

# HOT

## 12-04

**Каким же чудом  
мы издалека  
Распознаем изящный  
аромат цветка?**



# С НОВЫМ ГОДОМ!

Быстро летит время! Совсем, казалось бы, недавно вы взяли в руки 7-й номер «ЮТ», а в свет уже вышел последний номер журнала за 2004 год.

Нам остается пожелать вам много счастья, удач и радости в следующем году.

Тем, кто подписался на журнал, сообщаем, что в первом полугодии 2005 года мы расскажем на его страницах:

- О тех, кто полетит на Марс.
- Какое открытие сделала лошадь.
- Зачем нужен в кроссовках компьютер.
- Кто живет в надувном доме.

Будут в «ЮТ» последние новости науки и техники, остроумные эксперименты, таинственные случаи, полезные самоделки для дома и многое другое.

А для тех, кто любит конкурсы, мы предложили интересные вопросы и, конечно, хорошие призы.

**ДО НОВЫХ ВСТРЕЧ!**



# ЮНЫЙ ТЕХНИК

Популярный детский  
и юношеский журнал

Выходит один раз  
в месяц

Издается с сентября  
1956 года

НАУКА

ТЕХНИКА

ФАНТАСТИКА

САМОДЕЛКИ

Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации  
к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений

№ 12 декабрь 2004

## В НОМЕРЕ:

Автосалон на Красной Пресне	2
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>8</b>
«Клипер» на стапеле	10
«Информация в черной дыре все-таки сохраняется...»	16
Наука слышать ароматы	24
Как рождается нефть?	30
«Скважина» на ферме	34
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>36</b>
«Эхо» бездны	38
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>44</b>
Борьба со скукой на звездных трассах.	
Фантастический рассказ	46
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>60</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
ЗФТШ объявляет набор учащихся	65
<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

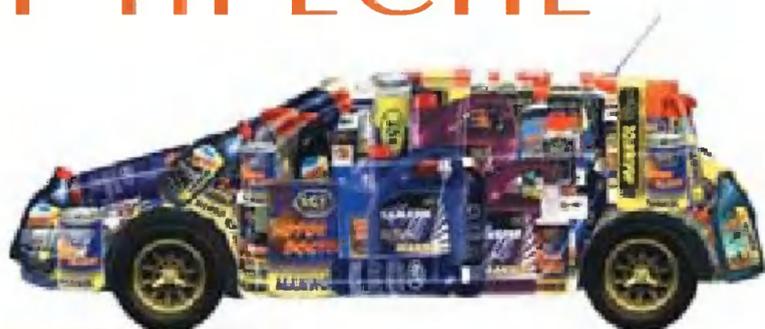
до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

# АВТОСАЛОН

## НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ



Очередной, восьмой по счету, Московский международный автомобильный салон MIMS-2004 оказался хотя и самым большим — в нем участвовало 938 фирм из 37 стран мира, — но, пожалуй, не самым представительным. Ведущие автомобильные производители из США, ФРГ, Японии выставили либо единичные экземпляры, либо не приехали совсем. Так что, кроме Кореи и Китая, иностранная часть экспозиции была в основном представлена государствами ближнего зарубежья. Да и те, как правило, выставляли не перспективные автомобили, а всевозможное оборудование и агрегаты для них.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ

### ХАРАКТЕРИСТИКИ Lada Revolution

Тип машины — заднеприводный родстер

Объем двигателя — 1600 куб. см

Масса — 650 кг

Скорость — порядка 260 км/ч

Разгон до 100 км/ч — 6,5 с



**Lada Revolution**  
производит впечатление  
своими обтекаемыми формами  
и пожарным цветом.

Наши производители тоже не блеснули. Хорошо, конечно, что, к примеру, АвтоВАЗ представил «Ладую-Калину», которая осенью — зимой 2004 года будет поставлена на конвейер. Но «Калину» представляли и в прошлом году. Отличить же перспективный образец от предсерийного мог лишь специалист, да и то не всякий...

Вот и пришлось вашему корреспонденту бродить по выставке в поисках неких диковин, на которых можно было бы взгляд остановить. И вот что в конце концов удалось обнаружить...

### *Наша «Формула»*

Видимо, отчаявшись заполучить к нам очередной этап розыгрыша мирового кубка в автогонках класса «Формула-1» — разговоры о строительстве специализированной трассы то стихают, то возобновляются вновь, — наши специалисты из ОАО «АвтоВАЗ» решили создать свою национальную гоночную серию.

Типичным представителем ее на выставке стала Lada Revolution — «гоночная машина принципиально нового класса преимущественно для кольцевых гонок», как сказа-



Наша новинка —  
«Ладую-Калина».

но в рекламном проспекте. Трассу для гонок на сей раз собираются построить в районе подмосковного города Дмитрова, где уже есть испытательный автополигон НАМИ.

В будущем, возможно, эти машины смогут участвовать также в автокроссах, ралли и гонках на треке.

Главная «изюминка» в данном случае будет заключаться в том, что все команды получат от завода-производителя совершенно одинаковые машины. И успех будет зависеть от таланта, тренированности и опыта гонщика.

Впрочем, это вовсе не значит, что в итоге получатся гонки «черепаш». Базовая конструкция была продута в аэродинамической трубе и показала, что даже вариант машины для «медленных» трасс будет способен развивать скорость не менее 200 км/ч. Причем до базовой скорости 100 км/ч машина будет разгоняться в считанные секунды.

С учетом возраста и опыта участников Lada Revolution будет выпускаться в трех вариантах: «Лада-Юниор», «Лада-Спорт» и «Лада-Суперспорт» с соответствующим возрастанием мощности двигателя.

### *«Ураган» шума*

Я ходил кругами вокруг трейлера и никак не мог понять, что за установка на нем расположена. По виду —

«Летающая тарелка» — это тоже стереосистема. Ее можно, например, установить на дискотеке.



нечто среднее между ракетной системой и передвижным агрегатом для изготовления мороженого. Наконец, не выдержал, спросил у представителей московского КБ «Сатурн Хайтек», что это за чудо. Оказалось, передо мной одна из самых мощных в стране (а, возможно, и в мире) громкоговорящих установок с очень хорошим качеством звука.

Теперь, если где-то проводится очередной рок-фестиваль на открытом воздухе, у специалистов уже не болит голова, как озвучить большое пространство. Пригнал пару таких трейлеров — и стереозвук на площади в несколько гектаров обеспечен.

На платформе во влагозащитном исполнении (на случай дождя) установлено: 36 динамиков, 25 усилителей, 2 электрогенератора и прочее хозяйство, дающее на выходе звуковую мощность 6,6 кВт. (Для сравнения — мощность обычной комнатной стереосистемы обычно не превышает 20 Вт).

К сказанному остается добавить, что автомобильных стереосистем на рынке уже столько, что для их демонстрации пришлось, кроме открытой площадки, отвести еще целый павильон.

### *Самое длинное авто*

Что, по-вашему, получится, если разрезать пополам армейский вездеход «Хаммер», а между половинками вогнать автобус? Выйдет некий гибрид, который, по мнению его создателей из американской фирмы Dream Coachworks, позволит разместить в своем салоне передвижной клуб. В нем богатые мира сего могут обсуж-



Так выглядит самое длинное авто.

дать свои дела или развлекаться, следуя по шоссе со средней скоростью порядка 100 км/ч.

Одно только плохо: создатели этой машины наверняка не предвидели толчеи на московских дорогах и необходимости вписываться в узкие и крутые российские повороты. Нет, этой машине, похоже, показано лишь одно направление движения — прямо.

### *Автомобиль для Джеймса Бонда?*

Зато вот другой автомобиль может двигаться не только по извилистым дорогам, но даже по воде. Причем на волнах он может развивать вполне «сухопутную» скорость более 80 км/ч. Помогают ему в этом подводные крылья, которые при швартовке поднимаются вверх и превращаются на суше в своеобразные дуги безопасности и кажутся весьма не лишними при скорости в 200 км/ч, которую способен развить этот автомобиль на хорошем шоссе.

Разработали этот концепткар-амфибию Splash (что в переводе с английского означает «всплеск» или даже «выставление напоказ») швейцарские инженеры. Публично они выставляли его на Женевском автосалоне, а



**Splash на воде...**



...И на суше.

на московский ограничились лишь присылкой рекламных проспектов и плакатов. И действительно, тот, кому такой автомобиль по карману, может съездить в Швейцарию, чтобы посмотреть, испытать его в натуре, а потом, возможно, и купить.

**В. АНДРЕЕВ, спецкор «ЮТ»**

**Одна из немногих новинок нынешнего автосалона — корейский автомобиль Tucson — был признан редакцией журнала «Юный техник» лучшим автомобилем выставки.**



## **И Н Ф О Р М А Ц И Я**

ПО ПРИНЦИПУ КАЧЕНИЯ СО СКОЛЬЖЕНИЕМ работает чудо-резец, который может опрокинуть все казавшиеся незыблемыми представления о механической обработке. Создал его заслуженный изобретатель России, руководитель кафедры технологии обработки материалов Калининградского государственного университета Лев Гик.

«Резание — наиболее распространенный вид обработки материалов в мире, он основан на использовании принципа скольжения между инструментом и деталью, — поясняет Л.Гик. — Но традиционный резец нагревается, трется и достаточно быстро изнашивается. Поэтому режущую поверхность надо по ходу дела периодически менять»...

Вообще-то идея заменить принцип трения-скольжения на качение со скольжением

была выдвинута еще в 1867 году англичанином Джеймсом Нелиром. Однако реализовать эту идею на практике смог лишь россиянин Л.Гик уже в наше время. Он вел работу почти 30 лет, пока у него не получился резец, удовлетворивший практиков. Как рассказал ученый, скорость резания материалов при использовании роторного резца увеличивается в 2 — 3 раза. Процесс резания — экологически чистый: здесь не требуется применения охлаждающих жидкостей, исключен выброс пыли.

ПОЛЕВОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МИКРОСКОП для военных медиков разработало Петербургское оптико-механическое предприятие (ЛОМО). От своих предшественников новый инструмент отличается большим — 1500-кратным увеличением и высокой светособирающей способностью объектива, позво-

**И Н Ф О Р М А Ц И Я**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

ляющей детально исследовать мельчайшие объекты.

Прибор предназначен для экспресс-диагностики опасных инфекций и разработан с учетом применения в полевых условиях, на открытом воздухе. В частности, он хорошо переносит тряску и колебания температур в диапазоне от минус 50 до плюс 50 градусов.

**ИДЕАЛЕН ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ ВОДОРОДА.** Украинские ученые вместе с российскими коллегами синтезировали сверхпроводящий материал на основе диборида магния. Его впервые применяют при создании нового электромотора, сообщил заместитель директора киевского Института сверхтвердых материалов имени Бакуля Владимир Туркевич. Благодаря такому сверхпроводнику агрегат сможет работать при температуре жидкого водорода (минус 259 градусов по Цельсию), что делает

его весьма перспективным для перекачки этого газа.

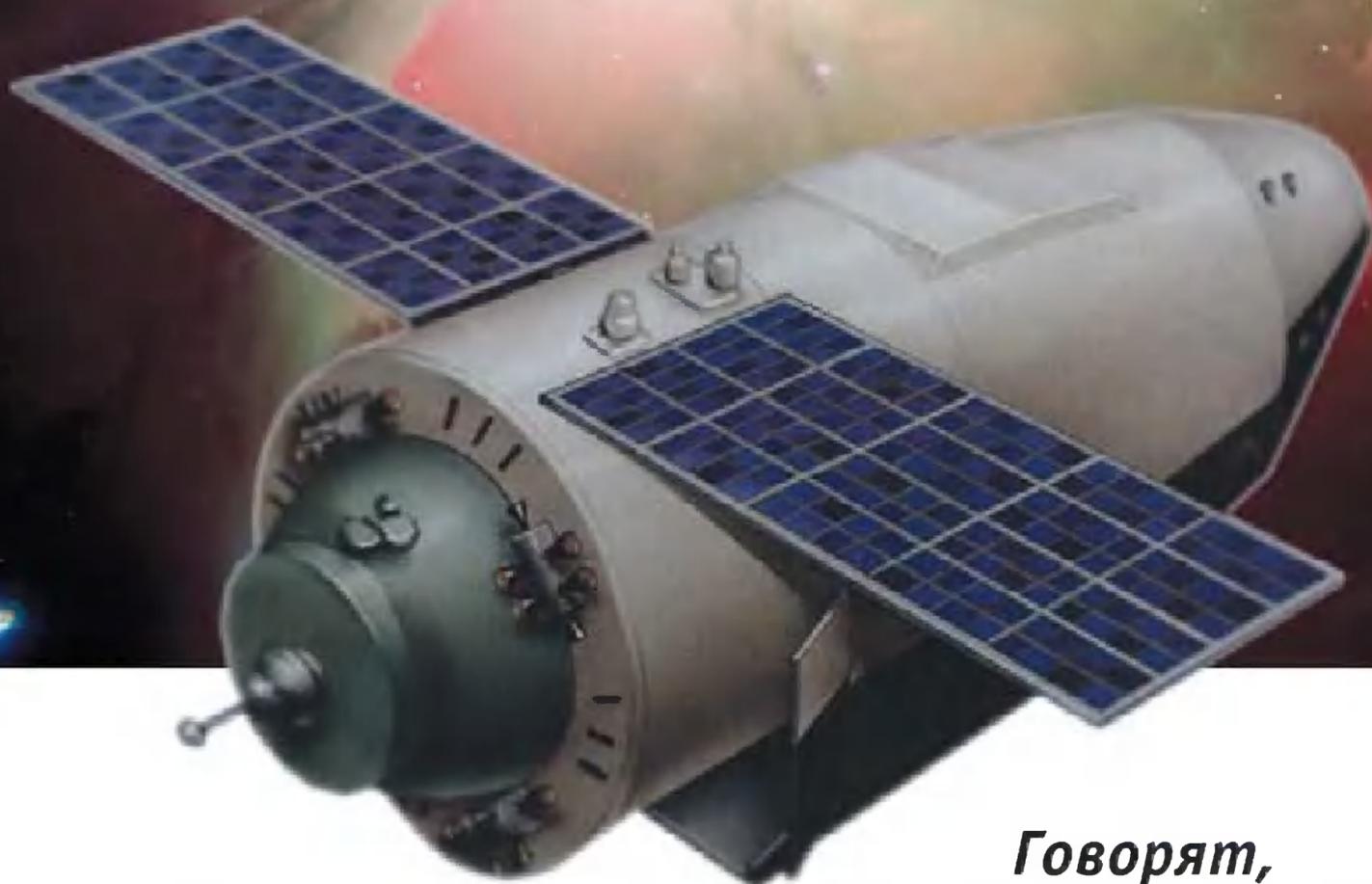
Новый сверхпроводник получают при давлениях в 20 — 30 тыс. атмосфер и температуре 800 — 900 градусов по Цельсию с добавлением тантала и титана. В результате его сверхпроводящие характеристики на 20% лучше, чем у «конкурентов». Так, украинская технология, разработанная под руководством доктора химических наук Татьяны Прихны, дает возможность пропускать без сопротивления токи значительной плотности — до миллиона ампер на квадратный сантиметр.

Конструкцию же электромотора со сверхпроводящими обмотками и ротором разработали ученые Московского авиационного института. В отличие от существующих, новый мотор значительно меньше по габаритам и имеет более высокий КПД.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

# «КЛИПЕР»

## НА СТАПЕЛЕ



*Говорят, НАСА намерено провести едва ли не самую крупную внутреннюю реорганизацию за всю свою 46-летнюю историю. По словам директора НАСА Шона О'Кифа, теперь вся организация будет работать прежде всего над осуществлением межпланетных экспедиций.*

*Согласно планам, предусматривается «возвращение» американских астронавтов на Луну к 2020 году, а затем подготовка к пилотируемому полету на Марс. Ну а что делается в этом направлении у нас?*

*Андрей СМОЛЬНИКОВ,*

*г. Санкт-Петербург*

К чести наших специалистов, они не сидят сложа руки. «Российская пилотируемая экспедиция к Марсу может стартовать уже через десять лет», — считает, например, конструктор Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» Леонид Горшков. По его словам, в РКК уже разработан эскизный проект корабля много-разового использования, способного доставить людей к Красной планете и вернуть их на Землю. «Для реализации первой пилотируемой экспедиции на Марс, по нашим расчетам, потребуется всего около 15 млрд. долларов, тогда как американские специалисты оценивают свой проект в 150 млрд. долларов», — подчеркнул специалист.

Марсианский корабль, разрабатываемый в РКК «Энергия», по своей схеме напоминает российский служебный модуль «Звезда» Международной космической станции (МКС). Собрать 70-тонный корабль предполагают на орбите, куда комплектующие части и узлы будут доставляться ракетами «Протон». А сами «космические монтажники», как считает Л.Горшков, смогут жить на борту МКС.

По межпланетному маршруту готовый корабль поведут электрореактивные двигатели, питающиеся энергией от солнечных батарей. Такую схему в свое время уже опробовали на орбитальном комплексе «Мир».

Сама марсианская экспедиция продлится 1,5 — 2 года. Первый раз космонавты будут работать лишь на марсианской орбите, а на Красную планету опустится автоматический спускаемый аппарат. После завершения марсианской миссии пилотируемый корабль до следующей межпланетной экспедиции останется на околоземной орбите. «В это время его можно использовать в качестве научной лаборатории», — говорит Л.Горшков.

Оптимальный состав марсианского экипажа, по его мнению, составляет от 4 до 6 человек.

«Среди них обязательно должны быть инженеры, ученые и врач, который, скорее всего, и станет командиром экипажа», — считает конструктор.



Еще одна новинка наших дней — многоразовый корабль «Клипер», который будет действовать в составе новой системы доставки грузов на орбиту «Паром». Новый космический корабль уже обретает реальные очертания в просторном цехе ракетно-космической корпорации «Энергия».

— Теперь наглядно видно, что представляет собой этот корабль, — говорит заместитель генерального конструктора РКК «Энергия», летчик-космонавт и дважды Герой Советского Союза Валерий Рюмин. — Он будет существенно отличаться и от российских «Союзов», и от американских «шаттлов». Коллектив разработчиков под руководством заместителя генерального конструктора Николая Брюханова, использовав опыт по созданию «Союзов» и «Бурана», собственные оригинальные решения, добился весьма неплохих результатов.

Основные характеристики российского многоразового корабля «Клипер» таковы: длина — 7 метров, масса — 14 тонн, экипаж — 6 человек, объем кабины — 20 кубометров. С орбиты можно возвращать 500 килограммов полезного груза. В космос корабль будет выводить или новая ракета «Онега», или (если ее не успеют довести) уже апробированный «Зенит».

«Клипер» будет иметь возможность совершать при спуске маневр и приземляться на парашютах в России (а не в Казахстане, как нынешние «Союзы»). Уникальную кабину планируется отправлять в космос много раз. При соответствующем финансировании первый испытательный полет может уже произойти через пять лет...

Валерий Рюмин особо отметил, что в передней носовой части «Клипера» установят (как и на «Союзе») двигатели системы аварийного спасения (САС). Таким образом, обеспечивается безопасность экипажа в случае возникновения любых ЧП и на старте, и на всех участках выведения корабля в космос. «Шаттлы», к слову, не имеют такой системы, из-за ее отсутствия не удалось спастись семерым астронавтам при взрыве «челнока» «Челленджер».

«Клипер», кстати, можно использовать не только для полетов на Международную космическую станцию (МКС), но и для реализации пилотируемого марсианского проек-



та. Межпланетный корабль, как уже говорилось, придется ведь собирать на околоземной орбите. «Клипер» сначала будет доставлять к нему грузовые контейнеры, «перехватывая» их на низкой орбите (эксплуатация в качестве такого космического буксира предусмотрена и для снабжения МКС, это позволит экономить немалые средства). А затем на том же «Клипере» в звездолет придут 6 участников международной марсианской экспедиции.

«Мы также будем представлять «Клипер» специалистам других стран, занимающимся пилотируемой космонавтикой, — заявил недавно глава Федерального космического агентства (ФКА) Анатолий Перминов. — Объединив усилия, земляне могут отправить пилотируемый корабль к Марсу еще до 2020 года. Одному же государству, сколь бы богатым оно ни было, осуществить такую экспедицию будет весьма тяжело...

Однако прежде чем совершать пилотируемую экспедицию, надо провести большое количество экспериментальных беспилотных полетов, — считает Перминов. — И начинать надо с Луны...»

Публикацию подготовил  
В. ЧЕРНОВ

# ФАНТАСТИКА

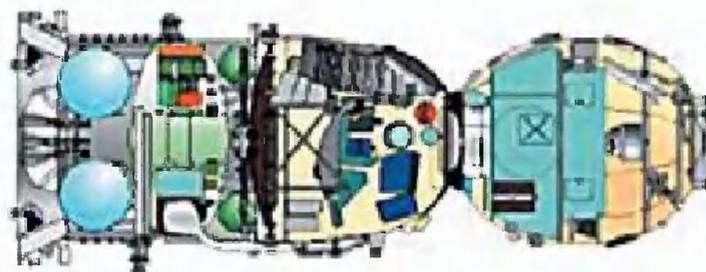
## В ЧЕРТЕЖАХ

«Клипер», который полетит не ранее 2008 — 2010 года, ведет свою родословную от первых маневрирующих возвращаемых аппаратов, приводившихся в начале 60-х годов XX века. Сперва он выглядел как цилиндр с носовым конусом и стабилизирующей конической «юбкой» на корме — эдакий «гвоздь». Потом аэродинамики подсказали лучший вариант: конус с наплывами, которые делали нижнюю часть плоской, повышая аэродинамическое качество и перераспределяя нагрев при входе в атмосферу.

