и плотно прижать к стеклу сканера, а это удаётся не сразу и не всегда. В итоге, на копирование небольшой книги уходит до нескольких часов.

Существуют специальные сканеры для копирования книг. В некоторых из них даже производится механическое перелистывание страниц. Скорость сканирования доходит до 500 страниц в час. Однако стоимость такого сканера равна стоимости легкового автомобиля, а средне-

**Быстродействующий сканер для оцифровки книг всем хорош, кроме слишком высокой цены.**

рыночная стоимость копирования (оцифровки) книги на них около 10 000 рублей.

Как показывает опыт, сканирование можно с успехом заменить обычным цифровым фотоаппаратом. Необходимо лишь сделать приспособление для его жесткой установки. Сделать его можно из старого фотоувеличителя. Он состоит из столика с укрепленной на нем штангой, по которой скользит кронштейн с осветителем и объективом. Для наших целей нужен только кронштейн. Снимите все лишнее, и у вас останется квадратная рамка с отверстием. А дальше посмотрите на ваш цифровой аппарат. Все дело в том, что размеры и конструкции их очень разнообразны. Но у всех на передней стенке имеются окошки, где расположены датчи-



**Цифровой фотоаппарат, установленный на простейшем приспособлении, позволяет копировать книги с очень высокой четкостью.**

ки автофокуса (они же определяют экспозицию и диафрагму при съемке в автоматическом режиме). Если размеры фотоаппарата малы, можно просто положить его на рамку, и в ее отверстиях свободно поместится и объектив, и окошки датчиков, и аппарат. В таком случае вам останется лишь закрепить аппарат при помощи резиновых колечек. Если вспышка окажется перекрыта рамкой увеличителя, можно вырезать в ней дополнительное окошко выхода света и снимать со вспышкой или, отключив ее, снимать при внешней подсветке.

Если аппарат не помещается в отверстие рамки, замените ее на другую, вырезанную из фанеры. Примерные размеры рамки для крепления одного из фотоаппаратов приведены на рисунке. Эта рамка крепится к кронштейну при помощи двух болтов диаметром 6 мм и состоит из полки, на которой крепится фотоаппарат, упора для крепления к кронштейну и двух ребер жесткости. Вся конструкция собирается на клею ПВА и стягивается винтами-саморезами.

Теперь вернемся к разговору о подсветке. Она должна быть прежде всего равномерной, что легко проверяется при помощи монитора фотоаппарата. Для подсветки годятся настольные лампы или торшеры. Обычные лампы накаливания могут давать на снимках некоторую желтизну, и если необходимо более высокое качество цветопередачи, используйте светильники с галогенными лампами накаливания.

Очень равномерную подсветку можно получить с длинными люминесцентными лампами. Однако их свет мелькает с частотой 100 раз в секунду. Чтобы это не отразилось на съемке, нужно выбирать экспозицию длительно­стью 0,1 — 0,5 секунды. Компактные люминесцентные лампы допускают более короткие экспозиции.

После того как съемка книги закончится, подключите аппарат к компьютеру и отправьте информацию на жесткий диск. После этого вы можете ее перезаписать на CD-диск стоимостью всего лишь 7 рублей, на нем может поместиться до 1000 страниц! А память своего аппарата вы можете очистить для новой работы.

**А. ИЛЬИН**  
Рисунки автора

# НАБЛЮДАЕМ НЕВИДИМОК

*Ученым и инженерам нередко приходится иметь дело с телами едва заметными, а порою и совершенно невидимыми. Так, очень многие микроорганизмы в капле воды практически не видны, а ведь ученым нужно подробно разглядеть их внутреннее строение. Как быть?*