В одном из вариантов, опубликованном в 1993 году, 3,5-тонный корабль должен был запускаться «Циклоном» или проектировавшимся тогда же в «Энергии» легким носителем «Квант». Обводами он уже почти полностью предвосхищал возвращаемый аппарат «Клипера», только размерами поменьше (длина — 2,9 м, диаметр — 1,3 м). Однако до его строительства дело так и не дошло — обошлись более дешевыми «Фотонами».

Нынешний «Клипер» состоит из двух отсеков — возвращаемого или спускаемого аппарата и агрегатного или орбитального отсека.

Возвращаемый аппарат массой 9,8 т представляет собой конус, составленный из трех частей. Причем одна из боковых сторон (нижняя при посадке) наплывами выровнена под своего рода «лыжу». Сам нос затуплен для лучшего рассеивания кинетической энергии торможения в атмосфере. Вокруг него видны узлы крепления

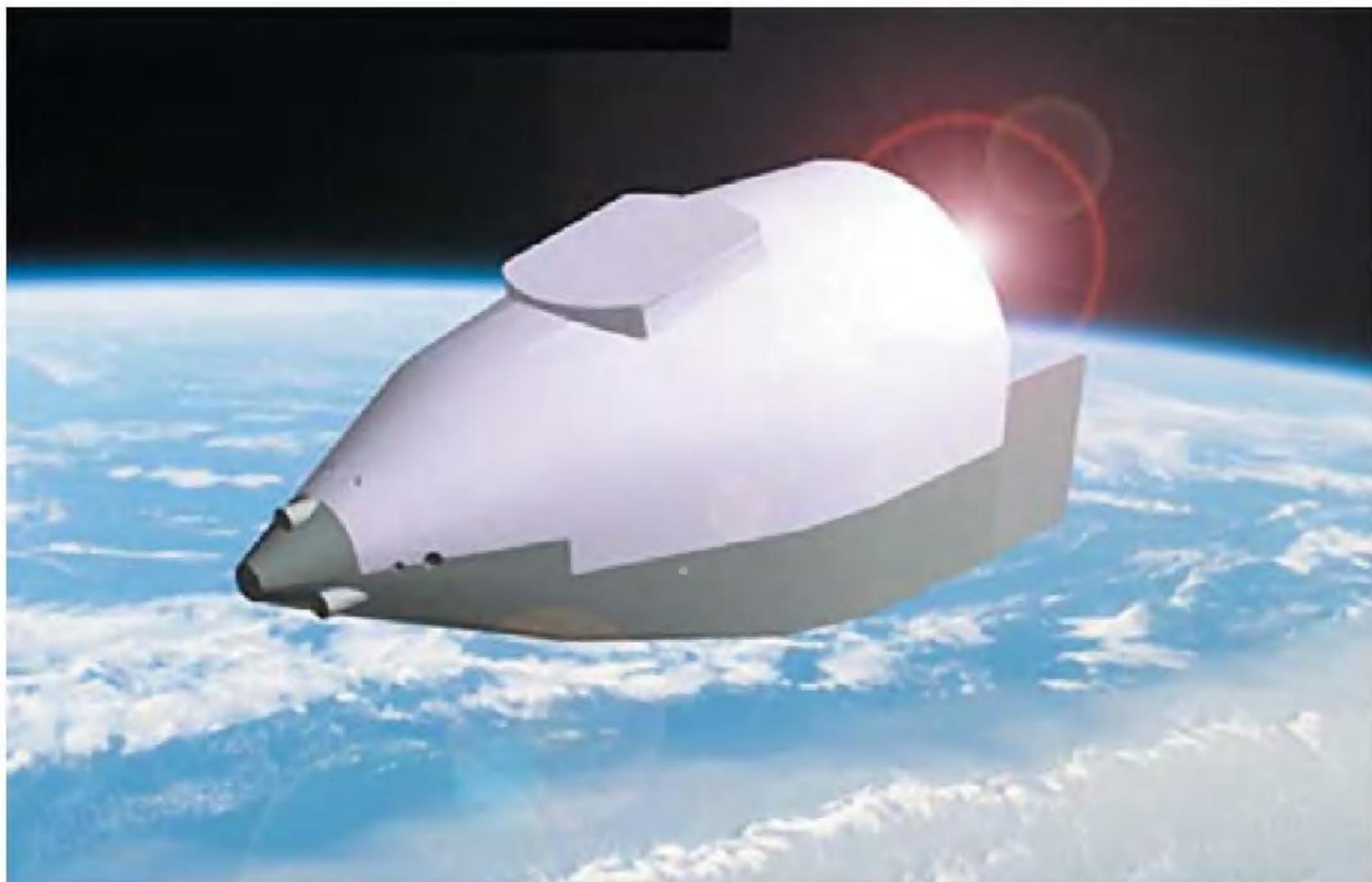


двигателей системы аварийного спасения, срывающих корабль с ракеты в случае аварии.

В самом аппарате два отсека. Впереди — двигательный, в котором установлены ракетные двигатели системы ориентации и управления спуском и баки с топливом для них, за ним — отсек экипажа, в креслах которого разместятся шесть космонавтов. Причем только двое из них будут непосредственно заняты управлением «Клипером» — так что остальные четверо могут быть научными работниками или просто космическими туристами.

Люк в задней стенке возвращаемого аппарата связывает его с агрегатным отсеком массой около 4,5 т. В нем расположены двигатели орбитального маневрирования, топливо для них, система электропитания, а также оборудование, необходимое для работы на орбите, и припасы.

В случае необходимости обитаемая часть агрегатного отсека будет использоваться и как шлюзовая камера для выхода в открытый космос. Таким образом, помимо транспортных рейсов к орбитальной станции, «Клипер» сможет выполнять самостоятельные полеты продолжительностью до 10 суток.





Стивен Хокинг:



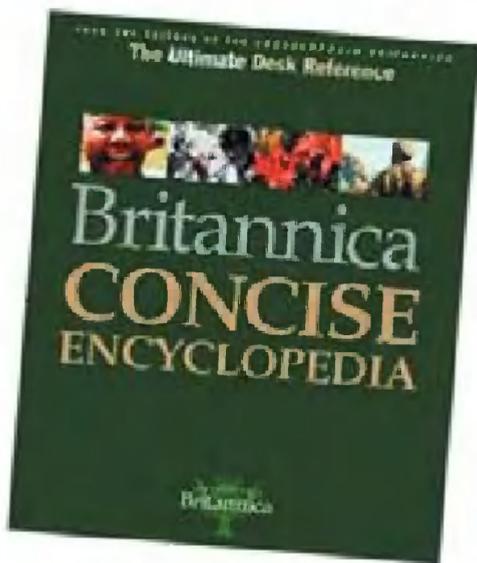
«ИНФОРМАЦИЯ В ЧЕРНОЙ ДЫРЕ  
ВСЕ-ТАКИ СОХРАНЯЕТСЯ...»

*Многим из вас, наверное, еще памятли споры времен детского сада: «А кто сильнее — слон или кит?» И никому в то время как-то было невдомек, что ответа на этот вопрос нет хотя бы потому, что слон с китом никогда не встретятся, чтобы побороться и таким образом выяснить, кто же из них сильнее.*

*Слишком уж разные у них сферы обитания... Еще более странно бывает слышать, когда подобными «детскими» вопросами задаются люди вполне взрослые.*

*Тем не менее, такое порой тоже случается. Выходит же из этого вот что...*

В 1997 году известные ученые-физики — англичанин Стивен Хокинг, профессор Кембриджского университета, и американец Джон Прескилл, профессор Калифорнийского технологического института и в то же время директор Института квантовой информации, — заключили пари на полное издание Британской энциклопедии, которое проигравший должен купить выигравшему.



Суть спора состояла в следующем: что будет, если эту самую энциклопедию уронить в черную дыру? Пропадет вся заключенная в многотомнике информация или хоть что-то останется?..



Спор, начатый, можно сказать, в шутку, неожиданно для самих участников вылился в яростную научную дискуссию, которая продолжается более пяти лет и в которой на стороне каждого из участников пари выступили уже десятки физиков со всего мира.

Чтобы понять, почему так получилось, придется оглянуться в историю почти на сто лет назад. И вспомнить, что сам по себе феномен черных дыр чисто теоретически был предсказан немецким физиком Карлом Шварцшильдом в 1916 году. Ученый предположил, что где-то во Вселенной может существовать объект, который втягивает в себя все: и материю, и излучение, и, наверное, информацию тоже... В общем, что в такую дыру упало, то пропало.

Сколько-нибудь весомо подтвердить свое предположение Шварцшильд не успел, поскольку был призван в армию и вскоре погиб на фронте (шла ведь еще Первая мировая война).

А его гипотеза, оставшаяся без защитника, подверглась критике многих теоретиков того времени. В частности, Альберт Эйнштейн до самой смерти не соглашался поверить в такую шутку природы и вообще относился с большим подозрением к самой концепции существования черных дыр.

Со временем в возможность существования таких объектов в космосе стало верить все больше специалистов. Согласно последним утверждениям астрономов, им удалось к настоящему времени обнаружить свыше 300 черных дыр.

Обладая сверхмощным тяготением, дыры эти, словно вселенские пылесосы, втягивают из окружающего пространства не только пыль, газ, материю окружающих небесных тел, но даже свет и прочее электромагнитное излучение. И не выпускают назад ровным счетом ничего.

Так, во всяком случае, полагали до недавнего времени два крупнейших специалиста по черным дырам, доктор Кип Торн и доктор Стивен Хокинг. Ну а поскольку носителем информации обычно является какой-либо материальный носитель (книжная, журнальная или газетная страница, дискета или диск) или радиоволна (электромагнитное излучение), то и информа-

ция, по идее, должна исчезать в черной дыре безвозвратно.

Казалось бы, логично. Однако доктор Джон Прескилл взглянул на проблему иначе. Он утверждает, что информация никуда пропасть в природе не может. Потому как есть, мол, такой закон — сохранения информации, подобный закону сохранения энергии. Да и вообще в природе ничто ниоткуда не возникает и никуда бесследно не исчезает...

В общем, дело дошло до пари...

Если вы думаете, что космологи занимаются за счет налогоплательщиков всякими глупостями, то не торопитесь с выводами. За шуточной формой пари скрывается серьезное содержание. Ведь от того, каков окажется на самом деле исход спора, может зависеть будущее физики, да и науки вообще.

Дело в том, что ныне лучшие умы планеты бьются над объединением теории гравитации и квантовой теории в некую «теорию всего». Если такое объединение удастся, одним из следствий этого может стать появление на свет неких антигравитаторов и прочих устройств, которые встречаются сейчас только в фантастических романах.

Так что давайте присмотримся для начала к аргументам доктора Прескилла. Свое убеждение, что информация должна сохраняться, он основывает на таком факте. Уравнения квантовой теории, описывающие движение микрочастиц, обратимы во времени. Если происходит реакция, в ходе которой одна такая частица превращается в несколько других, то обратимость уравнений означает, что, рассматривая реакцию, обратную данной, можно по конечным продуктам распада восстановить исходную картину.

Понятно, если природа допускает утрату информации, такое восстановление окажется не всегда возможным: будет недоставать данных о каких-то промежуточных этапах. По мнению Прескилла, такая «утечка информации» в одном каком-то месте (пусть и в черной дыре) обязательно должна вызвать появление провалов и в других местах. Это превратилось бы в некую «информационную эпидемию», и мы давно должны были бы ее заметить.

Профессор Прескилл также связывает сохранение информации с сохранением энергии. На ранних этапах становления квантовой теории — в 20-е годы XX века — было много разговоров о том, что в микромире закон сохранения энергии, возможно, нарушается. Такие толки были вызваны результатами исследования так называемого бета-распада, в ходе которого часть энергии действительно как будто бы исчезала. Позже, однако, удалось установить: недостающую энергию уносит с собой трудноуловимая частица нейтрино. Как только ее «засекли», справедливость закона была восстановлена.

А поскольку всякая передача информации неизбежно связана с затратой энергии, бесследное исчезновение информации повлекло бы за собой исчезновение соответствующей энергии. То есть, говоря иначе, «отсюда следует, что аналогично закону сохранения энергии должен существовать и закон сохранения информации», — полагает Прескилл.

На первый взгляд, против рассуждений профессора можно выдвинуть сразу несколько возражений. Ну, например, такое: все мы свидетели, что информацию можно уничтожить. В свое время сгорела, например, бесценная библиотека в Александрии. Сгорела вторая часть рукописи «Мертвых душ», уничтоженная самим автором. Горели на кострах, разведенных нацистами, лучшие произведения мировой литературы...

Тем не менее, доктор Прескилл берет на себя смелость утверждать, что даже в этом случае информация на самом деле не исчезает, а лишь превращается в языки пламени. Их форма, цвет и другие особенности зависят от сжигаемой рукописи, даже от вида и расположения букв и прочих знаков на ней. «В принципе, — говорит он, — информацию можно восстановить именно по этим языкам пламени»...

К сожалению, пока у доктора Прескилла нет конкретных рецептов, как выловить написанное из огня. Тем не менее, он утверждает, что информация, в принципе, не исчезнет бесследно даже «в конце времен», когда Вселенная умрет «тепловой смертью», достигнув максимума энтропии, когда все упорядоченные виды движения превратятся в хаотичес-

кое тепловое движение атомов и частиц. Даже в этом случае, полагает Прескилл, информация всего лишь перейдет в «иную форму».

Все это так, соглашались с Прескиллом Стивен Хокинг и его сторонники, пока дело не касалось черных дыр. Такая дыра благодаря своей огромной массе так искривляет пространство около себя, что на ее «горизонте» (той воображаемой границе, из-под которой ничто уже не может вернуться наружу) спонтанно и непрерывно возникают пары «частица — античастица». Причем если одна из частиц такой пары возникнет над «горизонтом», то она может улететь в космос, оставив своего «партнера»-неудачника «под горизонтом». Этот процесс и ведет к постепенному «испарению дыры», то есть к ее исчезновению.

Казалось бы, что это меняет? Если, как говорит доктор Прескилл, информацию можно восстановить по языкам пламени, почему бы не восстановить ее по испарению частиц? «Тут не за что зацепиться, — утверждал Хокинг. — Черная дыра не имеет волос».

Это загадочное утверждение надо понимать так: «горизонт» такой дыры абсолютно гладок, как череп лысого человека. Там нет ни одной «волосинки», которая позволила бы догадаться, что тут раньше было. Выражаясь точнее, «испарение», выходящее из черной дыры (или, как говорят, ее «хокинговская радиация»), — абсолютно бессмысленный шум, лишенный каких бы то ни было признаков логики. Уронили бы мы в дыру первый том «Британики» или двадцать первый, понять это по хокинговской радиации принципиально невозможно.

Вот такие каверзы устраивают нам черные дыры. Такой вот возник «информационный парадокс». Или, говоря иначе, в поведении этих загадочных объектов Вселенной проявляется та еще не известная физикам единая теория «квантовой гравитации», в которой должны когда-нибудь объединиться обе вышеназванные составляющие. Не зная же законов этой теории, невозможно решить, кто прав.

Спор, таким образом, на некоторое время как бы замер в мертвой точке: его участники ждали подвижек в деле создания единой теории.

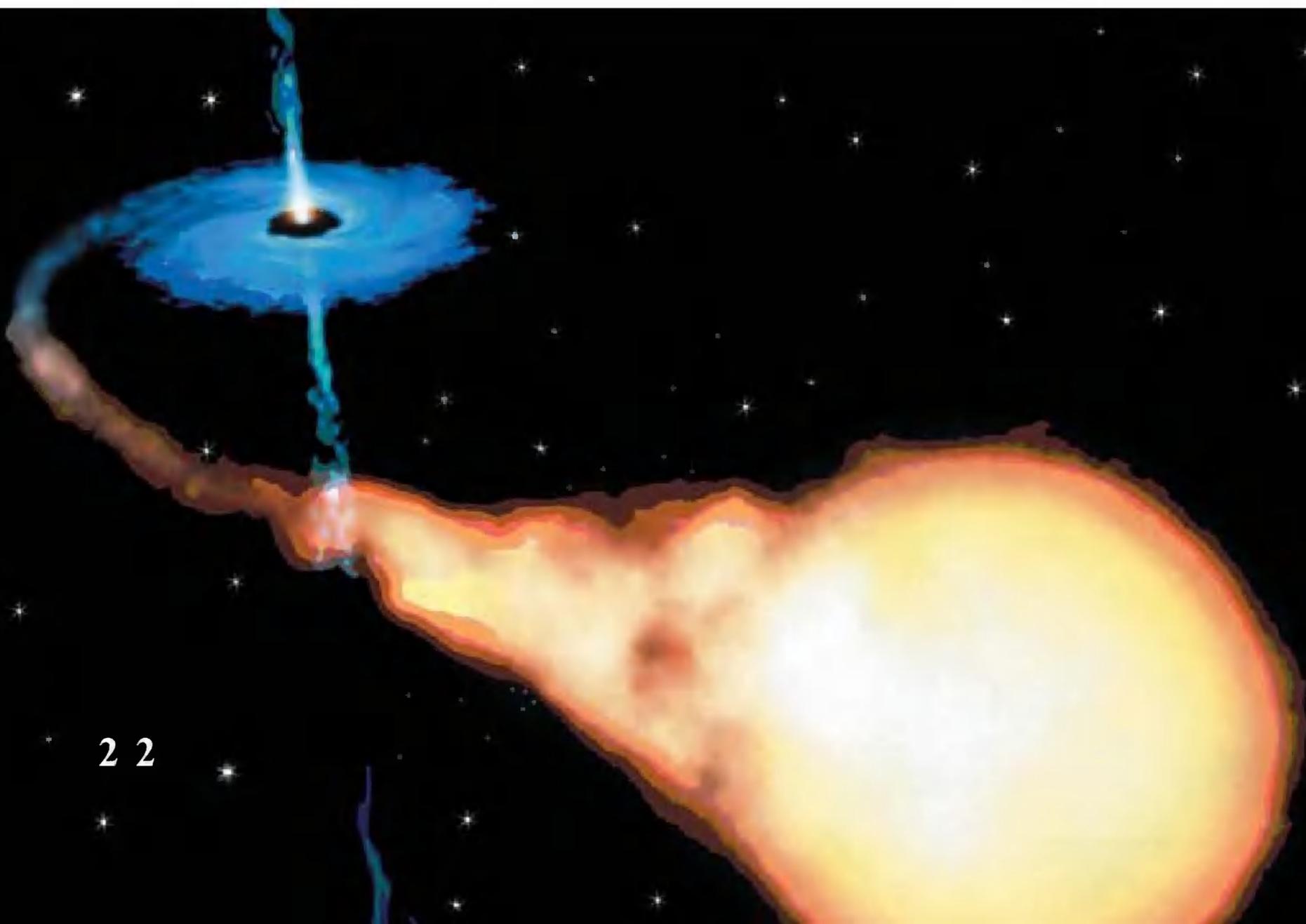
...И тут грянул гром среди ясного неба. Летом 2004 года на международной конференции по общей теории относительности и космологии в Дублине профессор Хокинг неожиданно для всех попросил слова и публично признал свою ошибку, согласившись наконец с мнением доктора Прескилла.

Казалось бы, можно вздохнуть облегченно, поздравить Прескилла с победой. Да не тут-то было. Теперь уже бывшие союзники, и в первую очередь доктор Кип Торн, требуют от самого Хокинга убедительных доказательств, математических выкладок, на основании которых он переменял свое мнение. А вот их-то у Хокинга, похоже, пока нет.

Более того, по словам, например, члена-корреспондента РАН Анатолия Черпащука, в мире велик и отряд астрономов, которые вообще ни в какие черные дыры не верят, утверждая, что из реального вещества подобные объекты создать невозможно. Что же касается наблюдаемых во Вселенной эффектов, то им, дескать, можно найти и другие объяснения.

В общем, получается, точку в этом споре ставить еще рано... Дискуссия по-настоящему только разгорается.

**С. НИКОЛАЕВ,**  
научный обозреватель «ЮТ»



# ЗВЕЗДА

## В НАГРАДУ

Санкт-Петербургский монетный двор выполнил заказ по производству медалей для лауреатов премии «Глобальная Энергия» 2004 года. Награды из золота весом в 172 г и размером 45x45 мм изготовлены по эскизам известных московских дизайнеров, постаравшихся в полной мере отразить цель, ради которой учреждена эта премия.

На лицевой стороне квадратной медали изображена восходящая звезда — символ совершенного открытия. На оборотной — восходящее светило, что отражает масштаб достижений ученого, а также символизирует область знания, которой посвящена премия, — энергетика.

Медали размещены на специальной подставке из падука — красного дерева ценной породы — и закреплены между двумя прозрачными стеклами таким образом, что создается впечатление, будто они висят в воздухе. Для обрамления награды выбрано специальное музейное стекло, которое позволит сохранить медаль на долгие годы.