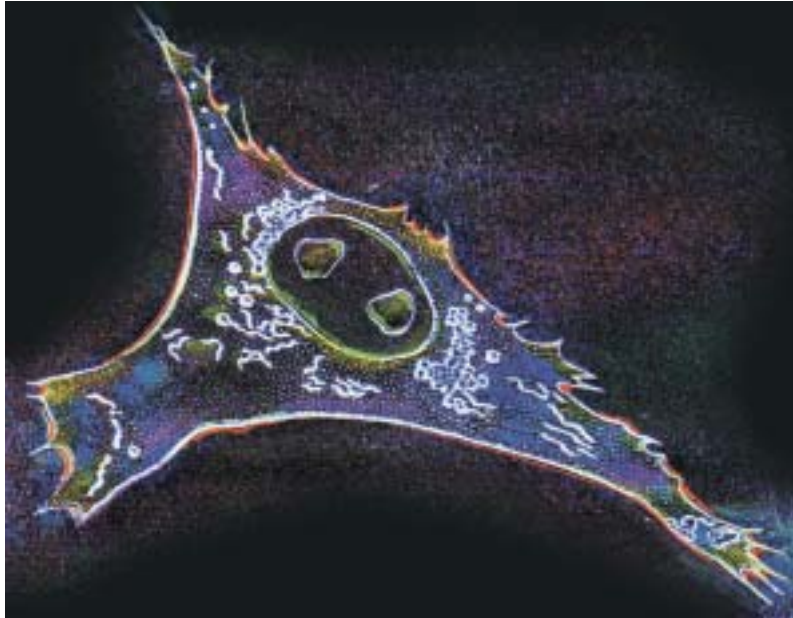
Можно применить краску. Микроорганизмы четко окрашиваются, становятся видны детали их строения. Но от краски они «заболевают» и перестают двигаться. И все же выход из положения есть. Взгляните на рисунок, где ярко светятся на черном фоне обычно бледные и едва заметные микроорганизмы. Более того, есть приемы, позволяющие увидеть поток воздуха в воздухе и даже звук выстрела.

Как это удастся? Прежде чем ответить, разберемся в том, что значит быть невидимым.

Все видимые тела отражают, поглощают либо сами испускают свет. Мы видим дым лишь потому, что он поглощает свет. А чистый воздух свет не задерживает, и потому, казалось бы, понятно, почему мы его не видим. Но некоторые сорта стекла так же слабо поглощают свет, как и воздух, но при этом хорошо заметны. Причина в том, что у стекла коэффициент преломления гораздо выше, чем у воздуха, и оно выдает себя тем, что изменяет направление проходящего через него света.



Август Теплер  
(1836 — 1912).



При правильном освещении живая клетка становится хорошо видна.

Когда Гриффину — герою романа Уэллса «Человек-невидимка» — пришла в голову мысль стать невидимкой, он сделал свое тело абсолютно прозрачным, да к тому же еще и придал ему такой же коэффициент преломления, как у воздуха. После этого лучи света стали проходить сквозь его тело, не меняя ни интенсивности, ни направления. Казалось бы, увидеть Гриффина стало невозможно. Но это не совсем так.

Коэффициент преломления воздуха зависит от температуры и давления. Если коэффициент преломления тела невидимки будет всегда таким, как у окружающего воздуха, то оно действительно всегда будет невидимо. Если же нет, то невидимку можно будет видеть. Это нетрудно проверить экспериментально.

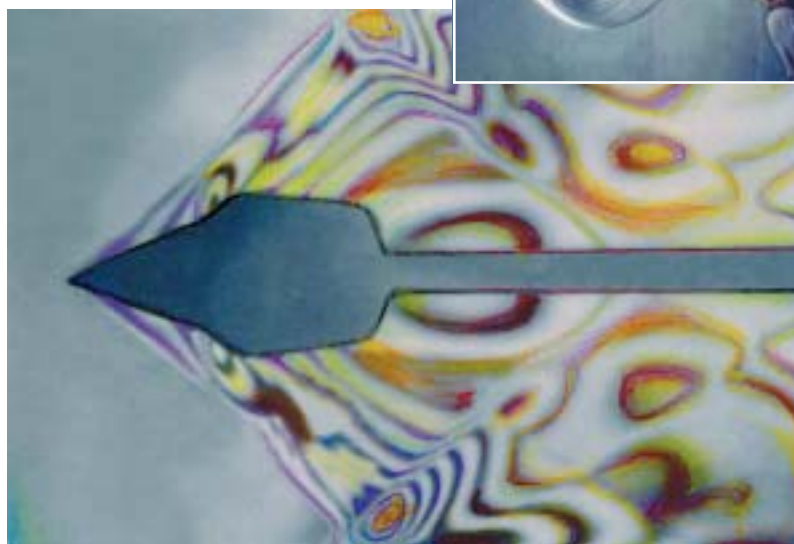
Зажгите спичку. От нее вверх поднимается невидимая струйка теплого воздуха. Но, погасив в комнате свет и направив на пламя спички свет одиночного светодиода, используя, например, брелок для ключей,