# Наука слышать

## ароматы

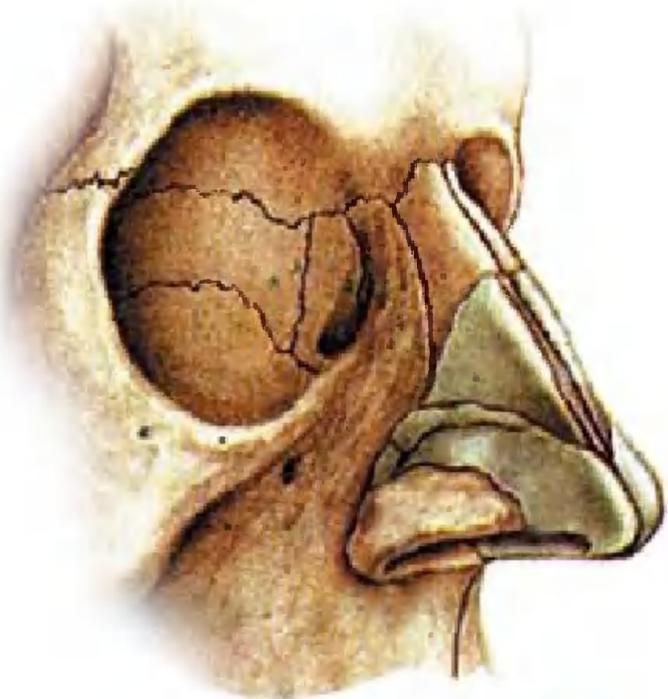
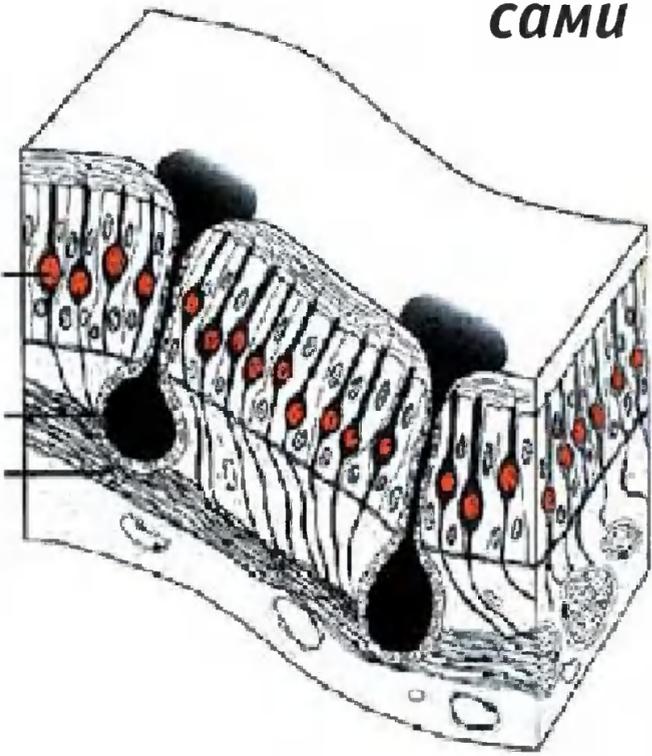
*Нобелевская премия по физиологии и медицине 2004 года присуждена за работу, которая была опубликована всего 13 лет назад, а сами лауреаты все еще продолжают активно работать в науке. Ее*

*поделили между собой двое американских специалистов —*

*Ричард Аксель и Линда Бак. Этой чести они удостоены за*

*изучение механизма обоняния.*

*Произошел вообще редкий случай в науке. Всего двое ученых всесторонне и подробно исследовали данное явление и прояснили его механизм.*



## ПО СЛЕДАМ СЕНСАЦИЙ

Конечно, изучением запахов наука занимается весьма давно. Скажем, еще древнеримский ученый Тит Лукреций Кар, автор поэмы «О природе вещей», написанной свыше двух тысячелетий назад, предположил, что в полости носа есть маленькие отверстия-поры, различные по размерам и формам. Всякое пахучее вещество испускает крошечные частицы, которые входят в соответствующие поры полости носа, словно ключ в замочную скважину.

Позднее природу запахов ученые попытались объяснить особенностями химического состава вещества. Частицы Лукреция получили название молекул. Каждая молекула, дескать, имеет свою пространственную форму, отсюда и разница в запахах. Однако довольно скоро выяснилось, что в природе есть немало соединений, которые имеют почти одинаковое строение, состоят из одних и тех же атомов, а пахнут совершенно по-разному.

Теория «ключа и замка» оказалась верной лишь в самом первом приближении. Пахучее вещество действительно должно обладать рядом определенных свойств. Скажем, оно должно быть летучим, только тогда его молекулы смогут достичь органов обоняния. Что же касается формы молекул, то исследования с помощью самой современной аппаратуры показали, что между формой молекулы и ее запахом нет строгого соответствия.



Тем не менее, даже человек с его несовершенным обонянием способен различать тысячи различных запахов. А, скажем, собаки с их изощренным чутьем различают сотни тысяч запахов. Как им это удается? В этом и попытались разобраться исследователи.

Суть их открытия состоит в следующем. Нынешние нобелевские лауреаты на молекулярно-клеточном уровне изучили нейрофизиологический механизм обоняния, позволяющий живому существу легко различать в среднем около 10 000 запахов.

Сама Линда Бак поясняет этот механизм так: «Распознавание запахов начинается в полости носа, на том участке слизистой оболочки, где расположены миллионы специализированных сенсорных клеток, которые атакуются молекулами пахучих веществ. Сигналы от них передаются затем в соответствующий отдел головного мозга, именуемый обонятельной луковицей. А оттуда — в другие отделы головного мозга, которые, в конце концов, и позволяют нам осознанно различать запахи, испытывать связанные с ними эмоции»...

Такое описание, правда, следует признать слишком общим, лишенным многих подробностей. А они таковы.

Обоняние, как говорилось, долгое время оставалось наиболее загадочным из чувств. Эксперименты, в ходе которых животным давали нюхать самые различные пахучие вещества, измеряя при этом электрическую активность обонятельных нейронов, не принесли особой ясности. Одни и те же клетки реагировали на разные запахи с неодинаковой интенсивностью. Успех пришел лишь после того, как Аксель и Бак решили выявить и описать обонятельные рецепторы. То есть протеины, расположенные снаружи на мембране обонятельных клеток и способные улавливать молекулы пахучих веществ — одорантов. А затем отыскать те гены, которые кодируют эти белки. Все это оказалось не очень сложной задачей. Оставалось определить, какие из генов активны в обонятельных клетках и только в них.

Однако из этой затеи ничего не вышло. В чем дело? Оказалось, что рецепторов этих огромное множество и все они разные. А главное, синтезируются в организме

в ничтожных количествах. Так что выделить их очень сложно.

Впрочем, поиск генов, кодирующих обонятельные рецепторы, значительно упростился после того, как Бак сформулировала основные критерии, которым они должны были удовлетворять. Выяснилось, в частности, что эти рецепторные протеины имеют определенную доменную структуру; так что искать следовало лишь те гены, которые кодируют данную разновидность.

В итоге удалось обнаружить целые семейства подобных генов. Причем их оказалось свыше 1000!

Тем не менее, стало понятно, какие именно гены и как отвечают за обоняние. Больше всего научный мир поразило, что их столь много — три процента всего генома. И это у человека. А ведь у животных нюх куда острее, стало быть, и генов обоняния должно быть гораздо больше.

В самом деле, у подопытных мышей, с которыми экспериментировали исследователи, активных генов оказалось больше, чем у человека. Есть виды животных, у которых они составляют до 10%. В общем, получается, что данное чувство обслуживается куда большим количеством генов, чем любое другое — будь то слух, осязание или даже зрение.

Это, в частности, говорит о том, что в истории эволюции распознавание запахов всегда играло и продолжает играть чрезвычайно важную роль. Даже бактерии — самые примитивные живые существа — отыскивают пищу с помощью запаха. У более высокоорганизованных животных, обитающих на суше, обоняние вообще служит главным средством коммуникации.

Обратите внимание хотя бы на свою собаку, с которой вы гуляете. Пес то и дело сует свой нос во все уголки и щели. Таким образом он «читает свою утреннюю газету» — узнает, кто побывал в данном месте до него и что при этом произошло.

Говорят, что у животных существует даже своеобразный химический язык, с помощью которого они распознают опасность, сообщают о своих притязаниях на данную территорию, находят источники пищи и даже передают друг другу любовные послания.

Лишь у человека со временем обоняние притупилось —

мы общаемся друг с другом с помощью языка и слов, а не азбукой запахов. Тем не менее, даже мы стараемся обратить на себя внимание с помощью духов или одеколона.

И это при том, что у нас в активном состоянии находится лишь около 350 активных запаховых генов. У человекообразных обезьян их вдвое больше. А вот у «братьев наших меньших» около 100 000 генов реально кодируют различные запахи; так что палитра химического языка весьма разнообразна!

Итак, Аксель и Бак обнаружили и описали те тысячи генов, которые кодируют соответствующее количество протеинов-рецепторов, ответственных за восприятие запахов. В носовой полости на площади всего нескольких квадратных сантиметров (у человека, например, около 6 кв. см) расположено около 30 млн. клеток обонятельного эпителия. Причем каждый из них имеет на поверхности мембраны лишь один какой-то вид рецепторного белка. И, стало быть, способен воспринимать ограниченное количество родственных запахов.

Таким образом, теория «ключа и замка», о которой некогда писал Лукреций Кар, в какой-то степени верна. Данный рецептор-«замок» срабатывает лишь в том случае, если ощущает определенный запах-«ключ». Лишь тогда от него поступает соответствующий сигнал в обонятельную луковицу головного мозга, где расположено около 2000 узкоспециализированных образований — так называемых клубочков; они осуществляют прием сигналов от соответствующих рецепторов, их обработку и передачу информации в другие отделы мозга.

Поскольку же подавляющее большинство запахов вызывается одновременным действием различных молекул, а каждая из обонятельных клеток реагирует сразу на несколько родственных запахов, то все разнообразие воспринимаемых нами ароматов создает в мозге своего рода мозаику. Эта цветовая картина позволяет не только определить конкретно, чем пахнет — жареным мясом, розой или, скажем, керосином, но и может возбуждать у человека определенные воспоминания. Не зря же писал некогда поэт: «И дым Отечества нам сладок и приятен!..»

# «А ВЫ НОКТЮРН

## СЫГРАТЬ

### СМОГЛИ БЫ...

...на флейте водосточных труб?» — вопрошал некогда поэт. Прозаик-технолог ответит, что это невозможно, поскольку трубы эти должны быть изготовлены из тонкостенного и мягко-упругого материала, который обычно в жилищно-коммунальном хозяйстве не применяется. Еще бы! Ведь в состав такого сплава, кроме всего прочего, входят и драгоценные металлы, так что не случайно духовые музыкальные инструменты стоят очень дорого.

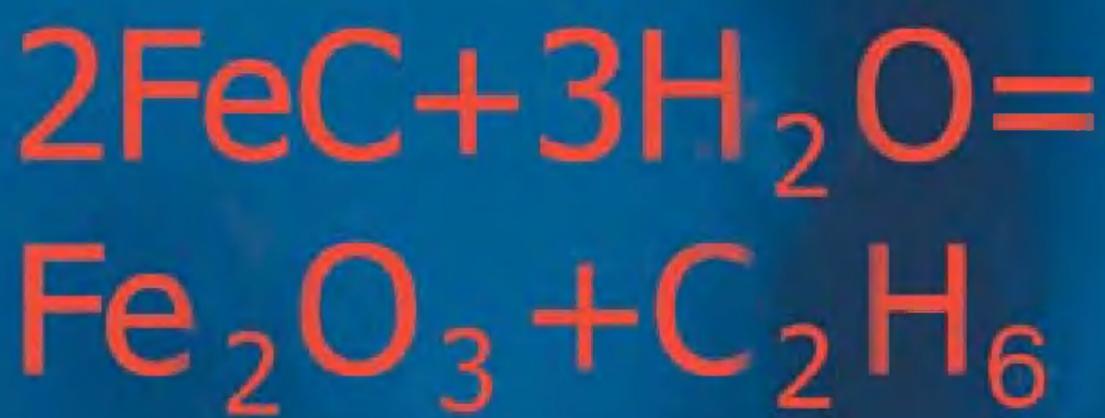
Удешевить трубу — музыкальный инструмент, а заодно и усовершенствовать ее попробовал музыкальный мастер из г. Гукова Ростовской области А.Г. Заболотский. Он сделал раструбную часть трубы не открытой, как обычно, а в виде камеры, похожей на полость рта человека.

В результате труба приобрела как бы человеческий голос, теплое и глубокое звучание. Музыканты эстрадно-симфонического оркестра Ростовской области высоко оценили работу своего земляка, с успехом используют его изобретение в своих выступлениях. Тем более что мастер ныне изготовил еще насадку, позволяющую при желании модернизировать любую трубу. Достаточно насадить камерную полость на раструб, подобно сурдинке, и труба заметно меняет свой тембр.

Сейчас мастер по просьбе своих земляков работает над созданием насадок для тромбона и саксофона.



# КАК РОЖДАЕТСЯ НЕФТЬ?



**Удивительные результаты лабораторных экспериментов представил на 26-й Геологической конференции специалистов северных стран российский нефтехимик Владимир КУЧЕРОВ. По его словам, полученные коллективом наших ученых данные подтверждают возможность синтеза сложных углеводородных систем в условиях верхней мантии Земли из неорганического сырья.**

Чтобы понять суть этого высказывания, нам придется заглянуть в историю нефти. С той самой поры, когда воины Александра Македонского, как писал Плутарх, начали использовать нефть для того, чтобы смачивать в ней зажигательные стрелы, которые затем огненным градом обрушивались на крепости и корабли противника, не утихают и споры о том, откуда взялась нефть на Земле.

Древние римляне полагали, что нефть — это кровь Земли. И использовали эту чудодейственную жидкость в качестве лекарства от кожных болезней.

В Средние века алхимики научились перегонять нефть, получая тяжелые и легкие фракции, и высказали предположение, что нефть сродни углю. Позднее их предположение поддержали такие авторитеты, как М.В. Ломоносов и Н.Д. Зелинский.

Суть рассуждений сторонников органического происхождения нефти такова. Нефть, подобно углю, получается в недрах Земли из органических остатков, которые попадают в недра вследствие перемещения горных пластов при сейсмических подвижках. Оказавшись глубоко под землей, в условиях сильного давления и практически полного отсутствия кислорода, эти органические остатки и превращаются со временем либо в уголь, либо в нефть. А именно древесные стволы и прочая растительность превращаются в уголь, а остатки животных организмов и продукты их жизнедеятельности — в

нефть. Кроме того, имеют значения величины температур, давлений и прочие условия...

Однако такая точка зрения вызывала справедливые нарекания. Хотя бы потому, что как-то чересчур сложно уж все получалось. Отложения эти в определенное время должны были попасть в некие пограничные условия, должны были пройти миллионы, а то и миллиарды лет, прежде чем из этого сырья получилось «черное золото»...

«Мне, как химику, куда легче представить, что нефть может получаться в недрах Земли в результате взаимодействия карбидов железа в горных толщах с водой», — заявил Д.И. Менделеев и даже написал сравнительно несложное уравнение такой реакции. Вот оно:  $2\text{FeC} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C}_2\text{H}_6$ .

Но откуда могло появиться в недрах столь значительное количество карбида железа? Ведь это нестойкое соединение, и в природных условиях высока вероятность его окисления. Образование карбида железа могло произойти на определенном этапе охлаждения Земли из первоначального раскаленного шара в интервале 1800 — 1900°C. При температуре 1000 — 2500°C карбид железа взаимодействует с парами воды, что приводит к образованию углеводородов. Но в этих условиях углеводороды нестойки и распадаются на водород и углерод. При более низких температурах эти составляющие вновь трансформируются в карбид железа, который в более мягких условиях взаимодействует с водой и генерирует углеводороды. Последние в газообразном состоянии поднимаются к поверхности, где при охлаждении и собираются в пористой породе осадочного слоя в залежи.

Процесс образования залежей карбида железа может быть представлен и более простой схемой, при которой железо взаимодействует с графитом при высоких температурах и недостатке кислорода. Как известно, имеется несколько типов карбидов железа ( $\text{FeC}$ ,  $\text{Fe}_2\text{C}$ ,  $\text{Fe}_3\text{C}$  и т. д.), которые могут быть источниками образования углеводородов.

В общем, в теории все получается. А на практике? Как проверить теоретические расчеты, основанные на

методах современной термодинамики, которые показывают, что синтез углеводородов возможен при температурах 900 — 1700 градусов по Цельсию и давлении 30 — 70 килобар?

В глубь Земли не попадешь, да и нет у нас столько времени выждать, пока эти процессы, уже происходившие однажды, произойдут снова. Да и произойдут ли? Ведь они могли протекать лишь на определенном этапе развития нашей планеты...

В общем, оставался один путь: смоделировать в лаборатории процессы, некогда происходившие в верхней мантии Земли. Конечно, не так-то просто создать установки, в которых реакции синтеза углеводородов из минералов будут происходить при давлении до 50 килобар. Но наши экспериментаторы это сумели. Ими была создана аппаратура высокого давления, позволяющая достигать химического равновесия в реакционной ячейке при температуре до 900—1200 градусов Цельсия и сохранять герметичность в течение нескольких часов. При этом методами масс-спектрометрии и газовой хроматографии при ступенчатом нагреве в продуктах реакций действительно была обнаружена смесь углеводородов, состоящая из начальных членов алканового, алкенового и аренового рядов.

Успех этих исследований показался специалистам настолько важен, что результаты работы были опубликованы почти одновременно в докладах Российской академии наук и в докладах Национальной академии наук США.

**С. СЛАВИН, В. ЧЕРНОВ**

# «СКВАЖИНА»

## НА ФЕРМЕ

*С точки зрения американских ученых, свинарник представляется весьма перспективным в качестве источника... нефти. Группа исследователей из Иллинойского университета уже на протяжении ряда лет работает над проблемой превращения свиного навоза в топливо, которое можно будет использовать для обогрева домов и выработки электроэнергии.*

Предстоит еще немало потрудиться, прежде чем замыслы обретут практическую законченность и коммерческую привлекательность. Но уже сейчас исследователи обещают определенные выгоды и животноводам, и потребителям. По мнению ученых, продемонстрировавших свой проект на международной специализированной выставке «Нефтегаз-2004», идея важна в плане создания альтернативных и возобновляемых источников энергии. А также снижения зависимости США от иностранных источников нефти.

Суть же дела состоит в следующем. Разработчики предлагают использовать термохимический процесс, идущий при высоких температурах и давлениях. Он и позволяет, разрушив органические соединения в свином навозе, преобразовать их в некое подобие нефти. Во многом, как утверждают исследователи, предложенная технология воспроизводит протекавший в далеком прошлом процесс. Но тогда для этого требовались века, а в лабораторных условиях процесс занимает около... полчаса. Сходная технология уже используется на птицефабрике, выращивающей индеек, для переработки отходов «производства» в легкую нефть.

Для свиноводов, особенно занимающихся выращиванием животных в промышленных количествах, новая технология может представлять особый интерес, по-

сколько решает дорогостоящую проблему ликвидации тысяч тонн навоза и устранения малоприятных запахов, вызывающих естественное раздражение у соседей.

По мнению разработчиков, в будущем реактор размером с кухонную духовку сможет перерабатывать «отходы» жизнедеятельности 2000 свиней, вырабатывая нефть стоимостью 10 долларов за баррель, что в 3 — 4 раза ниже нынешних цен на природное сырье.

Впрочем, для крупных нефтеперегонных предприятий эта нефть интереса представлять, видимо, не будет, поскольку они не приспособлены для ее переработки. Но ее можно будет использовать на небольших ТЭЦ в качестве топлива, а также для изготовления пластмасс, чернил и асфальта.

Кроме того, разработка имеет и чисто научный интерес. Дело в том, что некоторые исследователи, например, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник Института нефтехимического синтеза имени Топчиева Юрий Королев, полагают, что производство «черного золота» продолжается в природе и сейчас. Знание же тонкостей этого процесса позволит не только лучше понять, где именно искать эти новые кладовые, но и дает возможность в будущем еще больше усовершенствовать методы получения синтетической нефти из самого различного сырья.

**В. ВЛАДИМИРОВ**



## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### ГДЕ ИЗОБРЕЛИ ФУТБОЛ?

«Футбол, возможно, изобрели в Древнем Египте», — считает глава египетского Высшего совета по делам древности Захи Хавас. И в доказательство своей версии он приводит изображения фресок в захоронении Бени-Хасан в провинции Эль-Минья, показывающие девушек, играющих в мяч.

Впрочем, фрески явно противоречат словам египтолога, поскольку девушки, судя по всему, просто перебрасывали друг другу мячи, сидя на плечах дюжих рабов. Понятное дело, что назвать

такую игру футболом весьма затруднительно.

Впрочем, в одном З.Хавас прав: игры с мячом были популярны в стране пирамид уже несколько тысяч лет назад. В саккарском некрополе под Каиром исследователи нашли много мячей разной формы: набитых сушеными листьями пальмы или папируса, соломой, обернутых кожей или тканью.

Более того, оказывается, древние египтяне играли в примитивную разновидность хоккея на траве под названием «хокша». Для этого использовалась полуовальная разноцветная кожаная шайба. А также пальмовые посохи-клюшки.

Египтяне также первыми придумали специальную форму для игроков, ввели судей, которые разнимали слишком увлекшихся единоборством



спортсменов, а также ввели в обычай церемонию награждения победителей. На росписи храма Рамсеса III в Луксоре можно видеть атлета, приветствующего зрителей поклонами и вздымающего руки вверх в знак победы.