вы увидите на стене колеблющийся след струек тепло-го воздуха. Эти струйки воздуха свет не задерживают и не ослабляют. Они лишь его преломляют, работая как собирающие и рассеивающие линзы; там, где воз-душная линза собрала свет, видна яркая линия, где рассеяла — темная.

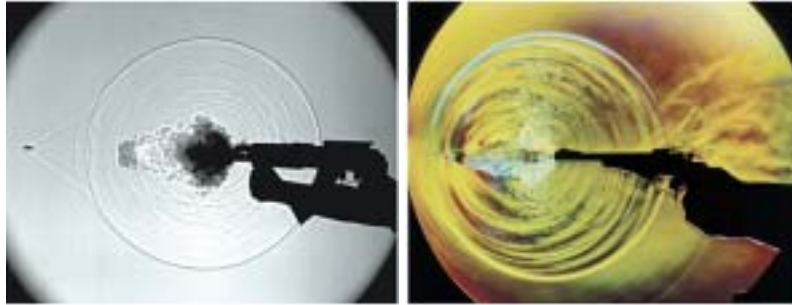
Так что человек-невидимка был бы невидим лишь при комнатной температуре. В холод и жару он бы выг-лядел как некое марево, вписанное в очертание фигуры обнаженного человека.

Невидимка пока не создан, и многое говорит за то, что сделать его по рецепту Уэллса нельзя. Так что пе-рейдем от вымысла к реальности. Прозрачные микро-бы в прозрачной воде, прозрачные струи воздуха в про-зрачном воздухе — это все оптические неоднородности среды, отличающиеся от нее лишь коэффициентом преломления.

При помощи приборов А. Теплера можно видеть невидимые обычно потоки воздуха и даже звук.







На рисунке слева — начало очереди из автомата с глушителем. Темно-синее облачко — невидимые глазу пороховые газы. Справа — выстрел из пистолета. На приборе отчетливо видны кольца звуковых волн.

В 1867 г. немецкий физик Август Теплер создал прибор, позволяющий видеть самые незначительные оптические неоднородности. Он почти не отличается от проектора и в простейшем случае может состоять из двух линз.

Вот как он работает. Луч света проходит через первую линзу, фокусируется, и изображение лампы попадает на некую преграду (диафрагму), которая близка к нему по размерам и форме. Дальше луч пройти не может, на экране темно. Но если за первой линзой поместить оптически неоднородный предмет, то фокусировка нарушится и часть света пойдет в обход диафрагмы. На экране появится изображение предмета.

Если первую линзу кольцами раскрасить по зонам (например, середина красная, далее зеленая), то на экране появится яркое, контрастное изображение, окрашенное в условные цвета. На рисунке мы даем размеры проектора, рекомендованные известным немецким физиком Р.В. Полем. Он позволяет наблюдать потоки воздуха, диффузию жидкостей, процессы растворения. При помощи такого прибора А.Теплер наблюдал звуковые волны.

Подобную установку можно сделать на базе универсального школьного проектора, допускающего передвижение конденсорных линз. Расстояние между первой линзой и лампой должно быть равно фокусному расстоя-

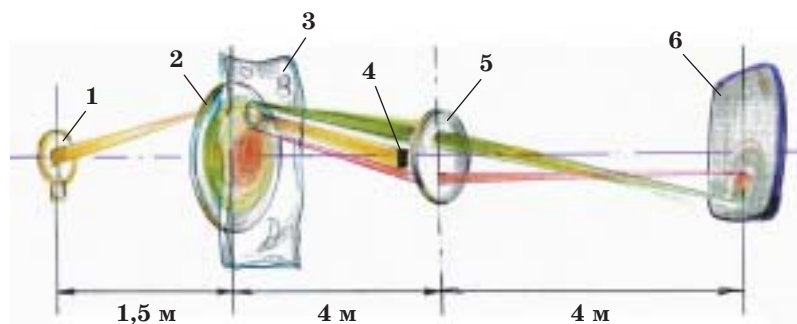
янию линзы; это позволит получить пучок света, близкий к параллельному. При помощи второй линзы добейтесь действительного изображения лампы, а затем перекройте его прямоугольной диафрагмой. Далее поставьте объектив.