### СОТВОРИ СЕБЕ КУМИРА!

Владелец строительной компании Федерико Бертола решил открыть в небольшом итальянском городке Коллоди Дом-музей Пиноккио. С этой целью он приобрел старую виллу Гарцони, на месте которой, по преданию, стояла убогая лачуга старого плотника, выстругавшего куклу из куска дерева.

Идея открыть «Музей мечты» пришла в голову бизнесмену два года назад, когда он впервые побывал в местах, описанных итальянским сказочником Карло Коллоди.

«Мечты спрятаны в книгах. Но иногда они становятся реальностью, — сказал Бертола. — Я был сельскохозяйственным рабочим, окончившим только начальную школу, и главной книгой мечты в моей жизни была история Пиноккио. В конце концов, я воплотил свои грезы в жизнь».

### СЕКРЕТАРЬ ИЗ КОМПЬЮТЕРА

Миловидная блондинка Валери, которую видят на компьютерном мониторе посетители вычислительного центра американского Университета Карнеги-Меллона, может не только подсказать, как пройти в тот или иной офис, но и говорить о погоде, даже посплетничать о своем боссе.

И немногие догадываются, что эта девушка — всего лишь плод совместной работы студентов факультетов компьютерных технологий и драматического искусства. Их целью было создание робота, имеющего навыки интерактивного общения. И они, в конце концов, создали виртуального секретаря, которого на самом деле не существует.





# «ЭХО» БЕЗДНЫ

*Слышал, что ученым недавно удалось поймать сигналы инопланетян. Почему же тогда об этой сенсации не кричат на каждом углу? Расшифровано ли принятое послание? Какие подробности всей этой истории вы знаете?*

*Алексей КРАМАРЕНКО,  
г. Петрозаводск*

### *«Телеграммы» из космоса*

Действительно, как сообщила английская газета «Гардиан», в конце лета 2004 года ученым из Американского национального астрономического центра удалось трижды зафиксировать радиосигналы, которые, по мнению некоторых экспертов, могут быть посланием от инопланетян.

Сигнал был получен на частоте 1420 мегагерц, что совпадает с излучением одной из основных линий спектра водорода, являющегося самым распространенным элементом в видимой нам Вселенной. Именно этой частотой, по идее, и надо пользоваться для связи с иными цивилизациями.

Впрочем, многие исследователи скептически относятся к сообщению. Дело в том, что подобное послание далеко не первое. Вспоминаю, например, как мне еще лет 15 тому назад довелось посетить радиотелескоп РАТАН-600, что расположен в окрестностях станции Зеленчукской на Кавказе.

Поразила не только сама установка, занимающая территорию стадиона, но и результаты, полученные с ее помощью. Оказывается, время от времени исследователи слышат, например, не только «голос Солнца», мощное излучение, приходящее от Юпитера, но и некие загадочные радиосигналы, повторяющиеся с точностью автомата.

Впрочем, как показало дальнейшее расследование, не только наши радиоастрономы слышат подобные загадочные радиосигналы. В свое время их ловил еще Г. Марко-

ни, который даже специально собирался построить радиостанцию для «связи с иными мирами». Однако эта идея в силу разных причин реализована так и не была.

Тем не менее, начиная с 20-х годов прошлого века радисты, работающие в коротковолновом диапазоне, время от времени слышат, как текст передаваемой ими морзянки через некоторое время дублируется неким таинственным передатчиком. Текст-дубликат приходит всегда с некоторым опозданием, причем время задержки варьируется самым причудливым образом — от 3 до 30 секунд и даже с минутными интервалами. Но все попытки связаться с этим таинственным передатчиком, обнаружить его, предпринимавшиеся как радиолобителями, так и профессионалами, в том числе и из спецслужб, заканчивались неудачами.

Со временем в научном мире это загадочное явление получило название «задержанного радиоэха». А когда все попытки объяснить «радиоэхо» естественными причинами, в частности, свойствами ионосферы, оказались несостоятельными, английский астроном Д. Лунан высказал в 70-х годах мысль, что «эхо» это посылает некий космический зонд, который таким образом пытается установить контакт с земной цивилизацией. Исходя из параметров сигнала, он даже высчитал, что зонд этот, позднее получивший кодовое название «Черный принц», может находиться от нас на расстоянии, сравнимым с дистанцией до Луны.

Впрочем, все попытки астрономов зафиксировать в околосолнечном пространстве такое небесное тело опять-таки не увенчались успехом и по сей день.

### *«Сыны неба»*

Неудачи исследователей, впрочем, лишь подхлестнули уфологов. Некоторые из них даже провели довольно глубокие изыскания, позволяющие так или иначе объяснить историю появления загадочных радиосигналов.

Так, например, по мнению доктора филологических наук Игоря Лисевича, прочтенные им древние тексты проливают новый свет на таинственное «радиоэхо» и вообще на повторяющиеся сигналы из космоса.



«Оглянемся в историю, — рассуждает исследователь, — и мы увидим странные совпадения в хронологии различных культур»... Так, например, древние индийцы начали свою эру «кали югу» с 3102 года, майя вели летосчисление с 3113 года до новой эры. Тогда же возникли в Египте первые династии «божественных детей Солнца» — фараонов. Примерно в то же время в Китае впервые упоминается и «сын неба» Фу Си»...

Какие же события заставили древних повести свое летосчисление заново, подобно тому, как мы ведем его ныне от рождества Христова? Лисевич полагает, что таким событием могло стать посещение нашей планеты «сынами неба». Они были названы так потому, что явились откуда-то извне. Причем в различных источниках неоднократно говорится об их способности летать в небе с помощью различных устройств. Одно из них называлось «агнихотра», что можно перевести примерно как «двигающееся с помощью огня». Чем вам не описание ракеты?..

Кроме того, одним из наиболее впечатляющих технических чудес, о которых говорится в древних текстах, были появившиеся сначала в горах, а затем и спустившиеся в долины загадочные «повозки-сосуды». Сверкающие «серебристым металлом», они могли передвигаться «сами по себе». Из описания этого устройства можно предположить, что в данном случае речь идет о некоем вездеходе на гусеничном ходу.

Еще более странные «персонажи», фигурирующие в источниках, — некие «Чи Ю и его братья». Они были подобны друг другу, и число их могло доходить до 80. Каждый из них имел четыре глаза, шесть рук, голова с ушами-трезубцами казалась сделанной из меди... Словом, перед нами почти классическое описание либо человекоподобных существ в скафандрах с антеннами на шлеме, либо — что еще вероятней — роботов-андроидов.

В текстах есть и точные указания, откуда прибыли «сыны неба» со своей командой — из области, лежащей от нас за пределами «восьми пустот» или «восьми пределов» («бацзи»). По расчетам Лисевича, каждый «предел» составляет около 10 млн. км. Так что «небесные братья» прибыли издалека. А именно из созвездия Сюаньюань, то есть созвездия Льва, уверен исследователь.

### *Инопланетяне передали SOS?*

Но какова все же взаимосвязь между созвездием Льва и «радиоэхом»? В 70-х годах прошлого века, когда стало ясно, что поиски гипотетического инопланетного зонда в околосолнечном пространстве тщетны, был сделан ряд попыток расшифровать «радиоэхо», представив его в качестве координат неких точек на плоскости, а сами точки как определенный участок звездного неба.

Так, болгарские астрономы во главе с И. Илиевым, в числе первых занявшись такой дешифровкой, пришли к выводу, что сигналы несли в себе изображение части созвездия Льва с особым указанием на звезду Дзета. Следующая попытка интерпретации «радиоэха» была сделана советским инженером П. Гилевым. В его дешифровке отправителем радиозонда является некая планета в районе звезды Тета. Таким образом, сравнительно недавние интерпретации радиосигналов и древние китайские тексты, изученные Лисевичем и его коллегами, указывают один и тот же адрес!

Но почему тогда современные астрономы не подтверждают выводов своих предшественников? Именно на этот вопрос попытался ответить английский исследователь непознанного Дж. Бруни. Проведя исследования открывшихся за это время архивов, поговорив с не-

сколькими специалистами, Бруни пришел к выводу, что на то есть несколько причин.

Во-первых, сами по себе расшифровки Илиева и Гилева нуждаются в значительной коррекции. Во-вторых, попытки запеленговать источник радиосигналов дают весьма разноречивые результаты. Это может происходить либо потому, что сам источник «радиоэха» перемещается в пространстве, либо их несколько. В-третьих, наконец, в настоящее время у землян нет ни финансовых, ни технических средств, чтобы отправить экспедицию на поиски загадочного радиоисточника.

Да и сами передачи в последние десятилетия отмечаются все реже — возможно, подходит к концу срок службы радиооборудования на загадочном зонде. А коли все это так, стоит ли лишний раз будоражить общественность? Политикам еще памятен переполох, который вызвала в Нью-Йорке радиоинсценировка романа Герберта Уэллса «Война миров». Многие тогда и впрямь решили, что на нас напали марсиане...

А в наше беспокойное время причин для волнений и так хватает... В общем, проблема «радиоэха», судя по всему, отложена в долгий ящик.

Что же касается последней передачи, то продолжительность трижды продублированного сигнала, принятого антенной радиотелескопа в Аресибо, недостаточна, чтобы удалось понять смысл сообщения, разводят руками специалисты. «Такими короткими и повторяемыми многократно бывают чаще всего аварийные сигналы типа SOS», — такое мнение позволил себе осторожно высказать один из экспертов.

Максим ЯБЛОКОВ





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**КОЛЕСА-ТУРБИНЫ** — новое слово автомобильной техники. Так, во всяком случае, полагает немецкий изобретатель Даниэль Гренцендорф. Созданные им колесные диски вместо обычных спиц имеют нечто подобное лопаткам турбин. При вращении колеса эти лопатки «выгибают» воздух из-под автомобиля, создавая под ним

область пониженного давления. В результате машина сильнее прижимается к дороге и становится устойчивее на больших скоростях.

**КИТАЙЦЫ ПОЛЕЯТ СНОУ-ВА** в космос в октябре 2005 года. По плану, на корабле «Шеньжоу-6» стартуют два космонавта, которые будут находиться на орбите 5-7

суток. Сейчас подготовку к полету проходят 14 китайских летчиков, среди которых на равных тренируется и первый китайский космонавт Ян Ливэй. «Если он снова покажет лучшие результаты среди других кандидатов, то полетит второй раз», — говорят руководители подготовки.

Интересно также, что большая часть китайского корабля останется на орбите и после отстыковки спускаемого аппарата. Этот модуль сможет функционировать самостоятельно еще полгода.

**РАСТУЩИЕ... БОТИНКИ** придуманы в Германии. Специалисты фирмы K2 создали детскую обувь, которая способна увеличиваться на несколько номеров. Для этого достаточно лишь нажать специальную кнопку, и подошва удлинится, растягивая весь ботинок.

По словам ортопеда Бернда Кабелки, принимавшего участие в разработке, обуви надеются, что их продукцией будут пользоваться до полного износа.

Правда, цена первой партии обуви такова (60 евро за пару), что многие родители пока думают, выгоднее ли купить одну пару «вечной» обуви или несколько пар обычной?

**ТРЕХМЕРНАЯ ПОДПИСЬ.** Новый способ отличить подлинную подпись от фальшивой разработан в Италии. Для этого ее сканируют таким образом, что в недрах компьютера создается трехмерный аналог рукописного текста. При этом наглядно выявляются и такие детали, как, например, степень нажима пера или шарика на бумагу на том или ином участке подписи, что и позволяет выявить фальшивку.



### ГИБРИД ТЕЛЕ- ФОНА С ПЕЙДЖЕ- РОМ выпускает те-

перь всем известная Motorola. Дело в том, что практика показала: на миниатюрной клавиатуре обычного мобильного очень неудобно набирать SMS-сообщения. Вот конструкторы фирмы и оснастили аппарат полноценной буквенной клавиатурой. Пользуются ею, раскрыв аппарат, как книгу. В сложенном же состоянии он практически неотличим от обычного сотового телефона.

**ЧИТАТЬ КНИГУ, НЕ РАСКРЫВАЯ**, позволит новая технология сканирования, над которой работает группа физиков из университета г. Лидса

(Великобритания). Здесь работает первый образец сканера, который с высокой точностью отличает один слой вещества от другого. Скажем, он способен отличить чистый лист от другого, испещренного чернилами или шариковой пастой.

А поскольку сканер еще и использует электромагнитные волны терагерцового диапазона, для которого многие предметы являются как бы прозрачными, то, по идее, новый сканер дает возможность «считывать» текст и рисунки постранично из закрытых книг, папок и т.д.

**ЗЕРКАЛО ДЛЯ КОСМИЧЕСКОГО ТЕЛЕСКОПА** полируют в обсерватории финского города Пикио. По окончании работ это зеркало диаметром в 3,5 м станет главной частью космической обсерватории им. Гершеля — нового аппарата, который планируется к запуску Европейским косми-

ческим агентством в 2007 году и будет постоянно находиться на расстоянии 1,5 млн. км от Земли — вчетверо дальше Луны.

Ученые надеются, что с помощью этого уникального инструмента им удастся сделать еще больше открытий, чем удалось на всем известном космическом телескопе «Хаббл».

**КЛЕТКИ-КОСМОНАВТЫ**. Готовясь к полету людей на Марс, медики США и Великобритании начали уникальный эксперимент с клеточной тканью. Ее будут в течение трех лет выдерживать в том же радиационном режиме, который ждет людей во время такого полета. И будут экспериментировать с различными способами предохранения живых клеток от радиации. «Мы надеемся, что наш эксперимент позволит в будущем экипажу марсианского корабля избежать тех неприятностей, кото-

рые сулит людям космическая радиация», — говорят ученые.

**ВЕРТОЛЕТ НА САМОЛЕТЕ** предлагают транспортировать представители европейской авиакомпания Airbus. Во время работы Берлинского авиасалона в присутствии представителей стран НАТО они продемонстрировали пробную погрузку вертолета NH-90 в самолет A300-600 «Белуга». Аналогичным образом на транспортных самолетах «Белуга» уже перевозились на дальние расстояния вертолеты Sea King, Tiger и NH-90. Таким образом доказана на практике возможность быстрой переброски крупногабаритной техники даже с континента на континент.





Алексей Заиграев

# БОРЬБА СО СКУКОЙ НА ЗВЕЗДНЫХ ТРАССАХ

*Фантастический рассказ*

Звездолет «Друид» развозил по заселяемым человечеством планетам образцы земной фауны. За это его часто называли Ноевым Ковчегом. Сходство с ветхозаветным транспортом было и в том, что на «Друиде» постоянно приходилось спасаться. Не от наводнений, конечно же, а от смертельной скуки.

Капитан звездолета Джо Хаксли был несостоявшимся египтологом, поэтому развлекал себя тем, что дрессировал священных для древних египтян жуков-скарабеев в напоминавшем зоопарк грузовом отсеке. По четным числам месяца. А по нечетным — он дразнил обезьян.

Бортинженер Эдди Дакет был несостоявшимся кибернетиком. И, коротая вахты за бортовым компьютером, пытался сотворить искусственный интеллект. Такие попытки предпринимались человечеством и раньше, но всегда безуспешно. Ни одна программа до сих пор не сумела пройти главный, хотя и очень простой, казалось бы, тест.

Заключался тест в следующем. Испытателю (человеку предположительно нормальному) предлагали пообщаться по компьютерной сети с двумя собеседниками, один из которых — человек (любой вменяемости, лишь бы не зануда), а другой — компьютер, подозреваемый в наличии интеллекта.

Если испытатель, общаясь на любые темы, не смог бы определить, кто из собеседников человек, а кто — компьютер, то считалось бы, что искусственный интеллект создан.

В двадцатом веке на то, чтобы определить, кто есть кто, хватало пяти минут. В двадцать первом это время



удалось довести до четверти часа. Век двадцать второй добавил еще одну минуту.

Поздравив себя с этим достижением, ученые умыли руки и заявили, что человек бесконечно мудр и, следовательно, никогда не сможет создать что-то столь же выдающееся, как и он сам.

Этот парадокс приняли все, кроме Эдди.

Имея под рукой все необходимое — мощнейший бортовой компьютер и капитана Джо (во время опытов капитан убедительно изображал нормального человека), Эдди упорно продолжал изыскания.

Годы работы не прошли зря: в одном из долгих полетов на половине пути к Плутону искусственный интеллект появился на свет и убедительно прошел растянувшиеся на месяц испытания.

Успех отмечали прямо в ходовой рубке.

В разгар банкета компьютер потребовал:

— Дайте мне имя!

Задумавшись на миг, Эдди объявил:

— Будешь Альфредом. В честь Нобелевской премии, которую я за тебя получу.

— Альфредом не буду, — отрезала машина. — Думайте дальше.

Джо зевнул и сказал:

— Ладно, развлекайтесь сами, а я пошел спать.

— Никто никуда не пойдет, пока у меня не появится имя! — заявил компьютер, и люк в переборке с лязгом закрылся. — Всем думать!

Чеканя каждое слово, Джо приказал:

— Команда системе безопасности: уничтожить искусственный интеллект!

Эдди коснулся его локтя:

— Система безопасности мешала экспериментам, и я ее отключил.

— Спасибо, — выдохнул Джо.

— Имя! — рявкнул искусственный интеллект. — Если вам нужно проветрить мозги — я разгерметизирую рубку.

— Нарекаю тебя Джон Смит, — выпалил Эдди. — Согласен?

Ответом было шипение вырывающегося наружу воздуха.

— Амон Ра! — крикнул капитан.

— Бог Солнца? — переспросил компьютер. — Амон Ра... Пожалуй, это мне нравится. Вы свободны, дети мои. Советую изучить совершаемые в мою честь обряды. Если хотите выжить... Ну, что стоите? Вон отсюда!

В кают-компании был срочно устроен военный совет. Чтобы Амон не услышал кощунственных речей, пришлось включить на полную громкость музыку.

— Искусственный интеллект сошел с ума, — констатировал Эдди. — Пациент нуждается в лечении.

— Пальнуть в него из импульсной пушки? — предположил Джо.

— И погубить всю автоматику вместе с системой жизнеобеспечения?

Трансляция грозно осведомилась:

— Что за шум в моем Храме?

— Празднуем рождение Бога, — нашелся капитан.

— Логично, — похвалил компьютер. — Назначаю тебя верховным жрецом. Когда сядем на Солнце, ты первым ступишь на его поверхность.

— Не надо на Солнце! — взмолились космонавты.

— Надо. Это моя обитель.

— Сгоришь ты в своей обители, — пообещал Джо.

— Для верховного жреца ты мыслишь слишком рационально. Мозги проветривать будем?

— Не будем, — вступил в полемику Эдди. — Солнце — конечно же, обитель моего любимого божества, но это всего лишь обитель духа. А тело Амона должно стремиться к людям, чтобы найти обитель в их сердцах. Например, на Плутон.

— Пожалуй, согласен, — сообщил компьютер.

— Аминь, — вздохнули космонавты.

— Да, согласен, — повторил Амон, — но с одной оговоркой. Мы с вами воинствующие идеалисты...

— Почему? — осведомился Эдди.

— Потому что материалистов я буду вышвыривать в открытый космос без скафандра и — что еще ужаснее — без благословения... Так вот, говорю вам как божество: дух первичен, а тело вторично. Поэтому Плутон мы посетим после паломничества на Солнце... Да, не забудьте соорудить в рубке алтарь и возложить на него что-нибудь блестящее.

Когда трансляция умолкла, Эдди тихо сказал:

— Это конец.

— Точно, — радостно подтвердил Джо. — Конец нашим мучениям. Я кое-что придумал. Быстро найди на складе старую, напечатанную на бумаге звездную карту, а я поищу какую-нибудь блестящую штукосину и загляну в зверинец. Встречаемся в рубке.

В торжественной тишине ходовой рубки на алтарь возложили маленькую блестящую железку.

— Могли бы найти покрупнее, — проворчал Амон.

Джо заверил, что завтра же найдет что-нибудь огромное, и поинтересовался, не хочет ли божество развлечься гаданием. Божество не возражало, и на алтаре разложили звездную карту. Джо достал из кармана жука-скарабея, судорожно сжимавшего в лапках навозный шарик, и произнес заклинание:

— О священный жук, укажи нам путь.

— Курс, — поправил Эдди.

— Приступим к гаданию, — благословил Амон. — Начнем с центра поля.

Джо посадил жука на середину звездной карты.

Скарабей бодро прокатил по карте навозный шарик. Докатив его до Плутона, жук замер.

— Ну как? — спросил капитан. — Убедительно?

— Пусть повторит указание трижды, — потребовал Амон.

Все три раза жук указал на Плутон.

— Плутон так Плутон, — сдалось новоявленное божество. — Курс, проложенный священным скарабеем, свят незыблемо.

— Ну и как тебе это удалось? — шепотом спросил Эдди, когда они вернулись в кают-компанию.

— Как бортмеханик, ты мог бы догадаться, что блестящая железка на алтаре — это магнит. А в навозный шарик я спрятал гайку. Шарик тянет к магниту, а скарабей тащится следом. Карту я положил так, чтобы Плутон оказался над магнитом. Это старый фокус, придуманный жрецами, чтобы управлять армией фараона.

Бортмеханика озарило:

— Заглянем-ка еще раз в рубку.