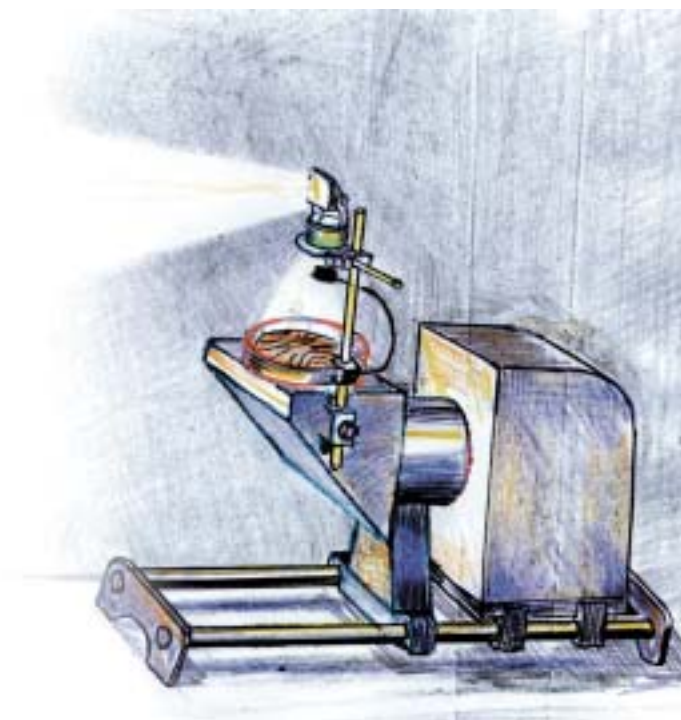
Если в промежуток между конденсорными линзами внести, например, горящую свечу, то конвекционные потоки воздуха от ее пламени станут отчетливо видны на экране.

Таким же образом в этом приборе можно использовать столик для горизонтальной диапроекции. Если над ним расположить прямоугольную диафрагму, то, поставив на столик чашку с плоским прозрачным дном, получим миниатюрную волновую ванну, в которой можно показывать те же опыты, что обычно показывают в ваннах, занимающих половину стола.

Теперь несколько слов о наблюдении прозрачных микроорганизмов без их окрашивания. Для этого в столике микроскопа устанавливают «конденсор темного поля», разработанный почти полтора столетия назад немецким оптиком Эрнстом Аббе (1840 — 1905). По принципу действия он напоминает прибор Теплера. Напомним, что препарат, который мы рассматриваем под микроскопом, обычно находится в капле воды или масла между двумя стеклами — предметным и покров-

Схема прибора Теплера: 1 — источник света; 2 — линза с фокусным расстоянием 1 м и диаметром 12 см; 3 — прозрачный объект; 4 — диафрагма; 5 — объектив; 6 — экран.





Если перед объективом проектора поставить диафрагму и на ней получить изображение лампы, то небольшая кювета с прозрачным дном заменит волновую ванну метровой длины.

ным. В конденсоре Аббе особая линза направляет свет вдоль поверхности столика микроскопа таким образом, что он испытывает полное внутреннее отражение от верхней поверхности покровного стекла и не попадает в объектив. Поле зрения кажется темным. Если же в жидкости между стеклами оказывается микроорганизм, коэффициент преломления которого отличается от коэффициента преломления воды, то полное внутреннее отражение нарушается. Свет проходит через поверхность стекла, и контуры клетки начинают ярко светиться на темном поле. При этом, кстати, четко отмечается странный и не нашедший пока объяснения эффект: плазма и ядро погибших клеток ярко светятся, тогда как у живых они почти бесцветны.