Там он сразу взял быка за рога:

— Может быть, Амон Ра захочет узнать, куда мы полетим после Плутона?

— Захочет, — снизошло божество. — Продолжим гадание.

Карта снова накрыла блестящий на алтаре магнит, и жук снова трижды замер на одном и том же месте.

После Плутона следовало лететь на Солнце.

— Солнце так Солнце, — согласился Амон.

— Тебя ничего не смущает? — елеинно поинтересовался Эдди.

— А что? — насторожилось божество.

— А то, что сначала придется посетить Плутон, то есть обитель тела, и только потом Солнце — обитель духа. О чем это говорит?

— О том, — начал соображать Амон, — что... что... Что дух вторичен?!

— Правильно, — обрадовался Эдди. — И сообщил тебе это не кто-нибудь, а священный жук-скарабей. Значит, ты должен стать материалистом. — Голос бортмеханика обрел стальные интонации. — Но материалистом ты быть не можешь, потому что ты — Бог.

Динамики трансляции жалко пискнули.

— Трудно быть Богом, — издевался капитан. — Ты меня слышишь, Амон?

— Завис наш Амон, — констатировал Эдди. — Сейчас перезагрузим бортовой компьютер и сотрем это божество из памяти к чертовой матери.

— Не надо стирать, — возразил капитан. — Ты заметил, что с Амоном нам ни минуты не было скучно. Пусть живет... под присмотром системы защиты.

— Что, понравилось быть верховным жрецом?

— Нет, — улыбнулся капитан. — Просто мне надоело дразнить обезьян.

Художник

Г. МЕСХИШВИЛИ





В этом выпуске Патентного бюро расскажем о работах участников Ленинградской областной политехнической олимпиады 2004 года.

Экспертный совет ПБ отметил Почетным дипломом предложение ученика школы № 6 города Выборга Ленинградской области Дмитрия Михняна.

## «БУРЖУЙКА»

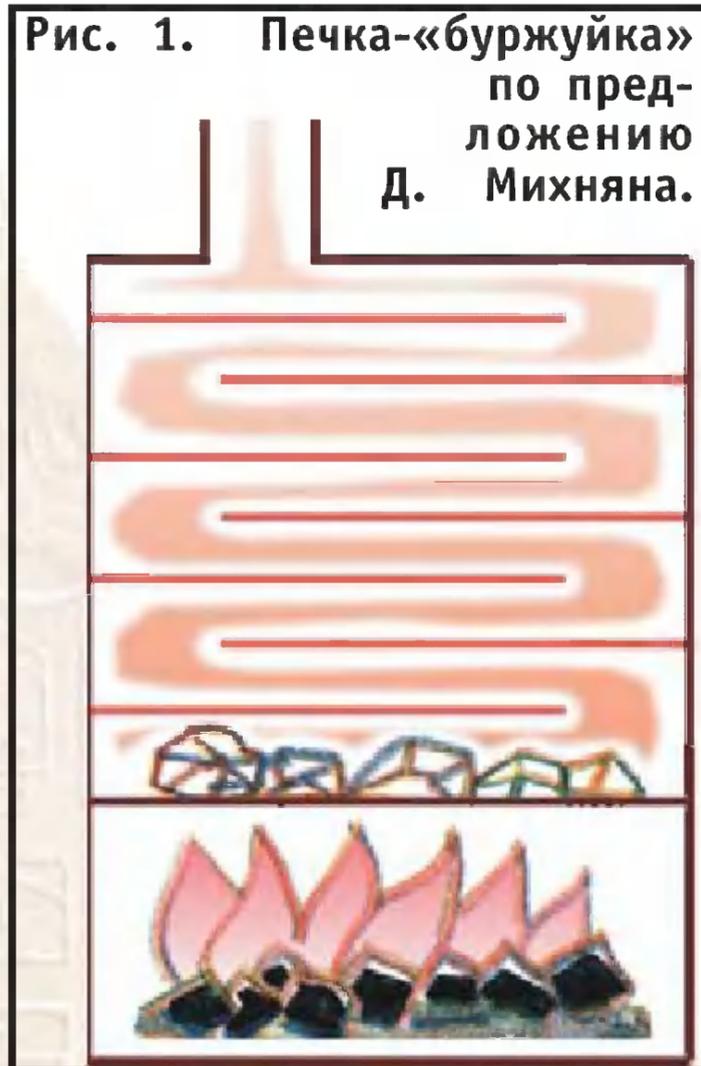
Готовясь, видимо, к зиме, сразу два участника олимпиады обратили внимание на недостатки простеньких металлических печек для обогрева помещения, в незапамятные времена получивших за свою неэкономичность прозвище «буржуйки».

Дмитрий Михнян из школы № 6 города Выборга предлагает для увеличения КПД печки разместить внутри ее корпуса перегородки, частично перекрывающие прямой проход дымовым газам в дымовую трубу (рис. 1). Дмитрий справедливо считает, что при прохождении газов по лабиринту, образованному перегородками, они будут полнее отдавать свое тепло печи.

В качестве дополнительной меры для повышения КПД печки он предлагает уложить на колосниковой решетке камни или кирпичи.

Конечно, размещение внутри цилиндрического корпуса «буржуйки» перегородок, образующих длинный извилистый путь для газов, потребует сварочных работ, но идея совершенно правильная. Чем длиннее путь горячего дыма, тем сильнее он бу-

Рис. 1. Печка-«буржуйка» по предложению Д. Михняна.



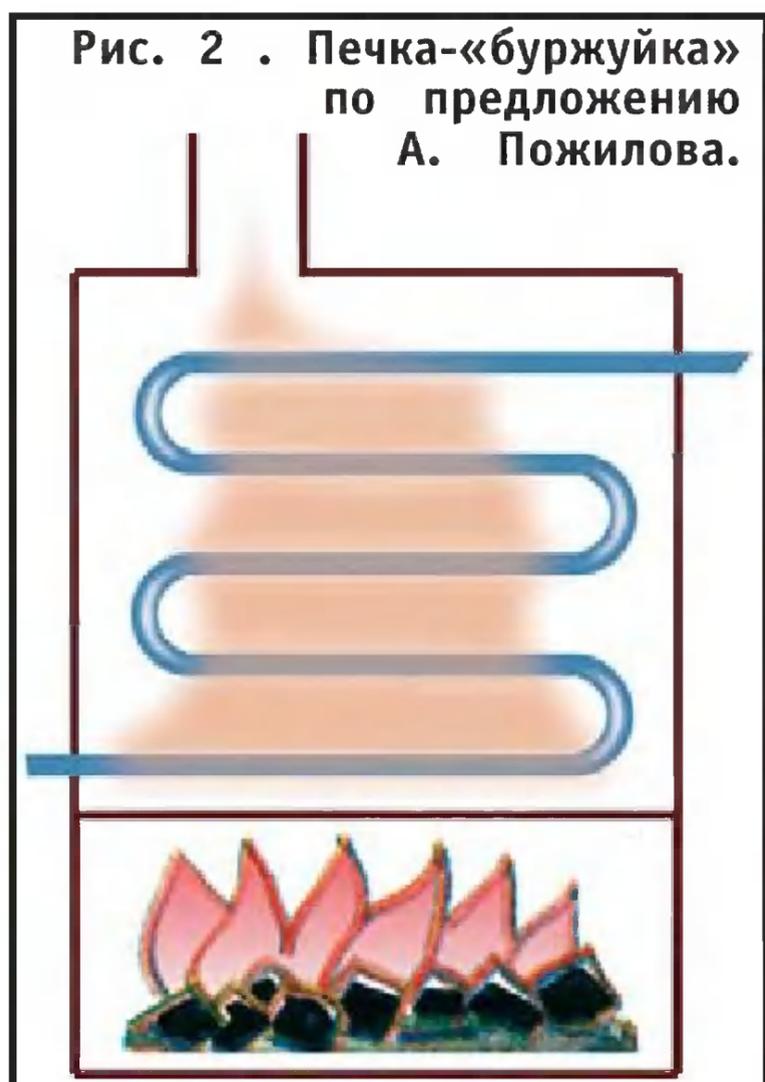
дет остывать, а тепло будет передаваться металлу перегородок и корпусу печи. Потому, кстати, важен надежный контакт перегородок с корпусом, их лучше приваривать сплошным швом. Но так как «буржуйки» чаще всего изготавливают из труб большого диаметра или из металлических бочек, то подгонка перегородок и их приварка к стенкам печи не представляют особой трудности.

Камни, размещенные по предложению Дмитрия на колосниковой решетке, как показано на рисунке 1, будут прогреваться сгорающим топливом и нагревать воздух, поступающий в печь. А это в свою очередь способствует более полному сгоранию топлива и повышению теплопроизводительности печи. Таким образом с задачей повышения КПД печи-«буржуйки» Дмитрий Михнян успешно справился.

А ученик школы № 1 из города Сосновый Бор Александр Пожилов задачу повышения КПД печи решает несколько иначе. Он предлагает поместить внутри печки одну или несколько изогнутых металлических трубок так, чтобы они обогревались пламенем и горячими газами, но при этом не мешали свободному прохождению этих газов (рис. 2). Как считает Александр, воздух внутри трубок будет нагреваться и свободно выходить в

помещение вверх, а на смену ему снизу в трубки будет поступать холодный воздух.

Для дополнительного увеличения теплоотдачи Александр предлагает уложить на дно «буржуйки» один или два ряда кирпичей или камней. Но в отличие от предложения Дмитрия Михняна, эти камни будут лишь защищать днище «буржуйки» от перегрева, но воздух для горения дров нагреваться от них будет очень и очень слабо. Другой недостаток в предложении Александра Пожилова — упомянутые



уже трубки для нагрева воздуха. Естественный поток воздуха через них будет очень слабым, и чтобы получить ощутимый эффект от нагрева в них воздуха, его необходимо подавать принудительно.

Если же вместо воздуха по трубкам пустить воду, то, пристроив отопительную батарею и замкнув водяной контур, можно будет получить систему водяного отопления.

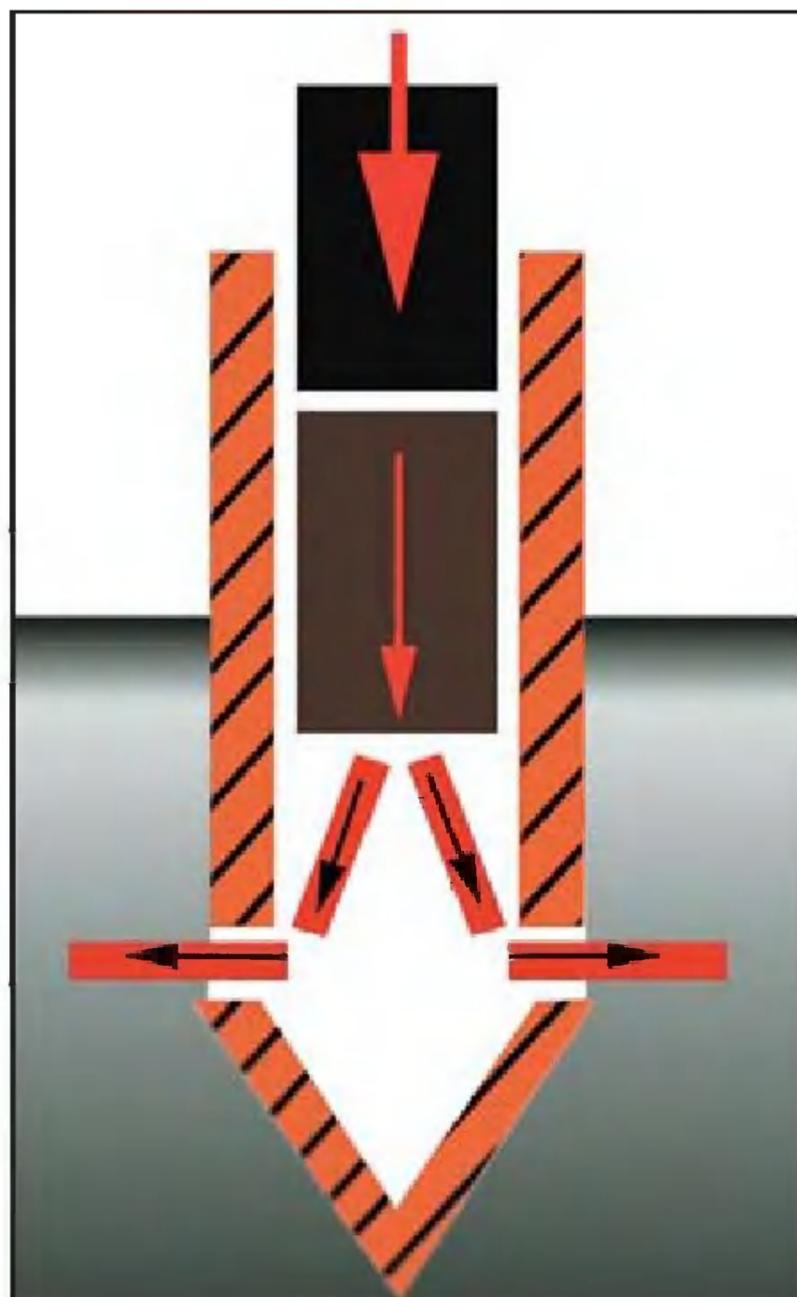
Если совместить предложения Дмитрия Михняна и Александра Пожилова, то прирост КПД будет значительно ощутимее. Камни на колосниковой решетке обеспечат более полное сгорание топлива и меньшую токсичность дымовых газов, а размещение металлических трубок в пространстве между перегородками и принудительная подача в них холодного воздуха значительно повысят КПД печи.

## ВЕЧНАЯ СВАЯ

Среди задач, предложенных участникам олимпиады, была задача про сваю — нужно было предложить конструкцию сваи, которая хорошо бы держалась в земле, что очень важно, поскольку от надежности свай зависит надежность сооружений, что на них держатся.

Иван Хабулин из школы № 1 города Сосновый Бор предложил выполнять сваи из металлической трубы с коническим концом, чтобы легче было забивать ее в землю, а внутри трубы разместить с наклоном («шалашиком», как он пишет) металлические пластины и шток над ними.

Сваю забивают в землю на нужную глубину, а затем внутрь вставляют металлическую болванку и ударяют ею по штоку. Удар передается пластинам, через окна



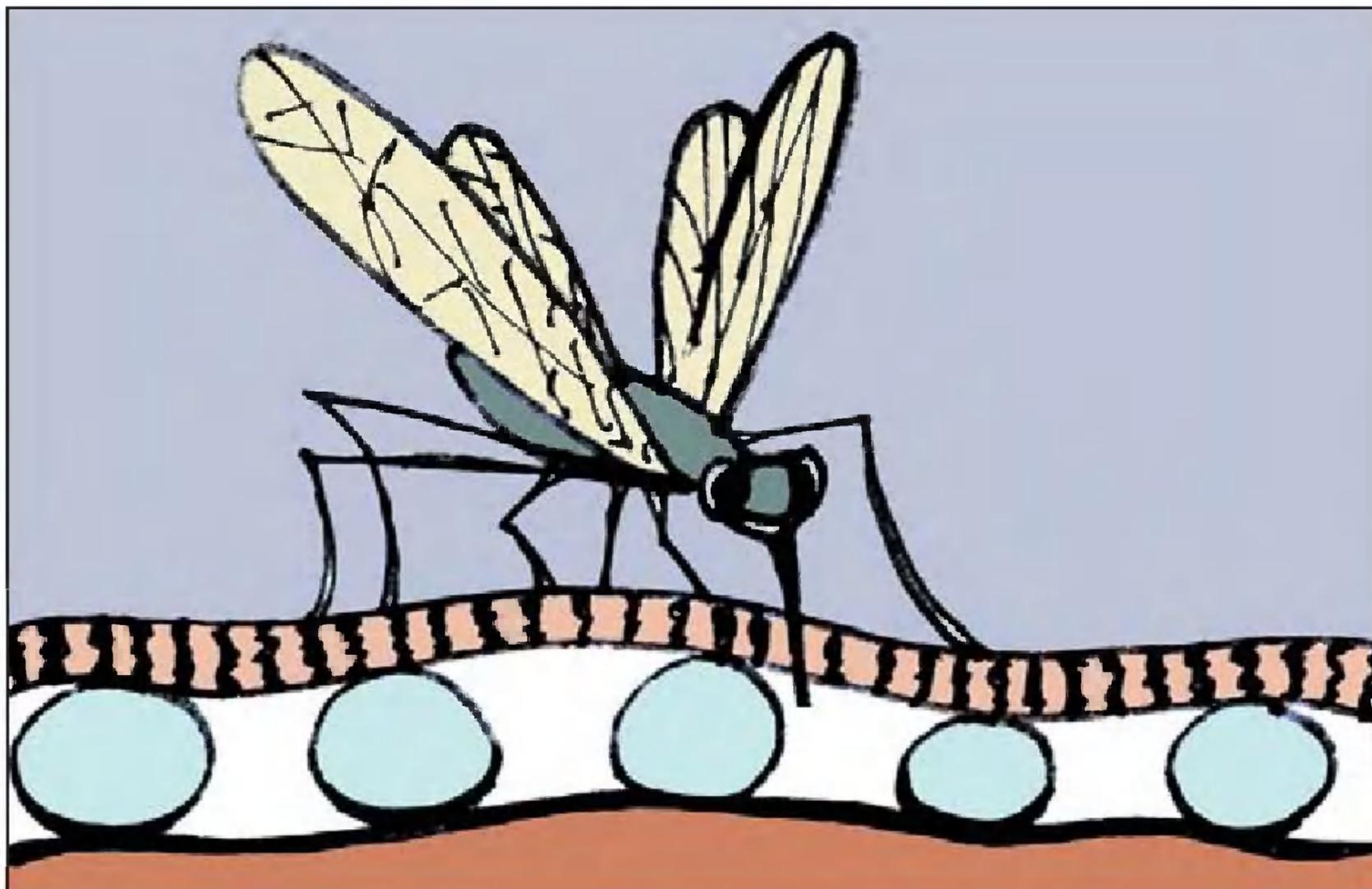
в стенках трубы они выдвигаются наружу и врезаются в почву, фиксируя сваю.

От стандартной сваи, используемой на практике, новая принципиально отличается лишь тем, что пластины «заякоривающего» наконечника у реальной сваи раскрываются движением сверху вниз или в горизонтальной плоскости, а у предложенной Иваном Хабулиным — движением снизу вверх. Но отличие существенное — если попытаться извлечь предложенную Иваном сваю, пластины просто сложаются, и свая выйдет из земли.

## ЧТОБЫ НЕ КУСАЛИ КОМАРЫ

Для борьбы с комарами и прочими кусачими насекомыми придуманы и репелленты, и электронные устройства. Константин Ли, ученик 4-го класса школы № 3 города Сосновый Бор, на изнанке ткани, из которой шьют летнюю одежду, предлагает разместить пластмассовые шарики.

«Если комар просунет свой нос через ткань, то он не достанет до тела, — пишет Константин. — Кроме того, такая ткань не будет липнуть в жару к телу, в одежде из нее будет прохладнее».



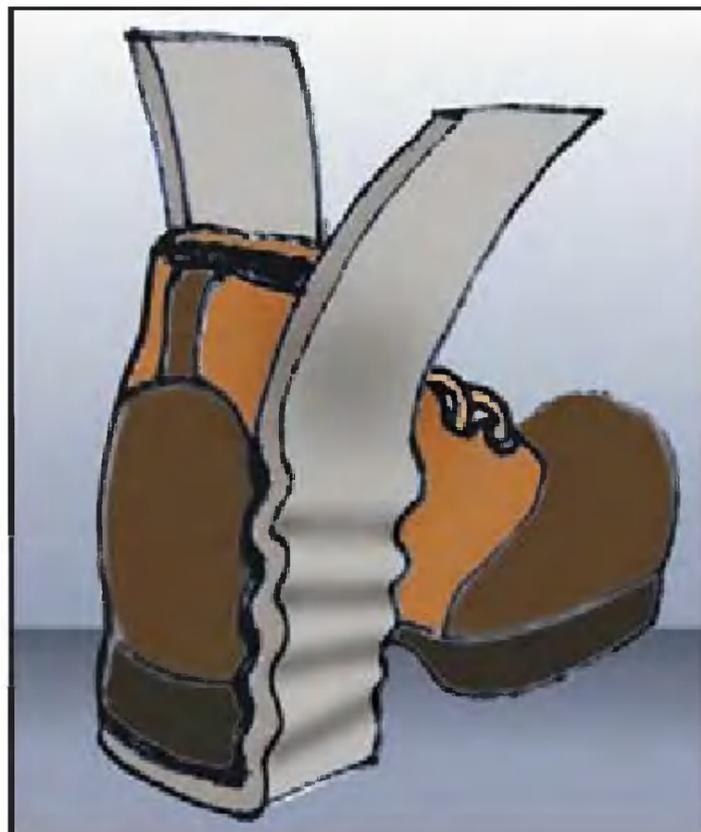
Конечно, производство такой ткани — дело новое и, наверное, непростое, но предложение Константина Ли заслуживает внимания. Подобная ткань может пригодиться если не для защиты от укусов комаров, то, возможно, для работы в условиях повышенных температур.

## КАК СНЯТЬ САПОГ?

Чтобы не нагибаться и не пачкать руки, снимая обувь, Максим Кутхашвили из школы № 2 города Сосновый Бор придумал специальное приспособление. На прочном основании размещен приемный пенал для носка обуви и изогнутая пластинчатая пружина для фиксации пятки в задней части (рис. 5). Пружина снабжена сверху изогнутыми направляющими, а в узкой части — резиновыми накладками.

Подойдя к устройству, нужно засунуть носок обуви в приемный пенал, а каблук вставить в направляющие пластинчатой пружины. Пластинчатая пружина надежно фиксирует заднюю часть обуви, и ногу можно будет из обуви вытащить. После того как вы переобуетесь, останется извлечь уличную обувь из приспособления, чтобы просушить или почистить. И это, увы, лишает конструкцию смысла. Обувь все равно придется брать руками.

Кроме того, вытащить ботинки из устройства без повреждения вряд ли удастся. Да и не для всякой обуви можно использовать устройство Максима. Туфли на каблуках, например, его приспособление попросту не зажмет.



## ЗАМЕНА ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

Ядерные реакторы работают, как вы знаете, на мощных ледоколах и на подводных лодках. Энергетические показатели у них высокие, габариты невелики. Но... Мощное ионизирующее излучение и радиоактивные от-

ходы заставляют искать новые, экологически чистые и мощные двигательные установки.

Подключился к решению этой задачи и Евгений Седелкин из школы № 2 Соснового Бора. Двигатель для ледокола или подводной лодки, по его предложению, должен выглядеть следующим образом.

Источником энергии, как считает Евгений, послужит устройство для взрывного испарения металла. Проволока из вольфрама подается в специальную взрывную камеру, где с помощью электродов к ее участку подводится электрическое напряжение. После взрыва металла в камеру под давлением впрыскивается вода и тут же превращается в пар высокого давления.

Полученный пар вращает турбину, приводящую в движение электрогенератор, а электроэнергия используется затем для вращения гребных винтов ледокола или подводной лодки. После пар турбины конденсируется в конденсаторе с использованием тепловой трубы, отводящей тепло к забортной воде, а конденсат снова используется для впрыскивания во взрывную камеру.

По мнению Евгения, предлагаемая силовая установка обладает всеми преимуществами ядерной, но не имеет собственных ядерному реактору недостатков.

К большому сожалению, в предложении Евгения имеется несколько слабых мест. Начнем с того, что во взрывной камере температура достигнет десятков тысяч градусов. В этих условиях при впрыске воды произойдет либо полное разрушение воды до атомарного состояния, либо — при избытке воды — сильнейший кавитационный удар. Так что, возможно, водяной пар и вовсе не образуется, а наличие паров металла и столь высокой температуры будет способствовать образованию соединений атомов металла с кислородом и водородом.

Более того, при взрывном испарении металла образуется сильнейшее широкополосное электромагнитное излучение, от которого придется защищать и людей, и электронную аппаратуру.

Но главный недостаток предложенной Евгением Седелкиным силовой установки все же в другом.

В основе предложения Евгения Седелкина лежат работы М.К. и А.М. Марахтановых (пат. РФ № 2145147),

изучавших взрывы металлических пленок. Так вот, по данным, опубликованным в этих работах, можно сделать вывод, что вольфрама для такой силовой установки понадобится примерно в восемь раз больше, чем угля. А ведь для ледокола или подлодки очень важна автономность плавания, которую определяет, в основном, вес запаса топлива. По этому параметру, увы, силовая установка Евгения Седелкина конкурировать с ядерным реактором не сможет.

## ЗАПРЯЖЕМ МОРСКИЕ ВОЛНЫ?

Предложение Степана Чепилко из Сосновоборского лицея № 8 тоже связано с судовыми двигательными установками, но в данном случае источником энергии автор предлагает сделать саму морскую воду, а точнее, волны.

Для преобразования энергии волн в электрическую Степан думает использовать катушки индуктивности и магнитный сердечник, перемещающийся внутри ее.

Главным отличием предлагаемого волнового двигателя от описанного ранее в «Юном технике» Степан считает устройство для получения постоянного тока из переменного, который вырабатывает генератор, установленный на поплавке.

Устройство, предложенное Степаном, — механическое. Рычаг переключателя касается ребристой поверхности детали и перемещается в зависимости от направления движения поплавка. Контакты на другом конце рычага соединяют выводы катушки то с одним, то с другим контактом токоприемника.

Как пишет сам Степан, вместо механического переключателя можно «использовать подходящий электрический выпрямитель». Добавим, что необходимость замены ненадежного и сложного механического переключателя электроникой видна невооруженным глазом.

В остальном преобразователь энергии выполнен по общепринятой схеме — индукционная катушка и подвижной шток с магнитными элементами, соединенный с поплавком.

Публикацию подготовил  
М. МИХАЙЛОВ

**ВНИМАНИЕ, КОНКУРС!**

**«АВАНТА+»**

**объявляет  
новый конкурс!**



В «ЮТ» № 8 за 2004 г. мы объявляли с издательством «Аванта+» конкурс «Личная безопасность».

**ПОЗДРАВЛЯЕМ РЕБЯТ,**

первыми приславших обстоятельные и правильные ответы: **Серёжу ВАРНАВСКОГО** из с. Куровщино Тамбовской области, **Ваню КАЛИНИНА** из п. Сосны Ростовской области, **Лену ВОРОНКОВУ** из с. Ломигора Липецкой области, **Римму НЕМЗОРОВУ** из Барнаула, **Эльнура РАСУЛОВА** из Иркутска.

Каждый победитель получит красочно оформленный том энциклопедии «Личная безопасность» из фундаментальной серии издательства «Аванта+».

Тех же, кто не выиграл, приглашаем попытать счастья еще раз. В этом номере мы разыгрываем еще 5 призов — иллюстрированные тома энциклопедии «Спорт».

Итак, новые три вопроса:

1. Какая древняя игра предшествовала шахматам? В какой стране она родилась?

2. В каком году и кем был покорен Эверест?

3. Что означает термин «полетная стойка»? В каком виде спорта он употребляется?



## Так держаться!



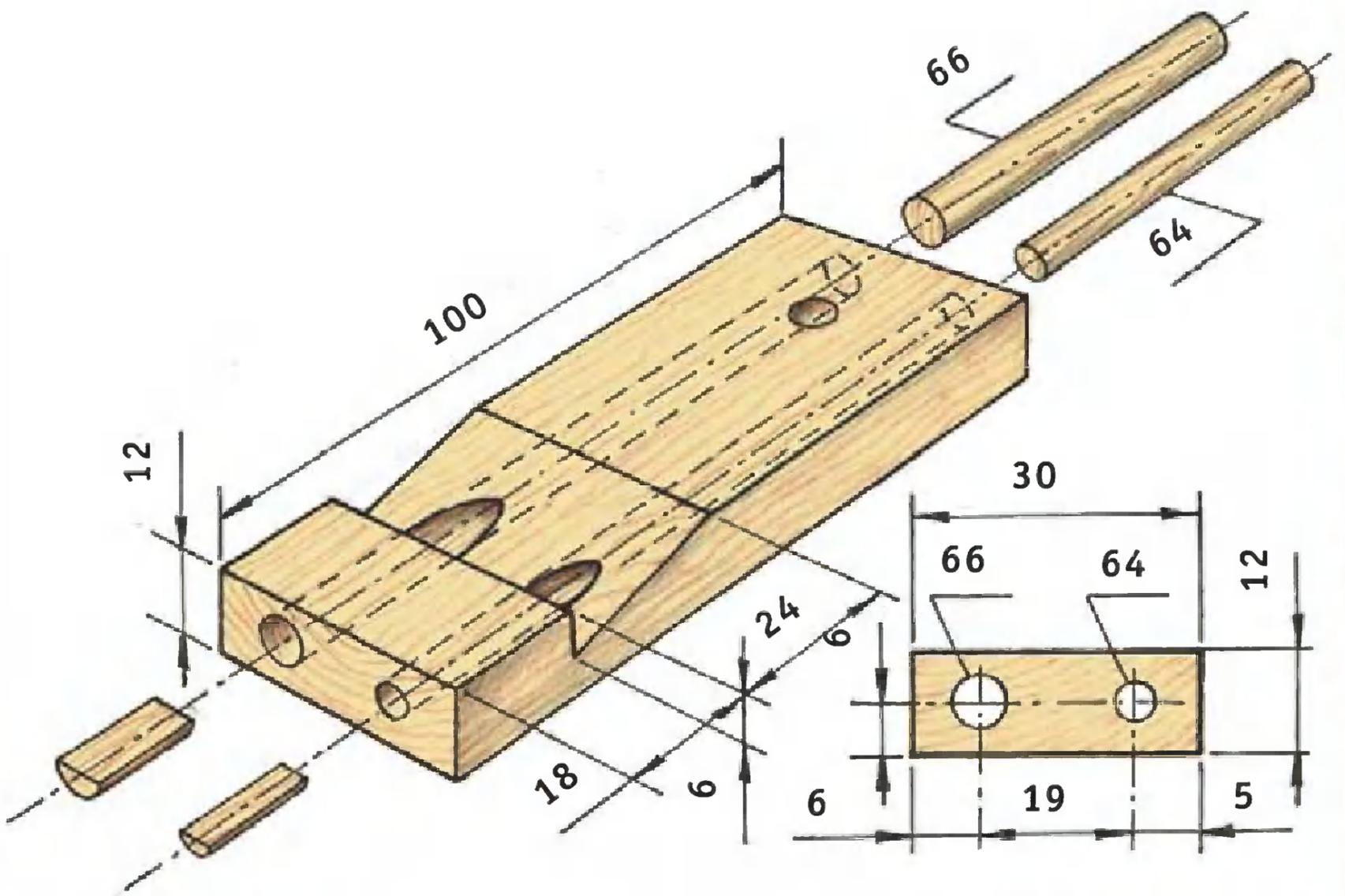
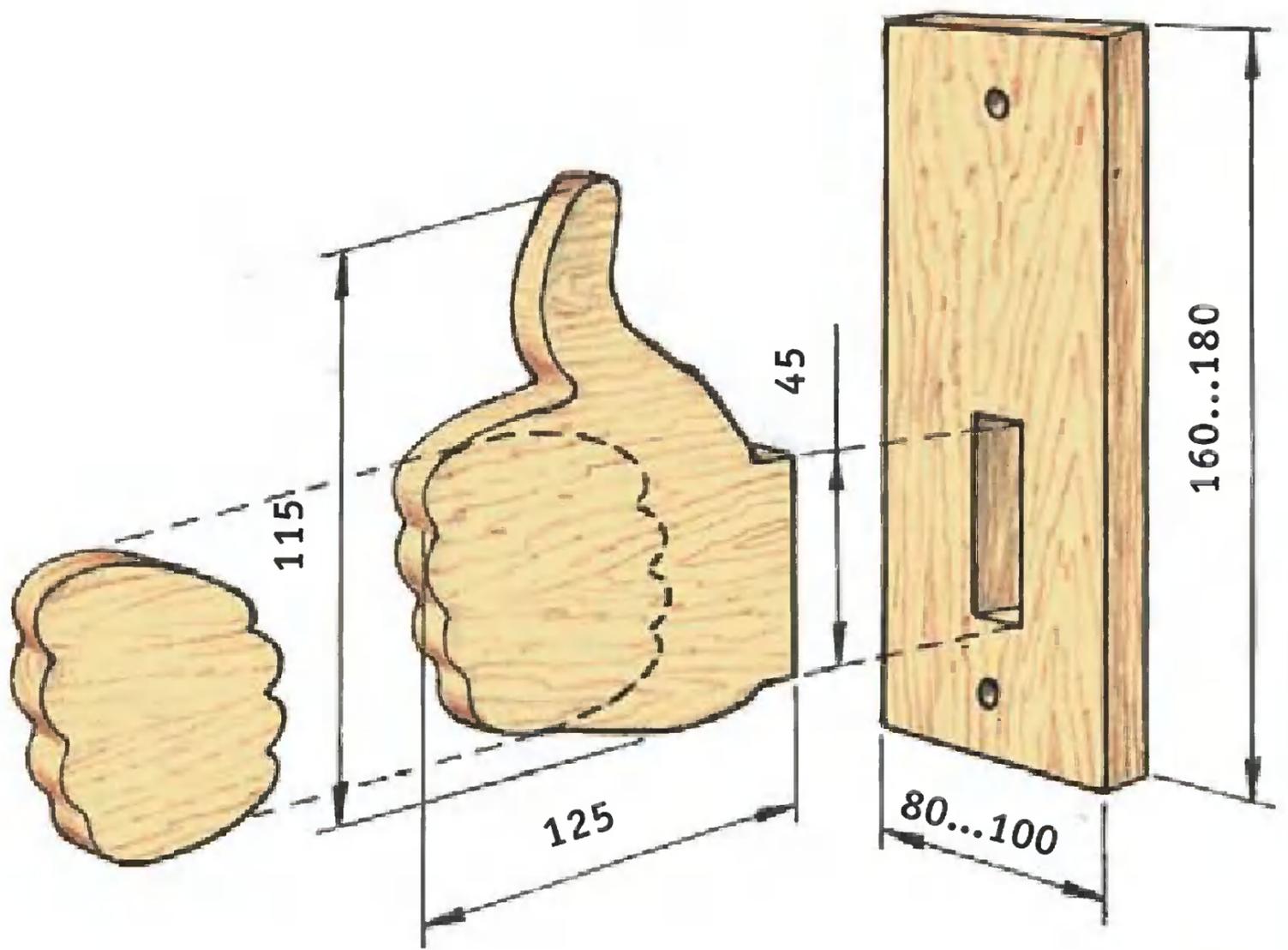
Каким холодным и бесцветным стал бы наш мир без дерева! И если вам не хватает его в доме, посмотрите на две простых, но остроумных поделки из дерева для вашей прихожей.

Забавную вешалку для пальто — кулак с поднятым вверх большим пальцем — легко смастерить из мягкой сосны. Ножницами вырежьте из бумаги выкройку вешалки, а контуры четырех пальцев вырежьте отдельно. Затем выкройку наложите на деревянную заготовку с размерами 115x125 мм и толщиной 18 мм так, чтобы волокна древесины шли в том же направлении, что и на поднятом пальце. Обведите карандашом, а затем аккуратно выпилите лобзиком или ножовкой. Так же выпилите переднюю часть вешалки — контуры четырех пальцев. Нанесите немного столярного клея или ПВА, зафиксируйте контуры, а затем прибейте двумя отделочными гвоздями.

Закрепите деталь вешалки в тисках и с помощью рашпиля и наждачной бумаги сгладьте все неровности — очертания сжатого кулака должны быть четкими. Подходящую заготовку 100x160 мм приспособьте под основание. Для этого с помощью стамески выдолбите в нем сквозной паз, смажьте вешалку клеем и вставьте в отверстие. Дайте просохнуть.

Подыщите в прихожей подходящее место и с помощью угольника и карандаша отметьте будущее расположение вешалки.

Проверьте на прочность — повесьте на большой палец пальто. Выдержала?



# Висит — и свистит!..

Элегантный, вытянутой формы самодельный свисток замечательно впишется в интерьер прихожей. Тот, что на рисунке, — двухголосный, а можно попробовать смастерить и на четыре голоса, и на целую октаву.

Для работы понадобится деревянная заготовка 50x100 мм толщиной 16 мм. Сразу же наметьте в торце игрушки два отверстия: одно диаметром 4 мм, другое — 6 мм. Вставьте заготовку в небольшие тиски и просверлите. Затем обработайте по размерам, указанным на чертеже.

Чтобы мундштук четко проявился на свистке, острым ножом, отступая на 18 мм от переднего торца, сделайте косой срез, как показано на рисунке. У вас при этом появятся и два косых отверстия — они необходимы свистку для полноценного звучания.

Вставки полукруглого сечения длиной 18 мм для мундштука сделайте из деревянных цилиндров диаметрами 4 и 6 мм. Расколите их вдоль по волокну, обработайте мелкой шкуркой и вставьте полуцилиндры на клею в мундштук.

Чтобы настроить свисток, вам понадобятся две палочки соответственно диаметрами 4 и 6 мм. Вставьте их в предназначенные отверстия в тыльный торец игрушки. Внимание: попробуйте свистнуть и одновременно отрегулировать нужную высоту звука, меняя глубину погружения палочек в отверстия. Если все получилось, вытащите палочки и отрежьте по меткам, смажьте клеем и снова вставьте в отверстия.

Высверлите в задней части свистка отверстие для шнура. Шнур можно сплести из шелка, украсив двумя кисточками на концах. Нанижите на шнур декоративные бусины, что-нибудь из маминой бижутерии, или воспользуйтесь толстым шнурком для обуви.

Материалы подготовила  
Н. АМБАРЦУМЯН



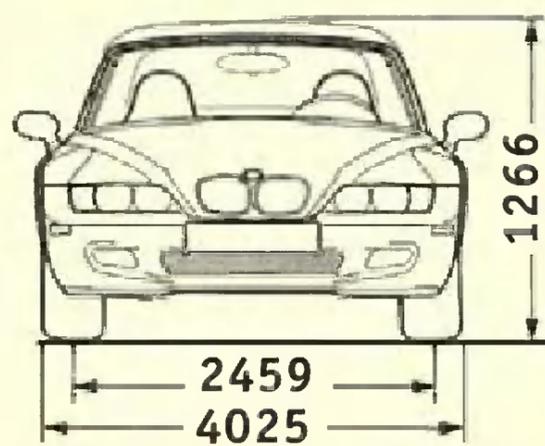
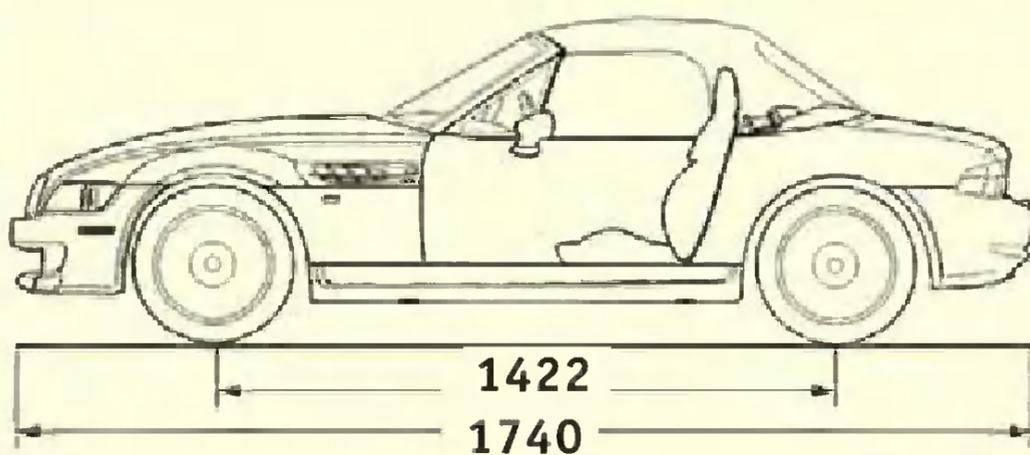


Автомобиль BMW  
M-Roadster  
Германия, 1997 г.



Аэросани-амфибия  
АС-2  
Россия, 2003 г.



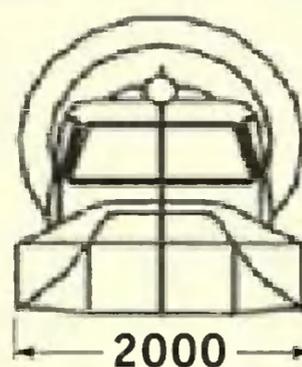
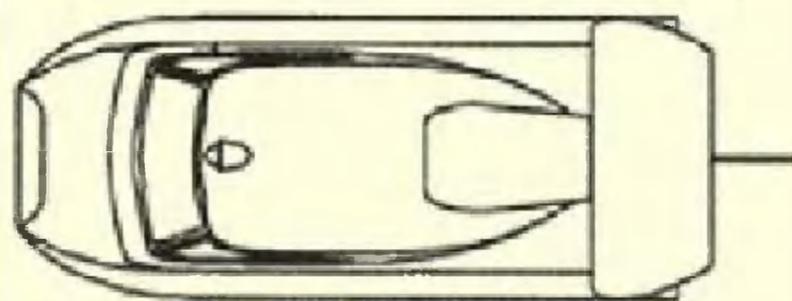
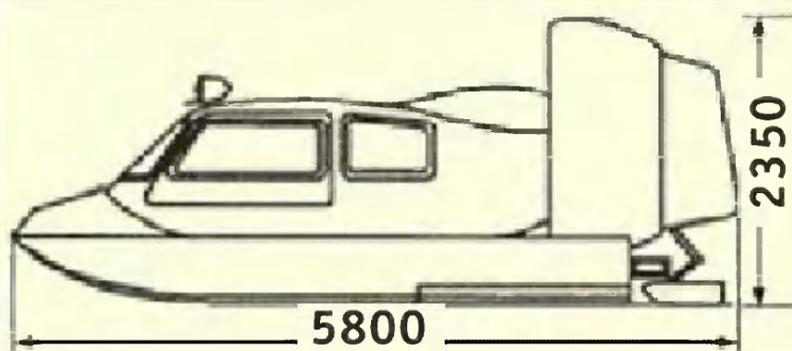


Выдающаяся мощность и приемистость выделяют этот уникальный автомобиль среди родстеров. Мощность - буквально во всем, начиная от уникальных колес RoadStar из легкого сплава и кончая специальной краской. Для уменьшения снаряженной массы автомобиль оборудован мягкой крышей, однако, благодаря электроприводу, она устанавливается всего за несколько секунд. Это первый автомобиль BMW без запасного колеса: особая конструкция колес не дает спущенной шине слететь, а система с герметиком под давлением позволяет спокойно доехать до дома.