А. ВАРГИН  
Рисунки автора

## ДЕТЕКТОРНЫЙ... ДЛЯ НИЗКООМНЫХ НАУШНИКОВ

Для начала простейший детекторный приемник — самая подходящая конструкция. Но вот задача: более или менее громко он работает с высокоомными телефонами (наушниками) с сопротивлением постоянному току 3,6...4,4 кОм. Такие телефоны еще выпускают, но на прилавке каждого магазина они не лежат, это уж точно. Зато много низкоомных наушников для плееров, проигрывателей компакт-дисков и тому подобных устройств.

Их можно использовать, применив понижающий трансформатор на выходе приемника, как это сделано в трансляционных громкоговорителях. Но найти подходящий трансформатор тоже проблема, от больших и тяжелых «трансвов» отказываются даже в блоках питания современной радиоэлектронной аппаратуры, заменяя их полупроводниковыми импульсными инверторами.

Может быть, и нам поступить так же? Посмотрим, как работает понижающий импульсный инвертор постоянного тока (рис. 1). Основа его — транзисторный ключ S1, замыкаемый часто, но на очень короткие промежутки времени (рис. 2, верхний график). Управление ключом — электронное, от встроенного генератора.

Ключ посылает импульсы через индуктивность L1 в нагрузку Rн, но ток через индуктивность быстро изменяться не может (нижний график на рис. 2), поэтому он плавно нарастает в течение импульса, а затем еще более плавно спадает в промежутке между импульсами. Накопленная в катушке энергия магнитного поля при этом расходуется в нагрузке. Для прохождения тока при разомкнутом ключе служит диод VD1. Пульсации тока в нагрузке тем меньше, чем больше индуктивность катушки L1. Их можно и еще уменьшить, подключив параллельно Rн сглаживающий конденсатор большой емкости, подобно тому, как это сделано на входе инвертора (C1) для уменьшения влияния работы ключа на источник тока.

## ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Мы ясно видим, что выходное напряжение  $U_{вых}$  инвертора может быть во много раз меньше, чем входное  $U_{вх}$ . Не совсем очевидно, что ток в нагрузке будет во столько же раз больше, но это легко понять, учтя, что во время импульса инвертор потребляет сравнительно большой ток от источника. После импульса этот ток сохраняется индуктивностью и продолжает поступать в нагрузку, а от источника не потребляется ничего. В среднем потребляемый ток получается малым, а в нагрузке — большим.

Попробуем же применить инвертор в детекторном приемнике. Где взять генератор импульсов для управления ключом? Ведь частота следования импульсов должна быть очень высокой, обязательно выше звукового диапазона (выше 20...30 кГц), иначе мы ничего не услышим, кроме писка самого инвертора. Вы не повери-

те, но оказывается, что такой импульсный генератор в приемнике уже есть! И частота следования импульсов равна несущей частоте принимаемой радиостанции. Чтобы в этом убедиться, давайте рассмотрим подробнее работу самого детектора и обратимся к схеме простейшего детекторного приемника (рис. 3).

Когда на детекторный диод  $VD1$  поступает положительная полуволна напряжения с контура, образованного емкостью антенны и индуктивностью катушки  $L1$ , диод открывается и заряжает блокировочный конденсатор  $C1$ . Синусоидальная форма ВЧ-сигнала в контуре  $U_{ант}$  и форма напряжения на конденсаторе  $U_{с1}$  показаны на верхнем графике рисунка 4. Затем конденсатор  $C1$  относительно медленно разряжается через резистор нагрузки  $R_H$  (высокоомный, заметьте). Следующая положительная полуволна ВЧ-напря-

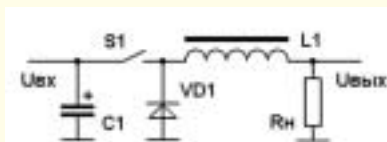


Рис. 1

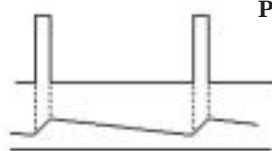


Рис. 2

жения снова открывает диод, но лишь на своей вершине. Таким образом, диод открыт лишь короткую часть периода ВЧ-колебаний и ток через него носит характер коротких импульсов.

Надо полагать, что читатель немного знаком с процессом детектирования амплитудно модулированных (АМ) колебаний и понимает, что если амплитуда ВЧ-сигнала растет в такт со звуковым напряжением, то увеличивается и среднее напряжение на конденсаторе  $C1$ , а если уменьшается, то и напряжение падает. Тогда вместе с постоянной составляющей напряжения в нагрузке выделяются и колебания звуковых частот. Итак, у нас есть импульсы тока через диод, вполне подходящие для понижающего инвертора. Но как их выделить и использовать для управления тран-

зисторным ключом? Оказалось, это несложно!

Мы используем в качестве диода переход эмиттер-база самого ключевого транзистора. В этом и состоит главная «изюминка» предлагаемого здесь приемника. Полная его практическая схема показана на рисунке 5.

АМ-сигнал с контура СантL1 подан на эмиттер транзистора VT1, а в цепи базы включена нагрузка — высокоомный резистор R1, шунтированный блокировочным конденсатором малой емкости C1. Расход энергии сигнала в этой цепи невелик, но ток через переход эмиттер-база носит характер коротких импульсов. Во время импульса тока транзистор открывается и основной ток (более 90%) поступает в накопительную индуктивность — дроссель L2, а через него — в телефоны, точно так же, как в инверторе.

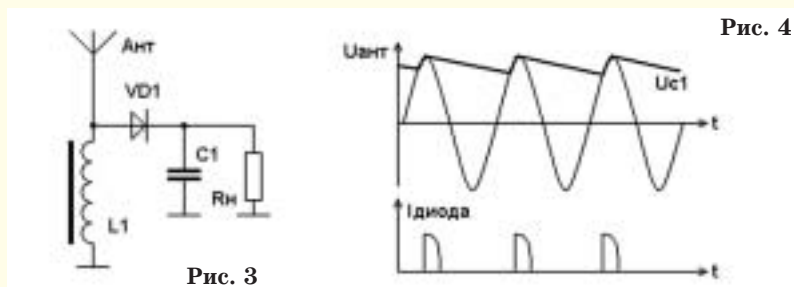


Рис. 3

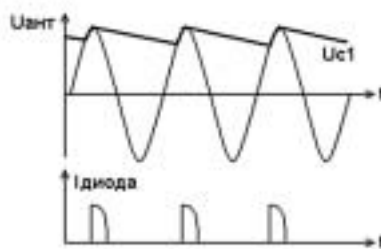
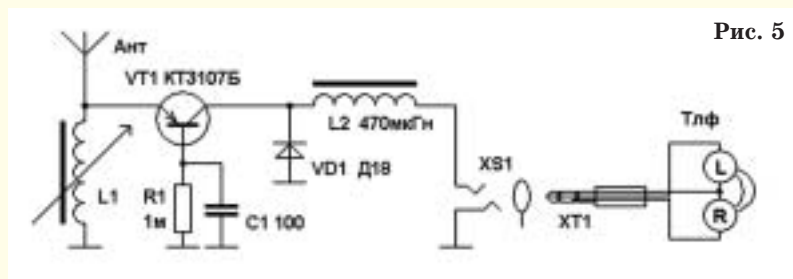


Рис. 4



Катушка L1 взята от магнитной антенны (МА) любого транзисторного приемника. Если емкость нашей внешней антенны невелика, можно обе катушки, ДВ- и СВ-диапазонов, имеющиеся в МА, соединить последовательно. Настройка на радиостанции ведется выдвиганием ферритового стержня той же МА. Дроссель L2 — фабричный, индуктивностью от 300 мкГн и более. Телефоны подберите по максимальной громкости приема (если есть выбор), некоторые имеют совсем малую отдачу. Два стереотелефона лучше соединить последовательно, для этого используйте только «горячие» выводы разъема XS1, а «земляной» вывод оставьте свободным. Транзистор лучше выбрать германиевый, высокочастотный. Подойдут также ГТ313, КТ363, КТ3109 или устаревшие П403,

П423, ГТ308. Испытайте транзисторы, какие найдете, и выберите лучший. Вместо диода Д18 подойдет любой высокочастотный германиевый.

С наружной антенной длиной всего около 10 м и низкоомными наушниками сначала был испытан приемник по схеме (рис. 3). Детектор сильно шунтировал контур, поэтому избирательности не было никакой, несколько станций принимались одновременно, а звук был очень тихим. При переходе к схеме (рис. 5) громкость значительно возросла, а настройка на станции стала «острой», то есть радикально улучшилась избирательность. Количественных измерений не было проведено, и я надеюсь, что найдутся радиолюбители-энтузиасты, которые их проведут. Сообщайте о результатах!

**В. ПОЛЯКОВ,**  
профессор

ЧИТАТЕЛЬСКИЙ  
КЛУБ



Вопрос — ответ

*Говорят, в свое время в нашей стране было построено несколько самых крупных в мире атомных подлодок класса «Акула». А что с ними стало сегодня? Неужто «распилили», как многие другие корабли нашего флота?*

*Виктор Степанцов,  
г. Севастополь*

К счастью, все не столь печально. Например, стратегическая атомная подводная лодка «Дмитрий Донской», построенная в 1982 году, в 2002 году была модернизирована на оборонной судовой верфи «Севмаш» в Северодвинске и сейчас завершила программу испытаний. На борту подводного крейсера установлено много новых систем, которые потребовали тщательной отработки на морском полигоне.

Всего на «Севмаше» было построено 6 таких многокорпусных подлодок-катамаранов, длиной 175 и шириной 22,8 м с водоизмещением до 49 тыс. т и экипажем 175 человек каждая. Часть из них продолжает службу и поныне.

Так, на «Дмитрии Донском» сегодня испытывается новый ракетный комплекс для пусков межконтинентальных баллистических твердотопливных ракет типа «Булава» с головной частью, способной разделяться на 10 боевых блоков. Этими ракетами планируется оснастить новое поколение стратегических подлодок класса «Борей». Первая из них — «Юрий Долгорукий» — была спущена на воду в 2007 году.

*Как известно, американцы собираются поставить на прикол свои «шаттлы». А на чем тогда они будут летать в космос?*

*Андрей Коромыслов,  
г. Калуга*

Некоторое время американские астронавты и наши космонавты будут пользоваться испытанными «Союзами». А затем и мы и американцы собираемся перейти на корабли нового



поколения. У нас это «Клипер», у американцев — «Орион».

Однако в обеих странах разработка новых кораблей подвигается не так уж быстро. Руководство НАСА из-за финансовых и технических проблем уже отказалось от планов создать новый космический корабль к 2013 году.

*На свете множество разных музеев. Интересно, а есть ли где-нибудь музей компьютеров?*

*Наталья Канавина,  
Санкт-Петербург*

Недавно в предместье Парижа, в бизнес-городке Дефанс, открылся музей информатики. Его экспозиция размещена на последнем этаже здания-арки «Арш де Дефанс». Здесь можно увидеть, к примеру, «древний» жесткий диск компьютера, в 200 раз уступающий по емкости диску современного ноутбука, но который, тем не менее, весил... более 1000 кг и занимал целую комнату.

По соседству размещен первый американский суперкомпьютер «Крей», созданный в 1980 году. Он весил полторы тонны, стоил 15 млн. долларов, а по

быстродействию его сегодня превосходит самый заурядный персональный компьютер.

Один из первых портативных компьютеров — «Tava Flyer» — представляет собой большой серый чемодан с небольшим экраном. Родилось это «чудо техники» в 1986 году и было снабжено современной клавиатурой и двумя считывающими устройствами для дискет. Жесткого диска у этого компьютера не было.

Отдельные залы музея посвящены истории разработки принципов Интернета, созданию его первых сетей, первым попыткам использовать ЭВМ для компьютерной графики.

Немало в музее и уникальных документов — в частности докладная записка военного ведомства Великобритании 1956 года. В ней на 13 страницах рассказывается о первых компьютерах страны и их использовании. Компьютеров во всей Европе тогда было едва ли больше десятка.

В нашей стране отдел информатики и вычислительной техники есть в московском Политехническом музее.

**А почему?** Куда движутся песчаные дюны? Чем знаменит остров, на котором жил Робинзон Крузо? Давно ли предсказание погоды стало наукой метеорологией? Какие налоги платили древние греки и римляне? 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 московский музей, где экспонаты — это настоящие паровозы и другая железнодорожная техника.

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

**ЛЕВША** — Зенитный ракетный комплекс «Оса» предназначен для уничтожения вертолетов, самолетов и крылатых ракет противника. Отличается скоростью наведения и точностью поражения целей. Технические данные установки ЗРК «Оса» и развертки ее модели вы найдете в журнале и сможете пополнить свой «Музей на столе».

— Любители механики по нашим рекомендациям построят действующую модель судна на воздушной подушке, а электронщики соберут схему следящего устройства для микроробота, движущегося заданным курсом.

— Владимир Красноухов подготовил очередную головоломку, и, как всегда, на страницах журнала вы найдете несколько полезных советов.

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

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



**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 25.12.2008. Формат 84x108 <sup>1</sup>/<sub>32</sub>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4, 2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

В 1687 г. великий ученый Исаак Ньютон теоретически показал, что ядро, выпущенное из пушки, установленной на горе, при достаточно большой скорости может стать спутником Земли.

Вскоре после этого французские монахи Мерсен и Пти поставили эксперимент. Направив ствол пушки вертикально, они произвели выстрел. Ядро не вернулось. Оставалось предположить, что теперь оно будет вечно летать вокруг Земли. Два столетия спустя этот эксперимент повторили, но в этот раз ядро нашлось примерно в километре от места выстрела.

Тем не менее в 1870 году французский писатель Ж. Верн в романе «Вокруг Луны», опираясь на расчеты, описал полет к Луне снаряда, выпущенного из пушки. Любопытная деталь: у его снаряда имелось 15 маленьких пушек. Сила отдачи их выстрелов служила для корректировки его полета. Словом, пушки играли роль ракетных двигателей. Так зарождалась идея о возможности движения ракеты в космическом пространстве.

В 1957 г. Советский Союз запустил первый искусственный спутник Земли с помощью ракеты. Но ракеты были очень дороги, и идея использовать пушки не покидала умы специалистов.

В 1967 г. канадский инженер Джеральд Бюллер создал пушку, пославшую снаряд на высоту 180 км со скоростью 2000 м/с. Оставалось лишь заменить этот снаряд двухступенчатой ракетой, и она могла стать спутником. Это обещало снижение затрат на вывод грузов на орбиту в сотни раз. Однако финансирование работ было прекращено. О том, как история развивалась дальше, вы узнаете из статьи «Из пушки — на Луну!» в одном из ближайших номеров журнала.



ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >

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.

## Приз номера!

### САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



#### ИЛЛУСТРИРОВАННАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ МОТОЦИКЛОВ

##### Наши традиционные три вопроса:

1. Какой фонарик «дальнейшее» — с параболическим или с гиперболическим отражателем? Почему?
2. Почему на ракетовозах и других вездеходах все колеса одинарные, а не двойные, как задние колеса на грузовиках? Ведь, казалось бы, сцепление с грунтом у двойного колеса выше, а удельное давление на грунт меньше.
3. Будет ли человек-невидимка невидимым на Луне?

##### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 9 — 2008 г.

1. Режим полета для вертолета примерно в полтора раза экономичнее, чем режим зависания на месте. Дело в том, что в полете дополнительная подъемная сила создается плоской нижней частью фюзеляжа и дополнительными плоскостями, которые есть у многих вертолетов.
2. Существуют, по крайней мере, три способа создания невесомости в земных условиях. Во-первых, есть самолет-лаборатория, во время полета которых по особой баллистической траектории кратковременно создается эффект невесомости. Во-вторых, космонавты тренируются в гидробассейнах, где вес человека уравновешивает вода. В-третьих, невесомость возникает, скажем, в кабине лифта, падающего с ускорением свободного падения.
3. Земледельцы обычно сажают картофель клубнями, поскольку в этом случае выше всхожесть и урожайность. К разведению семенами, как и черенками, прибегают в случаях, когда нужно побыстрее размножить, например, новый сорт картофеля или избавить старый от некоторых заболеваний клубней.

Приз номера — иллюстрированную энциклопедию «Техника» — получит Антон СМОРКАЛОВ, 8-классник из г. Томска. Близки были к победе 8-классница Анастасия НИКИТСКАЯ из г. Прохладный и 4-классник Алексей КИРИЛЛОВ из г. Сергиев Посад.

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

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