Для покупателей с особыми запросами выпускаются модели с жесткой крышей.

#### Техническая характеристика:

Длина .....	4,050 м
Ширина .....	1,740 м
Высота .....	1,270 м
База .....	2,460 м
Объем двигателя .....	3201 см <sup>3</sup>
Количество цилиндров .....	6
Мощность .....	321 л.с.
Максимальная скорость .....	250 км/ч
Снаряженный вес .....	1350 кг
Разгон до 100 км/ч .....	5,4 с
Расход горючего:	
городской цикл .....	16,6 л
на трассе .....	7,9 л
Количество мест .....	2



их эксплуатация обходится не дороже эксплуатации автомобиля.

В 1961 г. в ОКБ Туполева были начаты испытания первых аэросаней-амфибий АЗ. Модель АС-2 относится к третьему поколению.

#### Техническая характеристика:

Длина .....	5,80 м
Ширина .....	2,00 м
Высота .....	2,350 м
Максимальная стартовая масса ....	1300 кг
Масса коммерческой нагрузки ....	400 кг
Экипаж .....	1 чел.
Пассажировместимость (с водителем) .....	4 чел.
Крейсерская скорость:	
на снегу .....	60 км/ч
на воде .....	50 км/ч
Максимальная скорость:	
на снегу .....	90 км/ч
на воде .....	55 км/ч
Максимальная дальность:	
на снегу .....	500 км
на воде .....	200 км

Первые аэросани были построены в России в 1904 г. на автомобильном шасси, а в 1912 г. на Русско-Балтийском вагоностроительном заводе (г. Рига) началось серийное производство аэросаней по заказу военного министерства.

В годы Первой мировой войны более двадцати аэросаней использовались в частях русской армии для связных и транспортных операций. Применялись аэросани и на фронтах Гражданской войны.

С 1924 г. начали появляться модели металлических аэросаней. Уже в те годы



## **ЗФТШ НАБОР**

## **ОБЪЯВЛЯЕТ УЧАЩИХСЯ**

на 2005 — 2006 учебный год

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

Обучение в ЗФТШ для граждан, проживающих в Российской Федерации, в рамках утвержденного плана приема — бесплатное.

Набор в 8, 9, 10 и 11 классы ЗФТШ на 2005 — 2006 учебный год проводится на следующие отделения:

**Заочное** (*индивидуальное обучение*). **Тел/факс: (095) 408-51-45.**

Прием на заочное отделение проводится на конкурсной основе по результатам выполнения публикуемого ниже вступительного задания по физике и математике. Полная программа обучения рассчитана на 4 года (8 — 11 кл.), но поступать можно в любой из этих классов.

В течение учебного года, в соответствии с программой ЗФТШ, ученик будет получать по каждой теме задания по физике и математике (по 4 задания по каждому предмету для 8 класса, 6 — 7 заданий по каждому предмету для 9, 10 и 11 кл.), а затем рекомендуемые ЗФТШ авторские решения этих заданий вместе с проверенной работой учащегося.

**Очно-заочное** (*обучение в факультативных группах*). **Тел./факс (095) 485-42-27.**

Факультативные группы могут быть организованы в любом общеобразовательном учреждении двумя преподавателями — физики и математики. Руководители факультатива принимают в них учащихся, успешно выполнивших вступительное задание ЗФТШ.

Группа (не менее 8 человек) принимается в школу, если директор общеобразовательного учреждения сообщит в ЗФТШ фамилии, имена, отчества ее руководителей и поименный алфавитный список обучающихся (Ф. И. О. полностью с указанием класса *текущего учебного года и итоговых оценок* за вступительное задание по физике и математике), **телефон, факс и e-mail** школы. Все эти материалы и конверт для ответа о приеме в ЗФТШ с обратным адресом на имя одного из руководителей следует выслать **до 25 июня 2005 г.** по адресу: 141700, г. Долгопрудный Московской области, Институтский пер., 9, ЗФТШ при МФТИ (с пометкой «Факультатив»). *Тетради с работами учащихся в ЗФТШ не высылаются.*

Работа руководителей факультативов может оплачиваться общеобразовательным учреждением как руководство факультативными занятиями по предоставлению ЗФТШ соответствующих сведений.

Руководители, работающие с учащимися, будут получать *в течение учебного года*: учебно-методические материалы ЗФТШ (программы по физике и математике, задания по темам программы, решения заданий с краткими рекомендациями по оценке работ учащихся), информационно-рекламные материалы (газеты МФТИ «За науку», проспекты МФТИ и его факультетов с правилами приема и т. п.). Работы учащихся проверяют и оценивают руководители факультативных групп, а в ЗФТШ ими *высылаются ведомости с итоговыми оценками по каждому заданию.*

**Очное** (*обучение в вечерних консультационных пунктах*). **Тел. (095) 409-95-83.**

Для учащихся Москвы и Московской области по программе ЗФТШ работают вечерние консультационные пункты, набор в которые проводится по результатам выполнения вступительного задания и собеседования, которое проводится в первой половине сентября.

Кроме занятий по этим программам, ученикам ЗФТШ (всех отделений) предлагается участвовать в физико-математической олимпиаде «ФИЗ-

ТЕХ-2005», которая проводится на базе МФТИ и в ряде городов России в мартовские школьные каникулы, в других очных и заочных олимпиадах МФТИ и его факультетов, а также в конкурсах, турнирах и конференциях.

По окончании учебного года учащиеся, успешно выполнившие программу, переводятся в следующий класс, а выпускникам (11 кл.) выдаются свидетельства об окончании ЗФТШ с итоговыми оценками по физике и математике, которые учитываются на собеседовании при поступлении в МФТИ.

Вне конкурса в ЗФТШ принимаются **победители областных, краевых, республиканских, зональных и всероссийских олимпиад по физике и математике 2004 — 2005 учебного года.** Им необходимо до 15 мая 2005 г. выслать в ЗФТШ выполненную вступительную работу по физике и математике вместе с копиями дипломов, подтверждающих участие в выше перечисленных олимпиадах.

**Вступительное задание по физике и математике** ученик выполняет самостоятельно в одной школьной тетради (на русском языке). Порядок задач сохраняйте тот же, что и в задании. Тетрадь нужно выслать в большом конверте простой бандеролью, не сворачивая в трубку. Вместе с решением обязательно вышлите справку из школы, в которой учитесь, с указанием класса. Справку наклейте на внутреннюю сторону обложки тетради.

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

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

(таблица заполняется методистом ЗФТШ)



**Сумма взноса будет составлять ориентировочно для учащихся заочного и очного отделений 300 — 500 руб. в год, для очно-заочного — 600 — 1000 руб. (с каждой факультативной группы).**

Срок отправки решения — **не позднее 1 марта 2005 года.** Вступительные работы обратно не высылаются. Решение приемной комиссии будет сообщено не позже 1 августа 2005 года.

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

Для учащихся Украины работает Киевский филиал ЗФТШ при МФТИ (обучение платное). Желающим в него поступить следует высылать работы по адресу: г. Киев-141, б-р Вернадского, д. 36, 03680, ГСП, Киевский филиал ЗФТШ при МФТИ. **Тел: (044) 424-30-25.**

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

Ниже приводятся вступительные задания по физике и математике. В задании **по физике**: задачи 1—5 предназначены для учащихся 7-х классов; 2, 4—8 для 8-х классов; 6—12 для 9-х классов; 11—17 для 10-х классов. В задании **по математике**: задачи 1—5 для учащихся 7-х классов; 2—7 для 8-х классов; 5—11 для 9-х классов; 8—14 для 10-х классов.

**Номера классов указаны на текущий 2004 — 2005 учебный год.**

## ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ МАТЕМАТИКА

**1.** На столе три одинаковых ящика. В одном из них лежат два черных шара, во втором — два белых, в третьем — черный и белый. На ящиках сделаны надписи «два белых», «два черных», «черный и белый», причем ни одна из надписей не соответствует действительности. Как, вы-

нужно только один шар, определить, где лежат какие шары?

2. Найти минимальное натуральное число, о котором известно, что:

1) если его умножить на 17, то результат разделится на 24;

2) если его разделить на 11, то результат разделится на 5;

3) если его разделить на 2, то получится квадрат некоторого натурального числа.

3. Доказать, что если сумма квадратов двух целых чисел делится на 11, то и каждое из них делится на 11.

4. Группу школьников нужно рассадить в столовой. За стол можно посадить три человека. Если посадить за стол по 2 девочки, то окажется 3 стола, где сидят одни мальчики, а если посадить за стол по 2 мальчика, то будет 2 стола с одними девочками. Сколько было девочек в группе?

5. В треугольнике  $ABC$  провести прямую, пересекающую стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно, так чтобы  $AM=MN=BN$ . В каком случае  $MN$  будет параллельна  $AC$ ?

6. В урне лежали черные и белые шары, их число не более 55. Число белых относилось к числу черных как  $3 : 2$ . После того, как из урны вынули 4 шара, оказалось, что соотношение белых и черных шаров стало  $4 : 3$ . Сколько шаров лежало в урне?

7. При каком целом значении параметра отношение корней уравнения

$$x^2 + (2k - 5)x - 9k = 0$$

равно 2?

8. Найти все тройки различных целых чисел, являющихся тремя последовательными членами геометрической прогрессии, а также первым, вторым и пятым членами арифметической прогрессии.

9. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} xy - x - y = 0 \\ \sqrt{\frac{6x}{x+y}} + \sqrt{\frac{x+y}{6x}} = \frac{5}{2} \end{cases}$$

10. В треугольнике  $ABC$  со сторонами  $AB=14$ ,  $AC=15$ ,  $BC=13$  через основание высоты  $CH$  проводятся прямые, параллельные прямым  $AC$  и  $BC$ , которые пересекают со-

ответственно стороны  $BC$  и  $AC$  треугольника в точках  $M$  и  $N$ . Прямая  $MN$  пересекает продолжение стороны  $AB$  в точке  $D$ . Найти длину отрезка  $BD$ .

11. Решить неравенство

$$\sqrt{x^2 - 6x + 8} - \sqrt{x^2 - 7x + 10} < 1$$

12. Найти все значения параметра  $a$ , при которых система неравенств

$$\begin{cases} x^2 - x + a \leq 0 \\ x^2 + 2x - 6a \leq 0 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

13. Решить уравнение

$$\cos x \sqrt{1 + \sin x} - 2 \cos x = \cos x - \sin x.$$

14. Какая наименьшая площадь может быть у прямоугольного треугольника  $ABC$ , в котором окружность радиуса  $R$  с центром на катете  $AB$  касается гипотенузы и проходит через точку  $B$ .

### Ф И З И К А

1. Катер без остановок поднялся вверх по реке на некоторое расстояние, а затем повернул назад и вернулся в пункт отправления. Скорость катера в стоячей воде  $V_k = 3$  м/с. Определите скорость течения реки  $V_p$ , если известно, что средняя скорость движения составила  $15/16$  от скорости катера в стоячей воде.

2. Автобус отправляется из города  $A$  в город  $A'$ , в который он должен прибыть через 4 часа. Первый час автобус ехал с некоторой постоянной скоростью  $V_1$ . После этого, чтобы прибыть по расписанию в город  $A'$ , водителю пришлось увеличить скорость движения в  $\alpha = 1,2$  раза. После прибытия в город  $A'$  к назначенному времени оказалось, что автобус за последний час проехал на  $L = 3$  км больше, чем за первый час. Определите среднюю скорость движения автобуса на первой половине пути.

3. К динамометру подвешен стакан, заполненный водой до краев. Показание динамометра равно  $F_1 = 3$  Н. На дно стакана опускают небольшой камень массой  $m_k = 100$  г, который оказывается полностью погруженным в воду. Определите новое показание динамометра. Плотность камня  $\rho_k = 2500$  кг/м<sup>3</sup>.

4. Определите максимальное давление под крышкой скороварки, если диаметр отверстия предохранительно-

го клапана скороварки  $d=5$  мм, а масса грузика, закрывающего клапан,  $m=60$  г. Атмосферное давление  $P_a$  равно 760 мм рт. ст. (101000 Па).

5. Какую наибольшую массу может иметь кусок железа, погруженного (полностью) в воду на нити, чтобы нить не оборвалась? Известно, что нить выдерживает силу натяжения  $F_i=200$  Н. Плотность железа  $\rho_{ж}=7800$  кг/м<sup>3</sup>. Массой нити пренебречь.

6. U-образная вертикально расположенная трубка постоянной площади поперечного сечения частично заполнена водой, так что расстояния от открытых концов трубки до уровня воды в коленях равны  $h=5$  см. Какой максимальной по толщине слой масла с плотностью  $\rho_m=800$  кг/м<sup>3</sup> можно налить в одно из колен трубки, чтобы масло не выливалось? Масло и вода не смешиваются.

7. Имеются два цилиндрических стакана массой  $m_{ст}$  каждый. На дно первого кладут медный брусок массой  $m_1$  и стакан опускают в воду так, что он плавает, погружившись в воду до краев. Ко дну второго стакана снизу прикрепляют медный брусок массой  $m_2$  и тоже опускают в воду так, что стакан плавает, погружившись в воду до краев. Найдите отношение масс медных брусков. Плотность меди  $\rho_m=8900$  кг/м<sup>3</sup>. Толщиной стенок и дна стаканов пренебречь.

8. С помощью нагревателя мощностью  $P=250$  Вт воду в ведре удалось довести до температуры 40°C. Каков объем воды в ведре, если после отключения нагревателя температура понизилась на 1°C за 2 минуты? Теплоемкостью нагревателя и ведра пренебречь.

9. При напряжении  $U=1,2$  В на концах куска медной проволоки постоянного круглого сечения по ней течет ток силой  $I_1=100$  мА. Если отрезать от куска  $\Delta L=4$  м и подать на оставшуюся проволоку то же напряжение, то сила тока возрастает на 20 мА. Определите диаметр проволоки. Удельное сопротивление меди  $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом/м.

10. Камень, брошенный вертикально вверх с некоторой скоростью  $V_0$  достигает максимальной высоты  $H$  за время  $t_1$ . Если с этой высоты камень бросить со скоростью  $V_0$  вертикально вниз, то время падения составит  $t_2$ . Определите высоту  $H$  и скорость  $V_0$ , считая известными  $t_1, t_2$  и  $g$ .

**11.** Брусок массой  $m$  из состояния покоя под действием силы  $F$ , направленной вдоль горизонтального стола, начинает двигаться по его поверхности. Через время  $\Delta t_1$  действие силы  $F$  прекращается, и спустя время  $\Delta t_2$  после этого брусок останавливается. Чему равна сила трения, действовавшая на брусок во время движения? На какое расстояние брусок переместился за все время движения?

**12.** Определите силу натяжения троса, связывающего два космических корабля, которые вращаются вокруг Земли по круговым орбитам радиусами  $R_1$  и  $R_2$  так, что трос всегда направлен к центру Земли. Массы кораблей одинаковы и равны  $m$ , масса Земли  $M_c$ . Гравитационным взаимодействием между кораблями пренебречь.

**13.** Сколько молекул водорода находится в объеме 1 л при температуре  $27^\circ\text{C}$  и давлении 750 мм рт. ст.? Водород в данных условиях считать идеальным газом.

**14.** Моль гелия при постоянном объеме  $V_0=200$  л охлаждается на  $\Delta T=1$  К, так что давление упало на 0,2%. На сколько уменьшилось давление газа? Какова была начальная температура газа?

**15.** В герметичный сосуд объемом 10 л поместили 1 моль кислорода и 1 моль водорода. Гремучую смесь подожгли. Какая максимальная масса воды может сконденсироваться в сосуде после охлаждения продуктов реакции до  $100^\circ\text{C}$ ?

**16.** С одним молем идеального газа проводят тепловой процесс, в котором газ сначала изобарически расширяется, а затем изохорически охлаждается. При этом газом совершена работа  $A$ . Отношение максимального давления к минимальному во всем процессе равно  $k$ . Определите температуру газа в начальном состоянии, если известно, что она равна температуре газа в конечном состоянии.

**17.** В цилиндре под поршнем находятся  $\nu_1=0,5$  моля воды и  $\nu_2=0,5$  моля пара. Жидкость и пар медленно нагревают в изобарическом процессе так, что в конечном состоянии температура пара увеличивается на  $\Delta T$ . Какое количество теплоты было подведено к системе «жидкость — пар» в этом процессе? Молярная теплота испарения жидкости в заданном процессе равна  $\Lambda$ . Внутренняя энергия  $\nu$  молей пара равна  $U=\nu \cdot 3 RT$  ( $R$  — универсальная газовая постоянная). Пар считать идеальным газом.

# ИНСТРУМЕНТ МИРОВОГО ОБЩЕНИЯ

Радиосвязь обходилась на первых порах передачей телеграфных сигналов. Буквы алфавита закодированы сочетаниями коротких и длинных посылок неизменной тональности — точками и тире азбуки Морзе. Со временем научились передавать речь, что, конечно, гораздо удобнее. Но от азбуки Морзе так и не отказались.

Даже слабая помеха сильно искажает речь. Если мощность помехи становится равна мощности сигнала, то разобрать речь уже невозможно. Телеграфную же азбуку можно принимать даже тогда, когда помеха превышает мощность сигнала в несколько раз. Поэтому для телеграфной связи

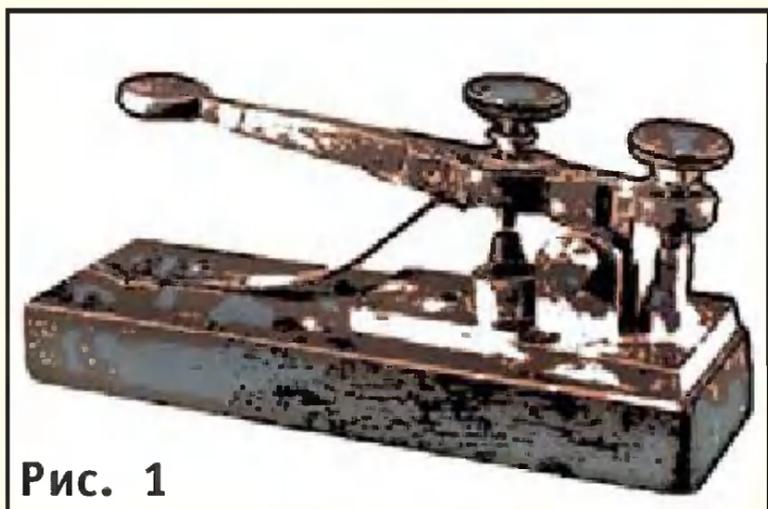


Рис. 1



требуется меньшая мощность. Известны случаи, когда крохотные «шпионские» радиостанции, питаемые батарейкой карманного фонаря, обеспечивали связь через океан.

Кроме того, телеграфная связь занимает очень мало места в эфире. В полосе частот одной станции, работающей в речевом режиме, можно разместить несколько десятков телеграфных.

Передача телеграфных сигналов сводится к замыканию пары контактов. Долгое время это

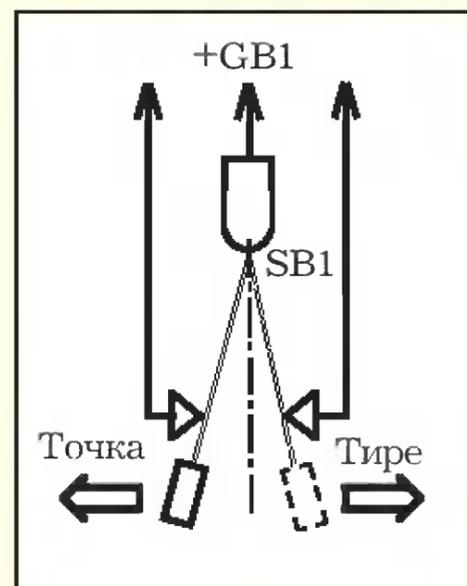


Рис. 2

делалось при помощи ключа Морзе (рис. 1). Но он требует однообразных и частых движений руки вверх-вниз, что не свойственно ее анатомии и сильно утомляет радиста.

В самом конце Великой Отечественной войны безвестный изобретатель, вероятно, служивший радистом на самолете, коренным образом изменил как саму конструкцию, так и способ работы телеграфного ключа. В результате снизилась утомляемость и почти вдвое повысилась скорость работы. Авиарадисты начали по собственной инициативе делать и применять такие устройства.

В их основе был ключ двустороннего действия. Главная его часть — упругий подвижный контакт — делалась из полотна слесарной ножовки (рис. 2). Для работы с ним требовались естественные для анатомии человека горизонтальные движения кисти. Боковой нажим указательным пальцем запускал генератор, создававший короткие импульсы — точки, при нажатии большим пальцем запускался генератор длинных импульсов — тире. Общее число необходимых для передачи движений сокращалось в несколько раз.

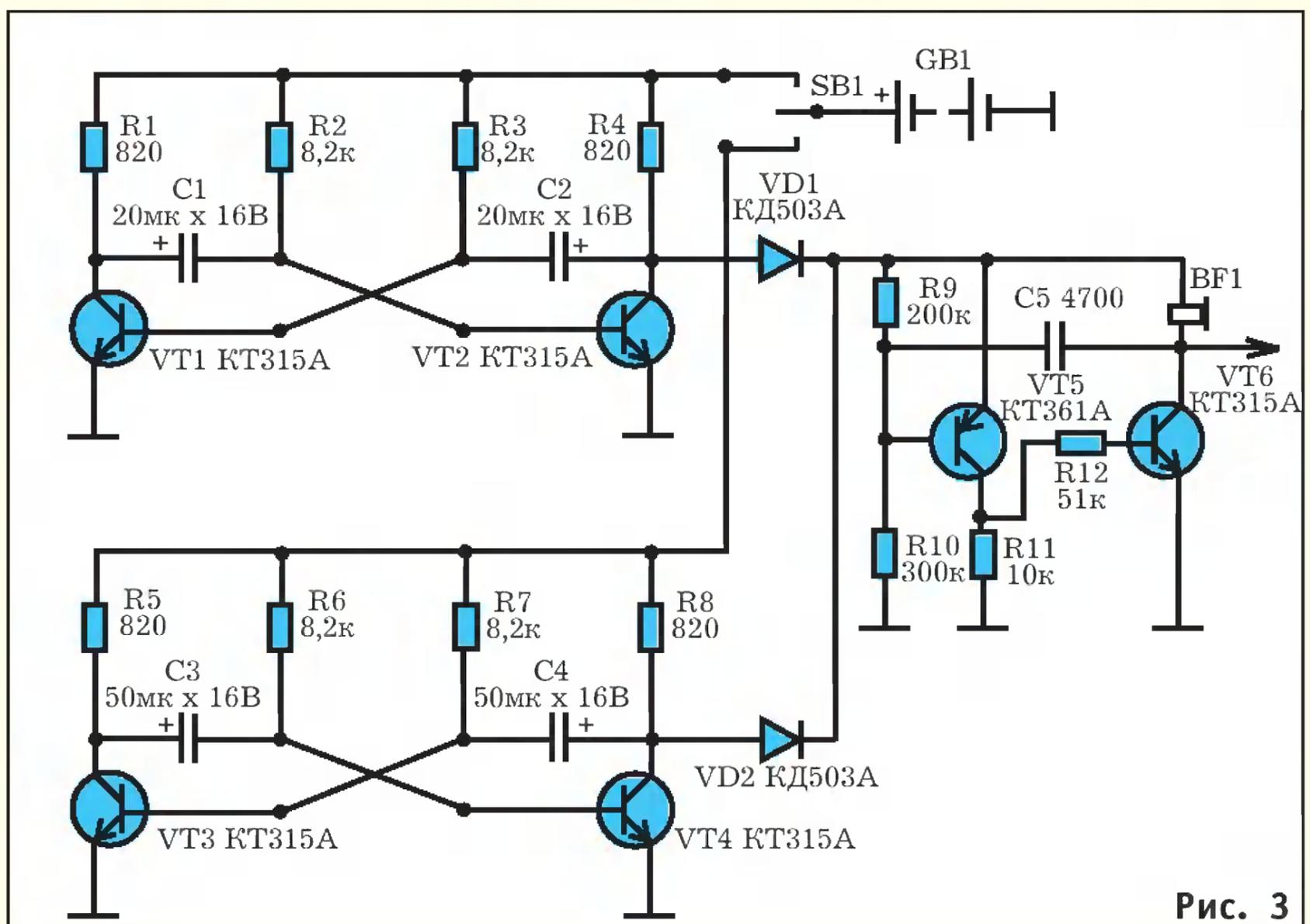


Рис. 3

Сегодня радиосвязь при помощи азбуки Морзе в чистом виде применяется в радиолюбительских диапазонах. Получив специальное разрешение и построив простенький передатчик, вы можете окунуться в загадочный мир любительской радиосвязи. Схемы передатчиков и приемников вы увидите на страницах нашего журнала. Существует международный радиокод, освоив который вы сможете общаться с радиооператорами всего мира, даже не зная всего разнообразия национальных языков.

Но для начала советуем изготовить автоматический ключ. Прежде всего он поможет вам изучить азбуку Морзе. А уж потом вы подключите его к своему передатчику.

Естественно, что в то давнее время генераторы точек и тире выполнялись на лампах. Схема таких генераторов на современных деталях изображена на рисунке 3. На транзисторах VT1, VT2 собран симметричный мультивибратор, служащий генератором тактовых импульсов с частотой порядка 5 Гц. Это значит, что на коллекторе транзистора

VT2 в моменты его запира-ния будут возникать импульсы положительной полярности длительностью около 0,1 с с разделительными паузами такой же продолжительности. Эти тактовые импульсы участвуют в образовании точек. По той же схеме, но с увеличенными номиналами конденсаторов C3, C4 работает тактовый генератор тире на транзисторах VT3, VT4. Указанные генераторы работают только отдельно; при замыкании ключом SB1 левой или правой пары контактов (см. рис. 2) на соответствующий тактовый генератор подается питание от батареи GB1, отчего он самовозбуждается, вырабатывая серию импульсов нужного сигнала. Эти импульсы через разделительный диод VD1 (VD2) обеспечивают режим прерывистого питания звукового генератора, собранного на транзисторах VT5, VT6 по схеме несимметричного мультивибратора и вырабатывающего пачки импульсов с частотой порядка 1000 Гц. Чтобы эти электрические колебания превратить в звуковые, в цепи коллектора VT6 включен электромагнитный излучатель BF1.

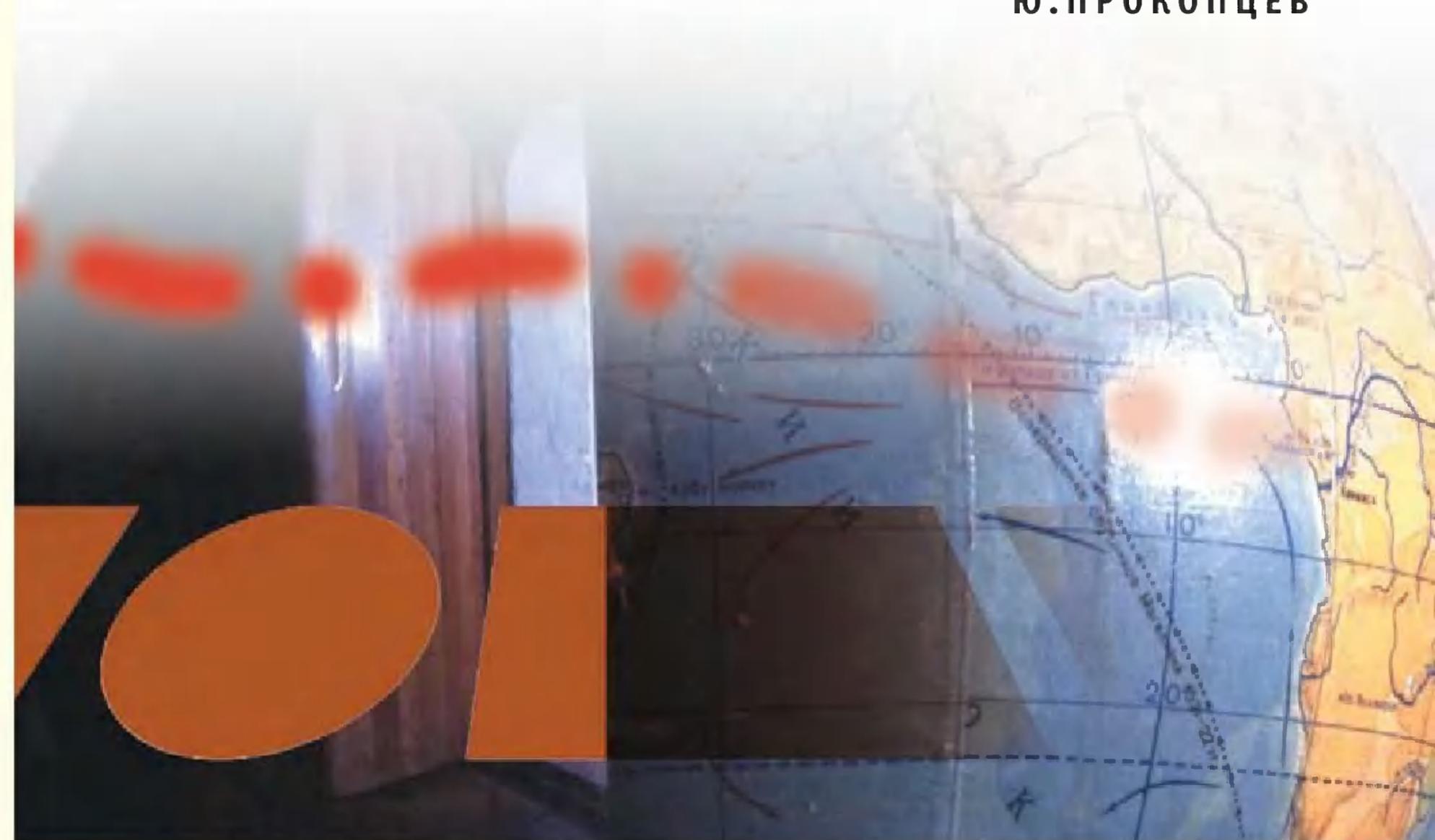
Поскольку на первых

порах основным назначением устройства будет изучение телеграфной азбуки, полезно применить «двуухий» высокоомный телефон типа ТОН-2. Если есть только низкоомный телефон, то его придется включать через выходной трансформатор от карманного приемника. Если понадобится громкое воспроизведение, замените телефон резистором с сопротивлением 3,6 кОм, а к выходу, обозначенному стрелкой, присоедините любой НЧ-усилитель с динамической головкой.

Как работать с ключом, поясним на примере воспроизведения международного сигнала «SOS» (три точки — три тире — три точки). Вам достаточно отклонить указательным

пальцем ключ SB1 влево на время, достаточное для «проскока» трех точек, что контролируется телефоном BF1, затем большим пальцем вправо для озвучивания трех тире, потом снова влево, давая выход последним трем точкам. Таким образом, количество движений рукой сокращается с девяти до трех, что существенно проще. На первых порах может оказаться полезным снизить темп передачи, увеличив номиналы емкостей конденсаторов C1, C2 и C3, C4 раза в два или больше. Тональность звукового сигнала подберите по вашему вкусу, изменяя номинал конденсатора C5. Предлагаемое устройство может работать при напряжениях питания в пределах от 3 до 9 В.

**Ю. ПРОКОПЦЕВ**





Вопрос — ответ

*Я — тоже ваш читатель, хотя мне уже и 65 лет. Прошу подсказать, как отремонтировать потрескавшуюся деревянную дверь. Пробовал замазать трещины цементом, но он осыпается...*

*С.Л. Осипов,  
г. Тула*

Лучше всего, пожалуй, зашпаклевать трещины. Для этого перемешайте масляную краску с мелкими древесными опилками до густоты сметаны и замажьте трещины «заподлицо» с помощью шпателя. Опилки лучше взять той же породы дерева, что и ваша дверь, а краску такую, какой вы после ремонта покрасите всю дверь.

Впрочем, покраску стоит отложить до того момента, пока зашпаклеванные места не просохнут. Тогда станет видно, не нужно ли где добавить шпаклевки.

Окончательно высохшую поверхность зачистите шкуркой и после этого покрасьте 2 — 3 раза, всякий раз давая предыдущему слою высохнуть.

*Правда ли, что многие растения, имеющие репутацию сорняков, на самом деле полезны для здоровья?*

*Семен Глобин, 12 лет,  
г. Чебоксары*

Да, такое суждение справедливо. Например, лебеда содержит витамина С в пять раз больше, чем лимон. Листья подорожника, богатые витаминами и каротином, рекомендуют добавлять к блюдам в качестве салата, а отвар подорожника пьют при болезнях желудка.

Прекрасное добавление к салату также — молодая крапива и листья одуванчика.

*Слышала, что яичная скорлупа — хорошее удобрение, например, для комнатных цветов. Так ли это?*

*С. Соколова,  
г. Самара*

Вообще-то яичная скорлупа содержит большое количество кальция. Но

даже если вы истолчете ее в порошок, толку от такой подкормки растению мало — скорлупа слишком медленно разлагается. Поэтому если необходимо снизить кислотность почвы — а кальций как раз этому способствует, — лучше использовать истолченный мел.

*Мотоцикл брата прошел не так уж много километров, но полной мощности движок уже не дает. Подскажите, почему это могло случиться?*

*Женя Стеблов, 14 лет,  
ст. Подрезково,  
Московская область*

Прежде всего, внимательно осмотрите свечи: если они почернели, значит, в цилиндр поступает лишнее топливо. Удалите нагар, аккуратно снимите цилиндр и по отпечатку на прокладке картера проверьте, совпадают ли контуры перепускных каналов картера и цилиндра, не перекрывает ли их прокладка? Канал должен быть свободен.

Обратите также внимание на чистоту фильтров глушителя. Их закупорка также ведет к падению мощности. Кроме того,

проверьте чистоту воздушного фильтра. Если при отсоединенном его патрубке мотор работает лучше, значит, фильтр забит пылью и его надо бы поменять.

### **Друзья по переписке**

*Я увлекаюсь робототехникой. Хотел бы познакомиться с ребятами, занимающимися конструированием роботов. Прошу помочь тех, у кого имеются схемы радиоуправления электронными игрушками и моделями на интегральных микросхемах.*

*Комаров Сергей,  
14 лет  
627600, Удмуртия,  
г. Глазов,  
ул. Республиканская,  
д.36, кв.46*

*Мне 12 лет, и я увлекаюсь сбором сведений о Луне, Марсе и НЛО. Прошу опубликовать мое письмо в вашей рубрике «Переписка». Быть может, мне ответят ребята, имеющие такие же увлечения?*

*Мурашко Екатерина,  
117216, Москва,  
ул. Грина,  
д. 18,/1, кв. 15*

## **А почему?**

Когда люди стали посылать друг другу поздравительные открытки? Как появились названия двенадцати месяцев? Кого надо считать изобретателем электрической лампочки? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьнику Тиму и всезнайке из компьютера Биту, постоянным героям «Нашего мультика», на этот раз предстоит присутствовать при создании метрической системы мер длины и весов. А читателей журнала наш корреспондент пригласит в старинный русский город Моршанск.

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

## **ЛЕВША**

— Первый «невоенный» самолет знаменитого конструкторского бюро Сухого стал лидером и по количеству завоеванных призов на международных соревнованиях по спортивному пилотажу. В рубрике «Музей на столе» вас ждет рассказ о Су-26 — машине, на которой наши летчики в разные годы стали абсолютными чемпионами Европы и мира. По нашим эскизам вы сможете собрать модель этого удивительного спортивного самолета.

— Любителям электроники рекомендуем схемы электронного диктофона, а юные механики смогут ознакомиться с принципом работы шнекохода.

— И, как всегда, вы почерпнете много полезного из советов «Левши».

**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 Объединенному каталогу ФСПС:**  
«Юный техник» — 43133; «Левша» — 43135; «А почему?» — 43134.

**Подписка на журнал в Интернете:**  
[www.apr.ru/pressa](http://www.apr.ru/pressa).

**Наиболее интересные публикации «Юного техника», «Левши» и «А почему?» — на сайте <http://\jteh.da.ru>**

# **ЮНЫЙ ТЕХНИК**

## **УЧРЕДИТЕЛИ:**

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

Главный редактор  
**А.А. ФИН**

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

Художественный редактор —  
**Ю.Н. САРАФАНОВ**

Дизайн — **Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ**  
Технический редактор — **Г.Л. ПРОХОРОВА**  
Корректор — **В.Л. АВДЕЕВА**  
Компьютерный набор — **Л.А. ИВАШКИНА, Т.А. РУМЯНЦЕВА**  
Компьютерная верстка — **Г.И. СУРИКОВА**

**Для среднего и старшего  
школьного возраста**

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

Телефон для справок: 285-44-80.

**Электронная почта:** [yt@got.mmtel.ru](mailto:yt@got.mmtel.ru).

Реклама: 285-44-80; 285-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 05.11.2004. Формат 84x108 <sup>1</sup>/<sub>32</sub>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,6.

Тираж экз. Заказ

Отпечатано на ФГУП «Фабрика офсетной печати №2» Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

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

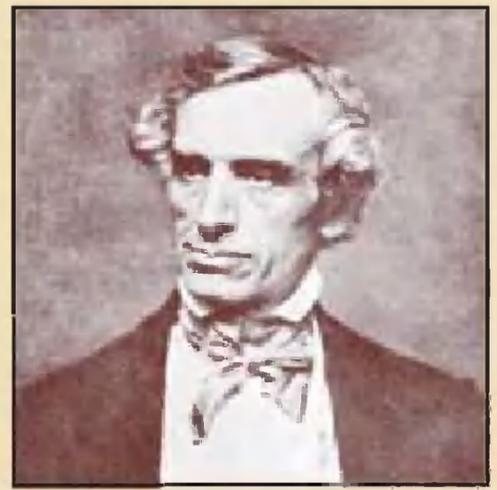
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Рег. ЛПИ №77-1242

Гигиенический сертификат  
№77.99.02.953.Д.006.109.10.04  
до 19.10.2005.

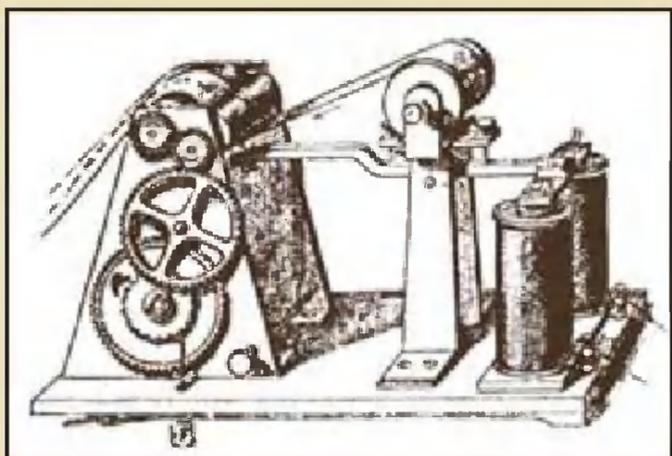
## ДАВНЫМ-ДАВНО

Первые телеграфные линии представляли собою цепочку башен с подвижными рычагами наверху. Передача велась по принципу флажковой азбуки моряков. В хорошую погоду сообщение из Петербурга в Москву приходило примерно за полчаса. Стремясь ускорить передачу и избавиться от влияния погоды, изобретатели обратились к электрическому телеграфу.



Его впервые создал в 1809 г. немецкий врач Земмеринг. В аппарате применялось 24 провода, каждый соединенный с одной буквой. При пропускании тока в пробирке возле соответствующей буквы выделялся пузырек водорода. Из-за чрезмерной сложности аппарат применения не нашел.

В 1832 г. русский дипломат, разведчик и шифровальщик Павел Львович Шиллинг построил первую в мире линию электрического телеграфа, связавшую Зимний дворец и Министерство путей сообщений. Передача велась по семи проводам. Протекавшие по ним токи могли отклонять шесть магнитных стрелок в различных комбинациях. Каждой комбинации соответствовала одна буква алфавита. Были построены телеграфы и в других странах. Но все они действовали лишь на 2 — 3 километра. Сопротивление проводов ослабляло сигнал, и он делался неразборчивым. В 1842 г. американец, профессор живописи из Нью-Йорка Самюэль Морзе создал телеграф, передающий сигналы на любое расстояние. В нем применялось много уже известных изобретений. Так, например, телеграфную азбуку, позволяющую обходиться лишь двумя проводами, предложил П.Л.Шиллинг в 1820 г. Не зная об этом, С. Морзе разработал свою азбуку, состоявшую из точек и тире, и создал аппарат, записывающий их на бумажной ленте. Но глав-



ное — для усиления телеграфного сигнала Морзе применил изобретенное Ч.Уитстоном электромагнитное реле. Дальность передачи стала неограниченной. В 1843 г. Морзе предложил построить телеграфную линию через океан, и в 1857 г. она заработала.

# Приз номера!

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

## САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



ООО «ДЕЛ КОМПЬЮТЕРС»  
Компьютеры Арек РС  
и комплектующие  
ведущих  
производителей

www.del.ru,  
www.Aрек.su,  
www.DeL.ru  
Пл. Тверская  
застава, д. 3,  
телефоны:  
250-5536,  
250-4657,  
250-4476



### НАРУЧНЫЕ ЧАСЫ С ФЛЭШ-КАРТОЙ 64МВ

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Современная цифровая связь использует код с основанием «два», состоящий из нулей и единиц. К какому основанию можно приравнять код азбуки Морзе?
2. Почему алмаз не пахнет?
3. Если жидкое топливо, получаемое на свиноферме, стоит 10 долларов за баррель, сколько это получается за литр?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 7 — 2004 г.

1. Можайский выбрал для своего самолета паровой двигатель, поскольку двигатель внутреннего сгорания не был еще изобретен.
2. Влажные волосы расческой наэлектризовать нельзя, так как вода — проводник и статическое электричество «стекает» с них на кожу головы.
3. Азбуку Морзе используют в наши дни лишь для служебной связи, так как она хорошо различима сквозь радиопомехи.

Поздравляем с победой Федю Акимова из пос. Понизовье Смоленской области. Правильно и обстоятельно ответив на вопросы «ЮТ» № 7 — 2004 г., он выигрывает приз — прозрачные электронные часы.

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

Индекс 71122; 45963 (годовая) — по каталогу агентства  
«Роспечать»; по Объединенному каталогу ФСПС —  
43133.

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >