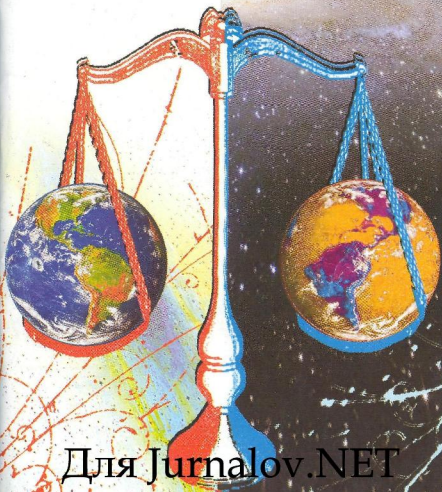
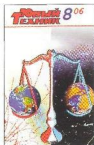


# ЮНЫЙ ТЕХНИК 8<sup>06</sup>

ВСЕГО  
ДОЛЖНО БЫТЬ ПОРОВНУ?



Для [Jurnalov.NET](http://Jurnalov.NET)



26

← Про ластик и...  
Вселенную.



34

Чему учиться  
у пчелы! →



19 А Осторожно: космос!

Подогрей — закрутится! → 65



Зачем на Марсе  
колобок! 14



# ЮНЫЙ ТЕХНИК

Популярный детский и юношеский журнал  
Выходит один раз  
в месяц.  
Издается с сентября  
1956 года

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 8 август 2006

## В НОМЕРЕ:

Открытия «Архимеда»	2
ИНФОРМАЦИЯ	7, 13
Стремящиеся в космос	8
Взлета просит газодет	10
Современные «колобки»	14
Наведем порядок на орбите?	19
«Лунный тормоз»	24
Про ластик и... Вселенную	26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
Живые махолеты	34
Чудеса воды, или Тайны капаящего крана	36
Правдивая история...	40
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	44
Цветок. Пришел. Фантастические рассказы	46
Изобретения Сидорюка	52
Интеллект на производстве	58
Коллекция «ЮТ»	63
Чем горячее — тем... прохладнее	65
Классная дифракция	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	76
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет.  
12 — 14 лет.  
больше 14 лет.

© «Юный техник», 2006 г.

Для Jurnalov.NET

# ОТКРЫТИЯ «АРХИМЕДА»

Весной нынешнего года в самом большом павильоне выставочного комплекса «Сокольники», на площади 5000 кв. м, были представлены около 1000 экспонатов, созданных изобретателями сорока регионов России и ближнего зарубежья. Вот что узнал и увидел на IX Международном салоне «Архимед-2006» наш специальный корреспондент Виктор ЧЕТВЕРГОВ.



## *Плуть и молния поработают!*

— Пахнет озонем, — говорим мы иной раз после грозы. И в самом деле известно, что разряды молнии способны преобразованию обычных молекул кислорода  $O_2$  в молекулы озона  $O_3$ , который является еще более сильным окислителем.

Озон давно уже используется в качестве эффективного средства для отбеливания целлюлозы в бумажной промышленности, при очистке промышленных и бытовых стоков, даже для нейтрализации радионуклидов. Поговаривают, что и в обычном водопроводе пора бы уже заменить нынешнее хлорирование воды озонированием, да вот только дорого это...

Примерно на четверть удешевить производство озона сотрудники Всероссийского электротехнического института предлагают с помощью разработанного ими пластинчатого модульного озонатора высокой производительности. Основой этого компактного «производи-

теля молний» служит пластинчатый электрод из двух гофрированных мембран, жестко соединенных между собой. На поверхность электродов нанесено специальное покрытие, которое, несмотря на свою небольшую толщину — всего 0,5 мм, — способствует эффективному разложению молекулярного кислорода на отдельные атомы с образованием из них молекул озона.

## *Узнай «клава»*

«Клавой» на жаргоне компьютерщиков, как известно, зовут клавиатуру, с помощью которой набирается текст на экране дисплея. И добро, когда текст этот на русском или, скажем, на английском языке. Но что делать, если текст состоит почти из сплошных формул, нотных знаков или, что еще хуже, из иероглифов? Перетаски-



Е.Шевцов (слева) демонстрирует особенности конструкции интерактивной клавиатуры.

вать мышкой по одному значку из таблицы символов?

Иной выход из положения предлагает сотрудник Севастопольского Военно-морского института имени П.С.Нахимова, кандидат технических наук, доцент Е.И.Шевцов.

Немало потрудившись, изобретатель в конце концов создал интерактивную клавиатуру Optimum. Идея ее настолько проста, что остается лишь удивляться, почему до этого никто не додумался раньше.

Каждая клавиша стандартной клавиатуры превращена в мини-дисплей на жидких кристаллах. На его поверхности в зависимости от программы высвечивается тот или иной символ любой клавиатурной раскладки — хоть латинской, хоть арабской, грузинской или китайской... При желании здесь могут высвечиваться также любые спецсимволы, коды, математические функции.

Идея была запатентована на Украине и уже начала путешествие по миру. Ныне запущено опытно-промышленное производство интерактивной клавиатуры в Япо-

нии, готовится к производству изделия и на Тайване. Интересно, а начнут ли производить Optimus в России?

### *Доска с магнитами*

Одним из самых молодых участников салона оказался 15-летний москвич Михаил Картовенко. Его разработка касается одного из весьма модных увлечений современной молодежи — катания на досках-скейтбордах.

— Помните: доски-сноуборды для движения по снегу имеют крепления для ног, а вот на скейтбордах таких креплений нет, — сказал Михаил. — Это довольно неудобно. Особенно на начальной стадии обучения всевозможным трюкам.

Михаил решил эту проблему довольно оригинально. Он не стал крепить к доске всевозможные ремешки и замки, но привинтил к доске в нужных местах две небольшие металлические площадки. А к подошвам собственных кроссовок приклеил плоские магнитные диски.

Стоит стать в таких кроссовках на металл, как подошвы их тут же «прихватывают». Но не «намертво»: как только человек на катящейся доске теряет равновесие, он всегда может спрыгнуть. Не составляет особого труда и освободить ногу, чтобы оттолкнуться для разгона.

### *Махалетты Ахмедова*

Вообще-то Тимир Хусайнович Ахмедов работает в Серпуховском военном институте ракетных войск и по службе имеет дело с совершенно иными летательными аппаратами. Но вот уже более трех десятков лет



Свое изобретение демонстрирует М.Картовенко.

Вся «изюминка» крепления — сильный магнит.



все свое свободное время он отдает изобретению махалетов.

— Порой мне кажется, что авиации наша пошла по неправильному пути развития, — рассуждает Т.Х.Ахмедов. — Вспомните: и Леонардо да Винчи, и Отто Лилиенталь, и Можайский с Жуковским начинали свои опыты по созданию летательных аппаратов, наблюдая за полетом птиц.

Создать мащущее крыло, не уступающее по своим характеристикам птичьему, людям не удалось и до сих пор. Причин тому много. Назовем хотя бы основные. До сих пор нет всеобъемлющей теории мащущего полета. Нет и технологий, которые бы позволили сделать крыло летательного аппарата таким же гибким, как крыло птицы. Нет хороших искусственных мускулов или иных приводов, которые бы позволяли мащущему крылу двигаться с таким же коэффициентом полезного действия, как живые. Нет пока и соответствующих программ, которые бы обеспечивали эффективное управление крылом на взлете и посадке, при разных режимах полета...

И все же энтузиасты мащущего полета не успокаиваются. Они проводят исследования и эксперименты в аэродинамических трубах и лабораторных установках. Фиксируют на видео фазы полета различных птиц, а потом тщательно исследуют фактический материал, стараясь описать увиденное языком математических формул. Строят многочисленные модели, на которых методом проб и ошибок отработывают оптимальные варианты конструкции.

Этим же путем движется и Ахмедов. С одной лишь, пожалуй, разницей. В одном из вариантов своих разработок Тимир Хусайнович предлагает даже многократно



Махалеты Ахмедова могут двигаться и в воде, и в воздухе...





вый космический корабль оснастить машущими крыльями. Так, по его мнению, легче будет стартовать в атмосфере. Да и при спуске машущие крылья позволят выбрать оптимальный режим спуска.

*Лет и... поехай!*

Именно положением велосипедиста отличается конструкция Алексея Павловича Журкова от всех прочих. «Правда, в США запатентована одна конструкция, где велосипедист может располагаться полулежа, — отмечает наш изобретатель. — Однако тот велосипед трехколесный, а стало быть, лишен маневренности, которой обладает обычный двухколесный велосипед»...

Взяв за аналог заморскую конструкцию, А.П. Журков постарался избавиться от ее недостатков. Получилась довольно необычная веломашина, которая позволяет прокатиться с удобствами (см. фото).

Необычность же ее заключается хотя бы в том, что здесь — педали с цепной передачей вынесены далеко вперед, а вот руль управления расположен позади, под сиденьем велосипедиста.

Такую компоновку выпускнику МГТУ имени Н. Баумана, некогда работавшему в авиационном КБ Яковлева, подсказала самолетная схема «утка», ставшая модной в самолетостроении второй половины XX века.

Алексей Павлович, что называется, спустился с небес на землю и создал подобную «утку»-велосипед. Получилась удобная конструкция, которая запатентована (патент РФ 2239578) и вполне готова к массовому производству.

Обладателю такого велосипеда автор гарантирует ощущения «полета над землей», а также уменьшение мускульных усилий при той же скорости примерно на 10 — 15%!

Велосипед Журкова и его создатель.

## ИНФОРМАЦИЯ

ПОСТРОИТЬ ДВУХ-ЭТАЖНЫЕ ДОРОГИ предложил мэр столицы Юрий Лужков. По его мнению, надо надстроить эстакадами все железнодорожные пути, ведущие из Москвы, и пустить поверху, над поездами, еще и автомобили. Такая транспортная система позволит сэкономить место на строительство новых автострад и в конечном итоге обойдется дешевле, полагает мэр.

ЯРАНГА — ТОЖЕ ЖИЛЬЕ. А потому якутские оленеводы предлагают включить эти жилища в национальный проект «Доступное жилье». Эта тема обсуждалась недавно на парламентских слушаниях Госсовета Республики Саха (Якутия).

Еще в советское время предпринимались попытки переселить северные народы из их традиционных чумов и ярангов в более современные жили-

ща, например, в палатки. Однако главное требование северян к дому — чтобы он выдерживал суровые условия Арктики, тундры и тайги. А на практике выясняется: самые передовые новинки пока не в силах заменить то, что придумали предки. Самая надежная квартира для оленевода в условиях арктической тундры — это по-прежнему яранга из оленьих шкур.

Для одной яранги необходимо обработать и сшить около 50 шкур. И велегкий труд народных мастериц должен достойно оплачиваться. Для этого депутаты предлагают дать каждому оленеводу право воспользоваться всеми возможностями сделок с недвижимостью, хотя юридически кочевое жилье скорее подпадает под понятие «движимое имущество». Впрочем, это детали, которые можно обговорить в законе.

ИНФОРМАЦИЯ

# СТРЕМЯЩИЕСЯ В КОСМОС

Недавно в г.Королеве —  
центре космической  
промышленности России —  
состоялся очередной, 35-й по счету,  
аэрокосмический конкурс «Космос». Его

участниками, кроме москвичей и жителей  
Подмосковья, стали ребята из Новосибирска,  
Самары, Саратова, Новочеркасска, Ростова-на-  
Дону, Нальчика, Новомосковска, Калининграда,  
Рязани, Калуги, Урюпинска и даже из Якутска.  
Словом, практически со всей страны съехались  
примерно пятьсот человек, каждый из  
которых представил свою творческую работу.

Около ста человек стали лауреатами конкурса «Космос», причем среди них много девушек. Наибольших успехов добились ребята из Нальчика, представлявшие Кебардино-Балкарский республиканский центр научно-технического творчества учащихся. Из семнадцати ребят, приехавших на конкурс, девять стали его лауреатами.

Заведующий лабораторией центра Александр Михайлович Лугай представил некоторые из самых интересных проектов своих учеников. По его мнению, особого внимания заслуживает проект 9-классника Аслана Тарканова, который разработал проект противодействия астероидам и кометам, которые могут упасть на Землю. Аслан изготовил электромагнитную установку для за-

КУРЬЕР «ЮТ»

пуска роботов, которые должны высадиться на поверхность небесного тела и произвести там ядерный взрыв с таким расчетом, чтобы опасный астероид изменил свою траекторию и прошел мимо нашей планеты.

Игаль Александров разработал проект добычи полезных ископаемых на астероидах. По его словам, подобные производства пора переносить в космос, чтобы окончательно не загрязнить нашу планету.

Ученик 11-го класса Зураб Черкесов представил свой вариант проекта «Морской старт». С плавающей платформы, выводимой в район экватора, наиболее выгодно запускать ракеты — их полету наилучшим образом помогает вращение Земли.

А чтобы волнение морских волн не мешало взлету, для стабилизации платформы используются специальные пластины-поплавки в форме лепестков, которые складываются и распускаются по мере надобности.

Высокие оценки жюри заслужила и работа 11-классника из Москвы Сергея Моисеева. Им разработано устройство, которое позволяет следить при помощи видеокамеры за передвижением объекта без использования каких-либо сложных устройств, а с помощью одного лишь инфракрасного «маячка».

Созданию нового типа летательного аппарата с использованием альтернативных источников энергии посвятил свою работу и москвич Мурат Ульбашев. Им создана модель летательного аппарата, использующая энергию электростатического силового поля.

«Конечно, очень многое в успехах ребят зависит от их руководителей, — считает координатор конкурса Виктория Ивановна Майорова. — Именно они помогают ребятам обрести веру в свои силы, довести задуманное до конца»...

Интересная деталь: по словам исполнительного директора ВАКО «Союз» Ивана Павловича Муравьева, лауреаты конкурса получают право поступления в МГТУ имени Баумана на льготных условиях. Ну, а по окончании вуза именно они продолжают славные традиции специалистов старшего поколения, помогут нашей стране остаться в числе индустриально развитых государств. Словом, от этих ребят во многом зависит будущее России.

Игорь КЕЦЕЛЬМАН

Для Jurnalov.NET

# Взлета просит ГАЗОЛЕТ

*Правда ли, что в нашей стране создан уникальный летательный аппарат, который использует в качестве топлива не авиакеросин и даже не водород, а дешевый природный газ.*

*Но почему тогда это новшество не внедряется?*

*Ведь цены на авиабилеты очень высокие.*

*Сергей Крайнев,  
г. Пятигорск*

У России пока остается шанс войти в историю мировой техники с новым, уникальным видом транспорта, созданным русскими инженерами, — как в свое время это произошло с тепловозом и атомоходом.

Так считает один из создателей газолета, действительный член Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского, генеральный директор ОАО «Интегравагаз» В.П. Зайцев.

Мысль свою Вячеслав Петрович пояснил так.

Действительно, ныне цены на авиатопливо растут с реактивными скоростями — на 30 — 40% в год. Тонна авиакеросина в аэропортах страны стоит от 400 до 700 дол-



Летчики-испытатели газолетом довольны.

РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...



Так выглядит единственный в мире вертолет, двигатели которого работают на газе.

ларов, а цена авиабензина доходит и до 2000 долларов. В дальнейшем цены обещают вообще достичь заоблачных высот.

А это значит, что многие не смогут полететь в отпуск. Молодые пилоты не получают должного налета и практики. У лесников уже сейчас не хватает средств, чтобы обеспечить надлежащее авиапатрулирование, и в результате лесные пожары «съедают» целые поселки. Уменьшается количество полетов, связанных с мониторингом газо- и нефтепроводов. Из-за дороговизны авиатоплива уменьшаются масштабы спасательных операций МЧС, пограничники сокращают время патрулирования...

И при этом почему-то даже авиаспециалисты забывают, что в СССР еще в середине 80-х годов XX века были проведены научно-исследовательские работы по переводу авиации на газ — водород и метан.

Так, в 1987 году экспериментальный газолет, созданный на базе Ми-8Т, был успешно испытан на летной базе Московского вертолетного завода. Испытания показали, что при переходе на газ характеристики вертолета остаются практически неизменными, а некоторые, в частности дальность, даже улучшаются.

Для Jurnalov.NET

В 1995 году на Международном авиакосмическом салоне в г. Жуковском газолет привлек повышенное внимание отечественных и зарубежных специалистов. С той поры на разных российских и международных выставках и салонах эта машина завоевала немало золотых медалей и дипломов. И что же из этого? Ничего!

Может быть, так получается потому, что очень сложно переделка авиадвигателей на газ? Ничего подобного: Пермский авиазавод серийно выпускает газоперекачивающие агрегаты на основе авиационных турбин, которые прекрасно работают на том же газе.

И модификация двигателя и вертолета достаточно проста, может быть выполнена на любом авиаремонтном предприятии в течение 2 — 3 недели (например, во время регламентных работ). Обслуживание вертолета на газовом топливе практически ничем не отличается от обычного.

А исследования, проведенные в ЦАГИ, ЦИАМ, ГосНИИ ГА, НИПИГазпереработка, в конструкторских бюро имени А.Н. Туполева, С.В. Ильюшина и С.А. Яковлева, показали эффективность перевода на сжиженный газ не только вертолетов, но и самолетов региональной авиации (Ил-114, Як-40, Ан-2(3) и др.), а также газотурбинных двигателей других транспортных средств.

Газолет даже включен в федеральную целевую программу «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002 — 2010 гг. и на период до 2015 года». В соответствии с этой программой он должен быть сертифицирован в 2006 году.

— Однако это вряд ли случится, — разводит руками В.П. Зайцев. — До сих пор не нашлось ни одного региона, который захотел бы выступить «пилотной площадкой» для опытной эксплуатации газолетов.

В общем, получается, что мы имеем в наличии очередной рецидив старой болезни. Наши специалисты почему-то не торопятся быть первыми. Наверное, ждут, когда газовую авиацию начнет использовать какой-нибудь западный концерн и предложит ее нам по лизингу. Вот тогда мы, наверное, и спохватимся...

Андрей САМОХИН

## ИНФОРМАЦИЯ ПРЕМИЯ ЗА ТРЕНИЕ.

Российский профессор Дмитрий Гаркунов получил золотую медаль британского Трибологического треста за выдающиеся заслуги в области трибологии — науке о трении и износе материалов, достижения которой особенно широко используются в тяжелой промышленности, машиностроении и космических технологиях.

Золотая медаль — самая высокая награда в мире по трибологии. Она вручалась 34 раза, 28 раз ее получали ученые, живущие за пределами Великобритании (5 из них — россияне).

Профессор Гаркунов открыл новые направления в этой науке. Он разработал курс «Основы трибологии» и написал первый учебник по трибологии в Советском Союзе. Его изобретения нашли широкое применение в авиационной и химической промышленности, в легком и тяжелом маши-

ностроении, в сельском хозяйстве. Он автор 15 патентов, а его работы также неоднократно отмечались государственными наградами нашей страны.

**ОЧЕНЬ ПОНРАВИЛСЯ ВОДИТЕЛЯМ** новый грузовик «Урал-63685», который недавно был признан лучшим экспонатом на выставке вооружений и военной техники в Омске.

Особенности нового автомобиля — повышенная до 20 т грузоподъемность и 300-сильный двигатель, соответствующий международному экологическому стандарту «Евро-2». Кроме того, по словам Виктора Кормана — генерального директора завода «Урал», где создан новый грузовик, техническое обслуживание машины можно будет проводить через 30 000 км. Такой показатель в практике отечественного автомобилестроения достигнут впервые.

**ИНФОРМАЦИЯ**



# СОВРЕМЕННЫЕ «КОЛОБКИ»

*Помните старую сказку о колобке? А вот задумывались ли вы когда-нибудь над тем, каким образом колобок мог катиться туда, куда ему хотелось? Вряд ли изобретатели вспоминали детскую сказку, но тем не менее шар настолько совершенное геометрическое тело, что специалисты придумывают на его основе все новые самодвижущиеся машины.*

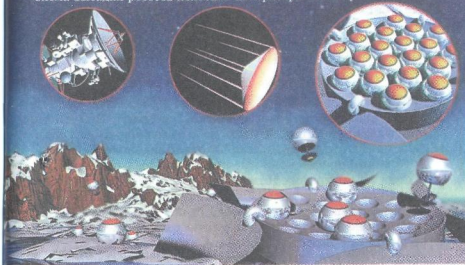
## *Шароход пойдет в поход?*

Лет двадцать пять тому назад мне на глаза попала открытка с изображением одной из картин известного российского художника-фантаста А.К. Соколова. Представьте: по марсианской равнине катится шар с пузырьшками. Внутри находится блок с исследовательской аппаратурой: он надежно защищен оболочкой со сжатым газом от соударений со скалами и камнями Красной планеты. А пузырьшки, как я понял, позволяют шару двигаться: попеременно подавая в них сжатый газ, можно заставить шар катиться в том или ином направлении. Ну, а при ветре он понесется по каменистой пустыне, словно перекаати-поле.

Сейчас фантастика постепенно становится реальностью. Эксперты НАСА решили недавно проверить возможности подобного «перекаати-поля» на действующей модели. Как показывают расчеты, робот при сильных марсианских ветрах сможет развивать скорость порядка 160 км/ч!

Это, кстати, уже проверено во время натуральных испытаний в Арктике и Антарктиде. Катясь по ледя-

Схема высадки роботов-колобков на Красную планету.



ным просторам, прототипы этого робота совершали рейды в сотни километров, непрерывно передавая по радио получаемые по ходу путешествия данные о своем местонахождении, скорости ветра, температуре наружного воздуха, а также по какой поверхности — льду или открытой воде — им приходится передвигаться.

Однако для полета на Марс такие конструкции пока не годятся. Вес такого «перекаати-поля» еще чересчур велик. Ныне опытные модели роверов весят порядка 45 кг, в то время как, по расчетам конструкторов, на Марс должен отправиться аппарат массой не более 20 — 22 кг.

Впрочем, облегчить аппарат не так-то просто, поскольку внутри его, кроме аппаратуры для определения собственных координат, датчиков, регистрирующих параметры атмосферы, создатели робота хотят установить еще и оборудование для взятия проб грунта и анализа его состава.

Специалисты считают, что проблема будет решена, а конструкция получится недорогой и весьма компактной — ведь на Марс оболочка будет доставлена в сдутом состоянии и наполнена сжатым газом уже на месте.



Первый такой «колобок» по плану должен быть послан на Марс в 2009 году. Эксперты НАСА также надеются, что подобные конструкции можно будет задействовать, в частности, на спутнике Сатурна — Ио и на спутнике Нептуна — Тритоне.

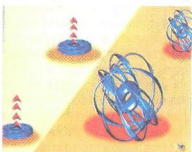
### *А если из проволоки?*

Впрочем, надувной «колобок» из прочной пленки не единственно возможное решение проблемы. Вот какую оригинальную конструкцию робота-вездехода для Марса запатентовал Томас Эстайер из Швейцарского федерального технологического института в Лозанне. Прототип этого устройства представляет собой проволочный шар, способный перекачиваться под воздействием ветра, попутно собирая информацию.

В основе конструкции — металлические ленточки, обладающие памятью формы. Они выполнены из нитинола — сплава, деформированные детали из которого имеют свойство восстанавливать свою форму при определенной температуре.

Так что с рассветом, когда на Марсе потеплеет, шар превратится в лепешку. Он будет лежать на месте и транслировать полученную ранее информацию на околомарсианский спутник с помощью солнечных батарей и миниатюрного радиопередатчика.

К ночи же, при понижении температуры, он снова станет двухметровым шаром и покатится дальше.



Робот-«колобок» по проекту Т. Эстайера.

### *Зачем мячику нога?*

Совсем недавно Пенелопа Востон и Стивен Дубовски из технического университета штата Нью-Мексико создали прототип роботов нового поколения, которые похожи на мячи.

Небольшого размера, они легко помещаются на ладони, а по поверхности планет передвигаются прыж-



Робот-мяч конструкции П.Востона и С.Дубовски. Отгалкиваясь «ногой» от поверхности, он будет перемещаться при каждом прыжке на полметра.

ками — с помощью специальной толчковой «ноги». Роботы-мячики общаются между собой с помощью радиоволн. Каждый знает свое дело: одни оснащены панорамными камерами, другие — химическими сенсорами, третьи — микроскопами...

Если отправить на Марс сразу сотню, а еще лучше тысячу таких шариков, потеря даже десятка «попрыгунчиков» не приведет к остановке работы — их функции возьмут на себя остальные. А небольшие размеры позволят умным мячикам проникать туда, куда обычные марсоходы никогда не доберутся — например, в ущелья и пещеры, которых на Марсе немало. Ученые надеются, что жизнь — если она вообще есть на Марсе — таится именно под землей.

А чтобы роботы-мячи могли двигаться достаточно интенсивно и долго, авторы отказались от традиционных для космических аппаратов солнечных батарей. Энергию в данном случае будут поставлять топливные элементы, работающие на водороде.

Реальный прототип «живого» мячика ученые намерены испытать уже в 2007 году, а к 2010 году они планируют заслать на Красную планету первую партию своих питомцев.

### *Специальная центральная тяжесть*

Свой вариант современного «колобка» создали специалисты Лаборатории реактивного движения, расположенной в Пасадине, США. Внутри сферической оболочки диаметром 3 — 5 м на трех прикрепленных



«Колобок»-охранник шведских изобретателей.

к ней изнутри струнах закреплен блок управления с сервомоторами, а также исследовательская аппаратура. Все устройства питаются от размещенных здесь же солнечных батарей.

С помощью моторчиков нити могут то укорачиваться, то удлиняться. Увесистая коробка при этом в определенных пределах смещается от цент-

ра. Понятное дело, тут же возникает опрокидывающий момент, который заставляет шар катиться в избранном направлении.

Испытания на Марсе еще впереди, на Земле устройства уже работают. Шведские инженеры утверждают, что им удалось создать идеального ночного охранника для складских помещений и предприятий.

«Сферический дройд» (другими словами, «колобок») похож на большой черный шар для боулинга, сообщает американский журнал *The Engineer*. Он может катиться по любому заданному маршруту внутри здания со скоростью до 30 километров в час. И если его чувствительные инфракрасные сенсоры замечают присутствие живых существ на складе, «колобок» тут же поднимает тревогу и начинает преследование замеченных объектов, попутно делая их снимки с высоким разрешением.

Кроме фотоаппарата и сенсоров, робот также оснащен мощной сиреной и датчиками газа, дыма и высокой температуры.

К сказанному остается добавить, что «колобок»-охранник, при создании которого шведские конструкторы использовали новейшие технологии, может одинаково хорошо передвигаться как по суше, так и по воде. Модель водолавающего «колобка» описана, кстати, в приложении к «ЮТ» — журнале «Левша» № 7 за этот год.

С. НИКОЛАЕВ

## Наведем порядок НА ОРБИТЕ?

*За последние десятилетия на орбите скопилось немало космического мусора — обломков ракет-носителей, вышедших из строя спутников...*

*Собираются ли что-то с ними делать?*

*Алексей Смирнов,  
г. Санкт-Петербург*

### *Охота за шпионами*

Недавно астрономы Пулковской обсерватории удивили специалистов всего мира, обнаружив в туче космического мусора на орбите два спутника-шпиона, старательно запрятанных туда американцами. Те справедливо полагали, что среди многочисленных обломков никто не заметит объектов размерами не более нотной тетради каждый. Однако наши специалисты сумели-таки выявить шпионов. Американцам оставалось лишь развести руками и согласиться, что пулковские астрономы — одни из лучших в мире.

Однако наши астрофизики не гнались за похвалой. Их больше беспокоит то обстоятельство, что Пулковская обсерватория, основанная еще в 1839 году и заслужившая авторитет точностью своих измерений, постепенно остается не у дел. Само ее расположение — на севере, где не часто бывают безоблачные ночи, в пригороде Санкт-Петербурга, ночное освещение улиц и проспектов которого дополнительно мешает наблюдениям, ведет к тому, что вскоре обсерватория может стать бесполезной. К тому же инструменты обсерватории давно не обновлялись и сейчас представляют разве что исторический интерес.

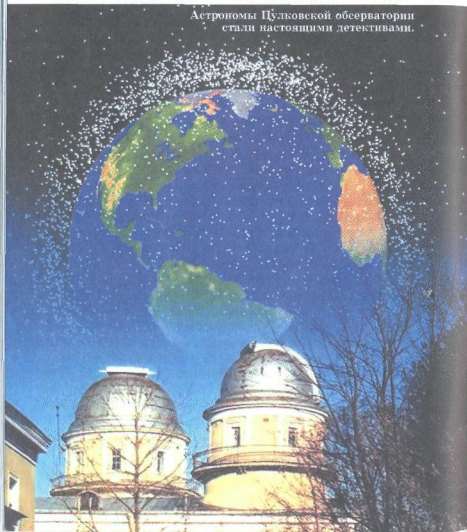
Вот специалисты Пулкова и нашли себе дело, имеющее практическое значение.

Для Jurnalov.NET

*Свистят они, как пули у виска...*

Свалка же на орбите образовалась из-за того, что начиная с первых космических полетов в космос вместе с полезной нагрузкой выводятся еще и части ракет-носителей, обтекатели, пустые баки и т.д. Оставленные без присмотра, они время от времени сталкиваются друг с другом, дробятся. И со временем на орбите образовался целый рой космических обломков, начиная с микроскопических и кончая крупными, диаметром в несколько метров.

Астрономы Пулковской обсерватории стали настоящими детективами.



Поврежденный спутник упал в пустыню Саудовской Аравии.



Однако из-за того, что эти обломки имеют скорость порядка 8 км/с, столкновение даже с самыми незначительными из них несет серьезный риск. Сантиметровый обломок металла способен нанести разрушения, сравнимые со взрывом артиллерийского снаряда, утверждают специалисты. Между тем даже лучшие радары способны засечь обломок величиной не менее 10 см.

Поэтому, несмотря на то что бортовые радары неустанно прочесывают пространство на 50 км впереди движущегося «шаттла», риск столкновения все же существует. Правда, за полувековую историю космических полетов пока зафиксирован лишь один случай достоверного выхода из строя спутника из-за столкновения с обломком на орбите — в 1995 году французский спутник-шпион «Сириус» столкнулся с фрагментом ракетно-носителя и вышел из строя.

Однако замечено, что те же «челноки» практически из каждого полета возвращались с царапинами на стеклах и выбоинами на обшивке. Еще 20 лет тому назад, на третий день первого полета космического «челнока», капитан Фредрик Хокк из кресла второго пилота заметил, как в толстом лобовом стекле появилась темная точка и от нее разбежалась тонкая паутинка микротрещин. Уже на Земле анализ показал, что в точке содержится следы алюминия и титана. Судя по всему, в стекло ударил крошечный кусочек облупившегося лакокрасочного покрытия с какой-то ракеты. Если бы кусок был массивнее, стекло могло не выдержать, заключили эксперты.

Причем в будущем угроза таких столкновений существенно возрастет, так как число спутников на околоземных орбитах быстро увеличивается. А с ними случается всякое. Так, 21 ноября 2000 года российский спут-

ник «Космос-2367» рассыпался всего в 30 км от международной космической станции.

### *Мусорят в космосе, сжигают в атмосфере...*

«Если мы ничего не предпримем в ближайшие десятилетия, — говорит Николас Джонсон, возглавляющий сектор исследований космических обломков в Хьюстонском центре космических полетов имени Джонсона, — исправлять положение будет сложнее. Нам необходимо подумать о том, как прекратить засорение космического пространства, найти какие-то способы уборки уже имеющегося мусора»...

В самом деле, если в 1961 году службы слежения обнаружили только 50 ракетных обломков, то сейчас их насчитывается уже более 10 000. И это только тех, что имеют более 10 см в поперечнике. Счет же обломкам от 1 до 10 см можно вести на сотни тысяч.

Сегодня эксперты рассматривают несколько вариантов возможного исправления ситуации.

Карстен Видеман, эксперт Института аэрокосмических исследований при Брауншвейгском техническом университете, например, полагает, что самое важное — это не допустить дальнейшего накопления обломков на орбите, иначе в скором будущем полеты на низких околоземных орбитах станут попросту технически невозможными.

Пытаясь уменьшить опасность столкновения, исследователи сейчас предлагают остатки ракетного топлива, остающегося в последних ступенях ракет-носителей, выбрасывать в космос, где оно должно распылиться. Необходимо также заблаговременно разряжать батареи посредством их короткого замыкания.

Ведь большая часть мусора, как показывает статистика, образуется как раз в результате незапланированных взрывов при столкновении ступеней ракет и прочих космических объектов между собой.

Чтобы обнаруживать подобные объекты и обломки как можно раньше и в большем объеме, Видеман предлагает вывести на орбиту специальные телескопы, которые смогут идентифицировать обломки величиной даже в несколько миллиметров, практически неразличимые с Земли.

### *Требуются космические... мусорщики*

Для очистки приземного пространства от уже имеющегося космического мусора на орбиту хотят запустить несколько роботов-мусорщиков, каждый из которых снабжен щупальцами наподобие осьминога. Диаметр охвата таких щупалец составит около 14 м.

По словам Саши Махала, сотрудника штутгартской фирмы OAP Systems, при подлете к объекту робот сначала вычислит оптимальную позицию для захвата. Поскольку большинство объектов в космосе беспорядочно вращается, робот, захватив объект своими щупальцами, затормаживает его.

После этого производится дальнейшее сближение и стыковка робота с объектом при помощи автопилота.

После того как добыча надежно заарканена, спутник включает собственные маневровые двигатели и транспортирует добычу на другую орбиту. В зависимости от конкретных обстоятельств она может проходить либо значительно выше нынешней (и тогда объект останется в космосе навечно), либо, напротив, орбита будет выбрана такой низкой, чтобы обломок в ближайшее время сгорел в плотных слоях атмосферы.

После этого робот выпустит добычу из щупалец и покинет «орбитальное кладбище», чтобы начать охоту за новым объектом. Ведь ионный двигатель такого робота рассчитан на 30 подобных операций.

В настоящее время ведутся работы по созданию демонстрационной модели подобного робота-мусорщика. Если испытания пройдут удачно, космический мусорщик будет запущен на орбиту через 3 — 4 года.

Пока же наши специалисты предлагают изыскать пользу из создавшегося положения. Согласно одному из проектов, тучами измельченного мусора можно прикрыться от прямого солнечного излучения и таким образом смягчить последствия начавшегося глобального потепления.

Так что и от космического мусора может быть польза...

Станислав СЛАВИН



# «ЛУННЫЙ ТОРМОЗ»

*Издавна человечество обеспокоено появлением новых и расширением старых пустынь.*

*Причин их образования много.*

*В частности, как полагают американские исследователи, появлению новых пустынь способствует и... Луна.*

Как известно, Луну на ее орбите удерживает сила притяжения Земли. Однако, в свою очередь, и наш спутник притягивает Землю. Поэтому все, что находится на ночной, обращенной к Луне стороне нашей планеты, становится несколько легче. В результате притяжения Луны в Мировом океане, а также на суше возникают приливные горбы.

Когда мы наблюдаем, как приливная волна набегает на морской берег или проникает в низовье реки, то мы обманываемся: в действительности же приливные горбы остаются на месте, не изменяя своего положения относительно Луны. Но поскольку сама наша планета имеет суточное вращение вокруг собственной оси, происходит перемещение приливных горбов по ее поверхности.

При этом из-за энергии перемещения приливного горба, как по воде, так и по суше, отстает от вращения Земли примерно на четверть оборота. И эта дополнительная «горбовая масса» вызывает незначительное торможение Земли. «Лунный тормоз» безотказно срабатывает в течение многих миллионов лет, увеличивая продолжительность каждого последующего дня. Правда, речь здесь идет о таких ничтожных долях секунды, непосредственное измерение которых даже не представляется возможным. Однако в космическом интервале времени выясняется, что эффект торможения все же чувствуется.

КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

Так, у окаменевших кораллов, живших в океане 400 млн. лет назад, ученые обнаружили структуры, которые они назвали «суточными кольцами». Причем на каждый год их, таких колец, приходится 395. Поскольку же продолжительность года — периода, за который Земля совершает один оборот вокруг Солнца, — с тех пор, по-видимому, не изменилась, то следует сделать вывод, что в то время в сутках было только 22 часа.

А так как «лунный тормоз» действует постоянно, то длительность суток будет по-прежнему несколько возрастать. И через многие миллиарды лет, очевидно, наступит момент, когда больше не будет наблюдаться разногласия между вращением Земли и приливными горбами. Тогда Земля окажется постоянно обращенной к Луне одной и той же стороной. С освещаемой Солнцем стороны Земли горячие воздушные массы будут с постоянно высокой скоростью двигаться к ее холодной ночной стороне. В итоге на земном шаре будут беспрерывно бушевать пылевые и песчаные бури.







# ПРО ЛАСТИК И...

## ВСЕЛЕННУЮ

*Присмотритесь к ручке или ластику на своем письменном столе.*

*Казалось бы, что может быть обыденнее?.. Но в электронный микроскоп видно, что он представляет собой сообщество молекул. А с помощью еще более тонких физических методов можно убедиться, что молекулы состоят из атомов, а те, в свою очередь, из еще более мелких частиц.*

*Но почему, собственно, частиц?*

*Почему мы не ставим перед этим словом приставку «анти»?*

*Вопрос этот издавна требует ответа.*

### *Где Зеркало с Зазеркальем?*

Еще в начале прошлого века теоретики выдвинули концепцию: Вселенная родилась в результате так называемого Большого взрыва. То есть, говоря иначе, в некоем месте примерно 14 млрд. лет тому назад взорвалось нечто. Откуда оно взялось, если раньше там не было ничего, почему оно взорвалось — неизвестно.

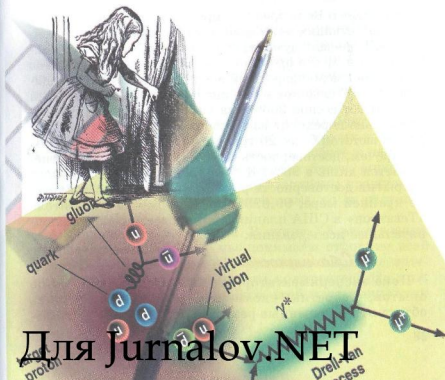
Много непонятого и в дальнейшем развитии событий. После того как взрыв произошел, по идее должно было образоваться примерно одинаковое количество

частиц и античастиц. Природа ведь любит равновесие. Если есть левозакрученные молекулы, то обязательно существуют и те, что закручены вправо. Если бросать монетку, то рано или поздно можно убедиться, что «орел» и «решка» выпадают примерно поровну...

Однако из экспериментов на ускорителях известно, что частицы и античастицы при взаимном сближении вступают в реакцию аннигиляции, то есть взаимно уничтожаются, а вся их масса преобразуется в энергию излучения. И будь во Вселенной с самого начала поровну частиц и античастиц, вся Вселенная, не успев родиться, сразу бы исчезла.

На практике, впрочем, частиц материи оказалось почему-то больше, чем антиматерии. Причем настолько, что их хватило на образование галактик, звезд, планет и вообще всего, что наблюдается в окружающем нас мире.

Это, конечно, замечательно. И все же непонятно, почему одному виду материи было отдано столь явное предпочтение.



Для [Jurnalov.NET](http://Jurnalov.NET)

Теоретики нашли выход из этого парадокса, предположив, что, кроме нашего мира, где-то во Вселенной, словно в противовес ему, существует еще один, симметрично-зеркальный, где место частиц занимают античастицы, вместо правой стороны предпочтение отдается левой...

В 50-е годы прошлого столетия эксперименты на ускорителе дали косвенные подтверждения этого предположения.

### *«Почтальон» с той стороны?*

Казалось бы, на том можно и успокоиться. Однако физиков, словно Алису из известной сказки, занимал вопрос: «Можно ли проникнуть в Зазеркалье?» Или, говоря иначе, сообщается ли «этот» мир с «этим»?

Алиса, как известно, попала в Зазеркалье просто: шагнула в зеркало. У физиков такой возможности нет. Более того, возможно, границы не существует вовсе. В ходе лабораторных экспериментов им удалось обнаружить частицы, с огромной частотой превращающиеся в свои собственные антиподы и возвращающиеся в прежнее состояние.

Речь идет о Bs-мезонах — представителях класса частиц, участвующих в так называемых сильных взаимодействиях. Поначалу думали, что это, возможно, ошибка эксперимента. И для проверки первоначальных результатов был затеян международный эксперимент DZero, объединивший 700 физиков из 90 институтов в десятках стран мира. И вот весной 2006 года выяснилось: Bs-мезон действительно переходит из состояния материи в антиматерию с частотой более 20 триллионов раз в секунду.

Впрочем, достоверность полученных результатов оценивается лишь в 90%. Для полноценного же научного открытия достоверность результата должна составлять, по крайней мере, 99,99995%. Поэтому на ускорителе «Теватрон» в США планируется провести вскоре дополнительные исследования.

### *Стабильностью и не пахнет?..*

Пока экспериментаторы готовятся к продолжению опытов, теоретики ломают себе головы, пытаются объяснить полученные результаты. Ведь они противо-

речат многим нынешним теоретическим моделям, могут повлиять на представления об окружающем нас мире.

Вспомним о том же ластике, упомянутом в начале статьи. На первый взгляд он весьма стабилен и покоится на достаточно твердом столе. Однако на самом деле, как уже говорилось, и ластик, и стол состоят из молекул. А те из атомов, составляющих кристаллическую решетку твердого тела. Причем решетка только так называется; на самом деле никакого переплетения прутьев нет, а сами атомы непрерывно колеблются в результате тепловых флуктуаций.

А что происходит внутри атома? Вокруг ядра снуют по своим орбитам электроны. Да и внутри его не так уж спокойно; иногда ядра могут самопроизвольно раскалываться...

В общем, мир наш и так был далек от стабильности. А теперь еще выясняется, что некоторые (а может, и все?) его частицы еще имеют возможность с огромной частотой превращаться в свои антиподы и возвращаться в исходное состояние. Так что «покой нам только снится»...

Причем по мере углубления наших знаний о микромире его относительная нестабильность только увеличивается. Скажем, в начале XX века устройство того же атома представляли аналогичным Солнечной системе: вокруг ядра-светила вращались по своим орбитам электроны-планеты.

Затем выяснилось, что электроны уподоблять микропланетам нельзя. Во-первых, потому, что их вещество и энергия «размазаны» сразу по всей орбите и не могут быть, согласно принципу неопределенности, определены однозначно. Во-вторых, сами электроны представляют собой, согласно принципу дуализма, то ли частицы, то ли волны...

А дальше — еще сложнее. В конце XX века возник вопрос о том, верно ли мы понимаем строение всей Вселенной. В ней вдруг обнаружились скрытые материя и энергия, да еще в каком количестве? На них, говорят, приходится около 95% всей массы окружающего нас мира!

Да и сами планетные системы, звездные галактики, похоже, как и ластик на столе, стабильны лишь на первый взгляд...

### *Конечна или бесконечна?*

И дело не только в том, что во Вселенной все время происходят какие-то процессы: сталкиваются галактики, взрываются сверхновые, черные дыры поглощают материю и энергию, а квазары, напротив, ее исторгают...

Космологи задалась еще и вопросом, конечен или бесконечен в пространстве наш мир. Новый всплеск споров на эту тему породили данные, полученные космическим зондом «Уилкинсон».

Он фиксирует флуктуации температуры — своего рода рябь (отклонения от среднего уровня) на поверхности «океана» реликтового микроволнового излучения, заполняющего Вселенную с момента Большого взрыва.

Другими словами, реликтовое излучение — это своеобразное «эхо» Большого взрыва. Причем, как показывает теория, если Вселенная бесконечна, то флуктуации должны иметь неограниченные по своим масштабам размеры — от самых мельчайших до самых огромных. Однако, как показывают замеры космического зонда, в действительности наблюдается некое ограничение флуктуаций, что свидетельствует о конечности размеров Вселенной.

Так что, по мнению американского астрофизика Дж. Уикса, Вселенная имеет не слишком большие размеры, но вводит ученых в заблуждение относительно ее масштабов и возраста. В ней существуют, например, некие пространственно-гравитационные эффекты, позволяющие нам видеть, словно в поставленных друг напротив друга зеркалах, многократно отраженные изображения одних и тех же галактик.

### *Мудрецы в одном тазу*

Стати, впервые в том, что наша Вселенная представляет собой некий ограниченный объем, заговорил еще в 20-е годы прошлого века петербургский теоретик Александр Фридман. А в 70-е годы XX века наш математик А. Марков показал, что подобные миры-

сферы — ученый в честь Фридмана назвал их фридманами — вполне могут существовать на самом деле.

Причем снаружи фридмон может выглядеть маленьким, словно атом, а изнутри — огромным, как наша Вселенная.

Парадокс?.. Да, с точки зрения наших обыденных представлений. Однако не забывайте, что мы в основном оперируем понятиями трехмерного мира, а наша Вселенная по представлениям теоретиков многомерна, причем число измерений стремится к бесконечности. И какие еще «чудеса» могут существовать в таком мире, ученым еще только предстоит выяснить.

Например, по мнению члена-корреспондента РАН Алексея Старобинского и его коллег, вполне возможно, что Вселенная существовала и до Вольшого взрыва. Только состояла она тогда целиком из первичной темной энергии. Часть ее оказалась неустойчивой, а потому и взорвалась. При этом возникла обычная материя, начались процессы зарождения галактик...

И это еще не все... Возможно, что наша Вселенная — всего лишь ничтожная часть неизмеримо большего мира. В нем таких вселенных, как наша, — великое множество. Они булькают, подобно мыльным пузырям, в некоем огромном тазу, где идет большая стирка. И когда одни пузырьки-вселенные лопаются, им на смену возникают другие...

Но если взять такую модель за основу, возникает резонный вопрос: кто ведет стирку в этом супервселенском тазу? Ответ на этот вопрос знают люди верующие. «Это дело божье», — говорят они.

Ученые-материалисты с таким суждением не согласны. Но поскольку достоверной теории предложить пока не могут, среди обсуждаемых гипотез есть и такая: наш мир, дескать, родился в результате эксперимента, который ведет в своей лаборатории некая Сверхцивилизация.

В общем, споры о происхождении Вселенной и ее устройстве, похоже, по-настоящему только разгораются. И какими еще открытиями они нас удивят, ученые и сами предсказать не могут.

Максим ЯБЛОКОВ

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### В США ОБЪЯВЛЕНА ВОЙНА... ФИЗИКЕ

Это не шутка. Некоторые американцы, в рядах которых, например, сенатор штата Канзас Бил Бланчард, президент христианской коалиции Ральф Рид и некоторые другие религиозные и общественные деятели, подали в суд на... второй закон термодинамики.

«Я бы не хотел, чтобы мой ребенок рос в мире, идущем к тепловой смерти и растворению в вакууме, — объяснил свою позицию сенатор. — И меня поддерживают многие избиратели...»

За отмену физического закона, из которого следу-

ет, что в замкнутых системах, которые не обмениваются энергией с внешней средой, возможны только процессы распада, регулярно выступают демонстранты Канзаса, Теннесси, Оклахомы, Миссури, Джорджии, Миссисипи и других, преимущественно южных штатов. В общем, судя по всему, война против второго закона термодинамики идет весьма серьезная.

Забавно только, что даже если американцы и добьются нужного им судебного постановления, физические процессы не остановятся.

### МЫСЛЕННАЯ НАКАЧКА МУСКУЛОВ?

Возможность этого еще недавно казалась невероятной. Но ныне такая методика подтверждена экспериментами, и уже начато производство спе-

циальных электродов и электростимуляторов, позволяющих выборочно тренировать ту или иную группу мышц, не прибегая к физическим упражнениям.

Впрочем, как утверждает физиолог Ганг Йе из Кливлендского клинического фонда (штат Огайо, США), каждый человек может увеличить силу своих мышц без помощи электростимуляторов, посылая сигналы от своего мозга к «моторным» нейронам.

Методика уже проверена на практике. Сначала исследователи с помощью «воображаемой» гимнастики добились небольшого, но реального эффекта: «мысленное» движение мизинца из стороны в сторону заметно усилило у испытуемого мышцу, управляющую этим пальцем.

Затем экспериментаторы перешли к бицепсам. Группа добровольцев из 10 человек в возрасте от

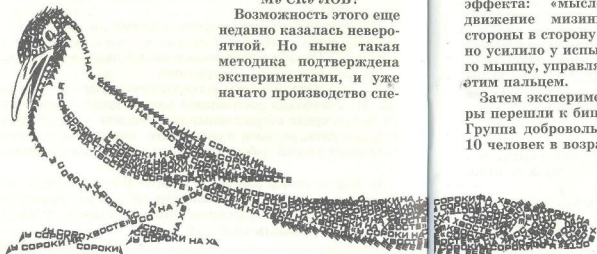
20 до 35 лет пять раз в неделю «мысленно» тренировала эти мышцы. Через несколько недель сила бицепсов увеличилась на 13,5% и сохранялась на этом уровне даже после прекращения тренировок в течение трех месяцев!

### КОГДА БАСТУЕТ... МАМА

Именно такую форму протеста избрала жительница американского штата Колорадо, мать пятерых детей в возрасте от 11 до 17 лет. Когда она поняла, что все ее попытки уговорами или угрозами заставить своих детей помочь ей по хозяйству тщетны, она предприняла сидячую забастовку.

Выставила шезлонг на лужайку возле дома и сидела в нем несколько дней, пока отчаявшийся семейство, оставшись без еды, чистых рубашек и носков, не взмолилось о пощаде. В результате договора обе стороны пришли к соглашению: мама прекращает забастовку, а ее дети начинают помогать ей по хозяйству.

А ваша мама не собирается бастовать?..





# ЖИВЫЕ Махолеты

*Пчелы, как и майские жуки, и некоторые другие насекомые, летать не должны, утверждали исследователи в первой половине XX века, опираясь на известные им законы аэродинамики. Однако мохнатые летуны порхают и порхают над цветами в свое удовольствие. И лишь недавно ученые смогли разгадать их секрет, сообщает журнал Scientific American.*

Оказалось, что эти насекомые в определенных условиях прибегают к не эффективному для других, но их удерживающему на высоте способу. В отличие от других летающих насекомых — мух или, например, плодовой мушки дрозофилы — пчелы в своем обычном полете делают короткие взмахи, поднимая и опуская крылья не более чем на 90 градусов, и при этом машут ими очень часто.

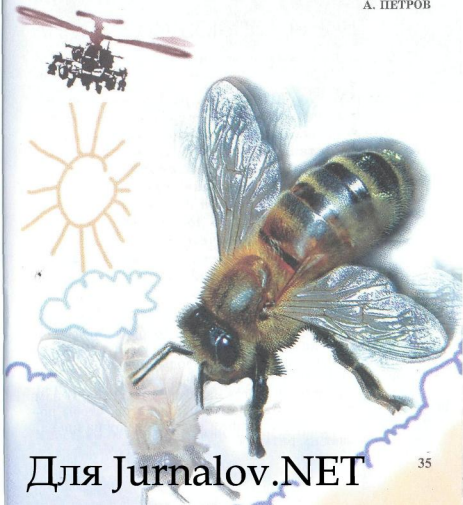
Этот феномен на примере вида *Apis mellifera* изучали сотрудники Калифорнийского технологического института. Група под руководством Михаэля Диккинсона показала, что, если пчелы вынуждены летать в горах, на большой высоте, они прибегают к более широкому взмаху, но при той же их частоте. При необходимости — например, в случае, если они набрали много нектара — пчелы могут развивать большую подъемную силу, чем обычно, изменяя угол наклона лопасти крыла по отношению к набегающему воздушному потоку.

Теоретическая же невозможность пчелиного полета впервые была определена в 30-х годах прошлого столетия французскими исследователями, которые опирались на расчеты, сделанные по тем же формулам, что

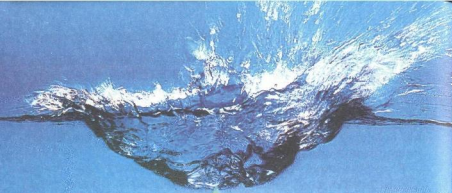
используются при проектировании жесткого крыла самолета. Однако пчелы по своей аэродинамике ближе к вертолетам. А еще лучше учитывать при этом, что пчелиное крыло делает не только до 240 взмахов в секунду, но и ведет себя весьма гибко в воздушном потоке, создавая управляемые вихри, которые и поднимают насекомое в воздух.

Единственное, что пока непонятно, смогут ли теперь использовать полученные знания ученые и конструкторы, чтобы создать летательный аппарат, способный по маневренности, экономичности, способности приземляться, где угодно, соперничать с той же пчелой?..

А. ПЕТРОВ







## ЧУДЕСА ВОДЫ,

### или тайны капающего крана

*В «ИУТ» № 10 за 2005 г. мы рассказали о том, на какие чудеса способен струйный принтер. Однако он только называется струйным.*

*На самом деле из него вылетает рой капелек.*

*И чем точнее мы будем управлять их поведением, тем большие возможности будем иметь, говорят специалисты.*

*И стараются изучить поведение капель до тонкостей. Причем начали они с простейшего случая — изучения капель, падающих из-под крана.*

«Теперь мы можем предсказать поведение сотен падающих друг за дружкой капель, — говорит профессор Осман Базеран из Университета Пардью, штат Индиана, США. — Ранее же поведение воды можно было рассчитать, только когда ее струя ограничена какими-то «рамками»: например, когда она бежит по трубе. И нам пришлось проделать тысячи экспериментов, чтобы понять, по каким законам капли воды стекают из крана, что определяет их ритм...»

## ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

В своей работе Осман Базеран отталкивается от наблюдения, которое сделал Джен Эггер из Чикагского университета: капля, зависшая на кончике крана, связана тонкой нитью со следующей. Но вот капля падает, нить рвется и скрывается внутри крана.

Это навело Эггера на следующую идею: он сравнил каплю воды с грузом, подвешенным на резиновой ленте. Если вес груза увеличивается, как и вес капли, то лента, в конце концов, рвется и конец ее подтягивается вверх. Этот процесс можно рассчитать.

Эггер описал поведение ленты с помощью уравнения и попробовал применить его к каплям воды. «Результаты, полученные Эггером, приближенно отражают подлинное поведение капель воды», — поясняет Базеран.

Он не только использовал модель, созданную Эггером, но усовершенствовал ее, описав еще и то, что происходит внутри самой капли. Ученый словно разъял каплю на множество частей, чтобы понять, как они перетекают внутри ее, чтобы выяснить, что бывает после того, как водяная нить разрывается, и как это влияет на дальнейшую динамику капель.

Компьютерная модель позволила пристальнее заглянуть в глубь происходящего: как только капля срывается вниз, то нить, на которой она висела, не сразу оттягивается назад; сперва она сама скручивается в крохотную капельку — так называемую капельку-спутеллит. С ее поверхности тут же срываются крохотные частички воды — субспутеллиты; они всплывают из глубины этой капельки, как мяч — из воды.

Именно из-за их появления струйные принтеры остаются нечеткий, чуть размытый оттиск. Теперь, зная, что за микроскопические процессы протекают внутри каждой капли, можно изготовить струйный принтер, работающий гораздо четче.

С такими выводами согласны и европейские физики. Причем, анализируя работу того же струйного принтера, им недавно удалось обнаружить и еще один ранее неизвестный феномен. В момент столкновения водяной капли с бумагой или иной твердой гидрофобной поверхностью от нее, от капли, отделяется тончайшая

струи. Причем скорость этой струйки в 40 раз превосходит скорость падения самой капли!

Это наблюдение Денис Бартоло из французской Ecole Normal Supérieure и его коллеги из Нидерландов задокументировали высокоскоростной видеосъемкой и рассчитали, что при начальной скорости капли, равной 50 см в секунду, скорость отделяющейся от нее тонкой струйки равна 20 м в секунду.

Однако такого уже не происходит при скорости капли больше 70 см в секунду. Почему? Предполагается, что микроскопический поток воды возникает от столкновения друг с другом и «взрыва» заключенных в капле пузырьков воздуха при деформации капли в результате удара о поверхность. А при увеличении скорости падения капли пузырькам воздуха в капле удержаться уже не удается, и «взрывы» не происходят.

«Полученные результаты важны для понимания практически всех процессов, при которых происходит столкновение капель с поверхностью, — утверждают исследователи. — Речь идет и о струйной печати, и о капельном орошении, а также опрыскивании пестицидами в агрономии, не говоря уже о применении аэрозолей в современном изобразительном искусстве»...

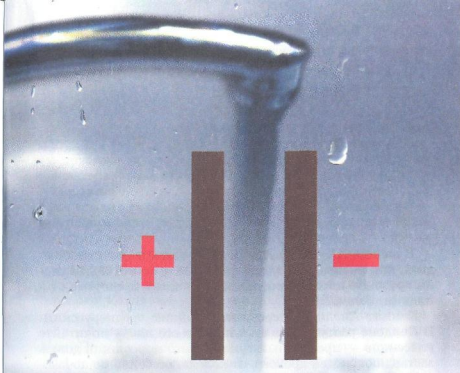
Александр ВОЛКОВ

Кстати...

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ ПРОТОЧНОЙ ВОДЫ

Канадские ученые из Университета провинции Альберта разработали новый способ получения небольшого количества электрической энергии из проточной воды.

Принцип действия устройства, получившего название электрокинетической батарейки, состоит в пропускании воды через керамический или стеклянный «фильтр», помещенный в сосуд с электродами. Оказывается, при прохождении молекул  $H_2O$  через тысячи мельчайших каналов происходит поляризация положительно и отрицательно заряженных ионов воды. «Благодаря этому естественному разделению и накапливается электрический потенциал», — пояснил профессор Дэниел Квок.



В первых опытах, прогнав небольшое количество воды через 450 000 микроканалов, ученым удалось получить достаточно энергии для того, чтобы зажечь светодиод. И это только начало.

По словам ученых, их изобретение может быть использовано, например, для обеспечения работы сотовых телефонов или калькуляторов. Пользователям таких устройств, чтобы «подзарядить» их, понадобится лишь десять раз нажать на рукоятку миниатюрного насоса для перекачки воды внутри электрокинетической батарейки.

Кроме того, хотя количество энергии, получаемой в результате прохождения воды через один микроканал, очень мало — 30-сантиметровый столбик жидкости даст всего 1 — 2 микроампера, ученые не исключают возможности создания «фильтра» с миллионами каналов. А это позволит получать на выходе электрические мощности, сравнимые с возможностями, например, автомобильного аккумулятора.

# ПРАВДИВАЯ ИСТОРИЯ О ТОМ, КАК ТРУЗОВИКИ СОТРЕВАЛИ ДОМА И ЕЗДИЛИ, ЖЕ ПРЯЖА ЖИ ТРАМВА БЕЖИЖА

В начале XX века в Англии часто можно было наблюдать, как по вечерам, когда стемнеет, к домам подъезжали грузовые автомобили и подключались к системе отопления. Зачем?

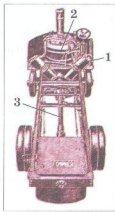
Климат Англии не сравнить с нашим среднерусским. В Лондоне растут даже пальмы. Но все же — почитайте классиков — проморозный туман, часто морозящий дождь заставляют людей дрожать от холода, особенно по ночам.

Потому отоплению домов англичане всегда уделяли много внимания. Им мы обязаны, в частности, изобретением камина. Сидеть у камина уютно, но топлива он пожирает несметное количество, а в комнату попадает лишь сотая часть полученного тепла.

Обычные печи гораздо выгоднее. И в конце XIX века, когда в Англии начали строить огромные кварталы дешевых типовых домов, какое-то время пользовались печным отоплением. Но печь пожароопасна, требует постоянного присмотра и очень не экономична.

Хорошим решением вопроса стало центральное паровое отопление. Топливо сжигали в специальном котле, и почти вся его энергия шла на нагревание воды и получение пара, который по трубам поступал в батареи домов.

Устройство парового грузовика: 1 — паровая машина; 2 — котел; 3 — карданный вал.



С ПОЛКИ АРХИВАРИУСА  
Паровой грузовик «Сентинел».

Котлы были дороги, нуждались в грамотном обслуживании. При несоблюдении правил могли и взорваться. Поэтому старались делать один котел на несколько домов, а пар подавать по трубам порою за несколько километров.

Тепло по дороге терялось, строительство котельных и прокладка труб обходилось недешево. И тогда англичан неожиданно выручили автомобили. Паровые автомобили, которых было великое множество, стоили очень дешево и работали на угле.

Если запуск бензинового двигателя внутреннего сгорания занимал всего несколько секунд, то для растопки парового котла на каменном угле требовалось около двух часов. И потому домовладельцы и владельцы автомобилей вступили в неожиданный взаимовыгодный союз. Подключение автомобильного парового котла для обогрева дома избавляло от необходимости тушить его на ночь. Бросит водитель в котел несколько лопат угля, он будет до утра работать без всякого присмотра. Утром, стоит лишь отсоединить котел от прогретого дома, и автомобиль готов к работе.

Что же это были за грузовики с паровыми котлами на борту? Отвечать на этот вопрос волей-неволей придется издалека.

Все современные автомобили оснащены двигателем внутреннего сгорания. Но многие инженеры в конце XIX века полагали, что для работы на автомобиле он не пригоден. Вот как они рассуждали. Непосредственно соединить его с колесом нельзя, хотя бы потому, что он вращается слишком быстро. Если поставить замедляющую передачу, редуктор, то он сможет двигать автомобиль, но только в определенном диапазоне скоростей. Стоит выйти за его пределы — и двигатель заглохнет. А если хотите ездить с такими скоростями — подключайте другой редуктор...

Так ныне и сделано. Автомобильный мотор оснащен коробкой передач, которая позволяет получить

от него нужную скорость вращения и крутящий момент для любых дорожных условий.

Но в те далекие времена такой путь казался очень сложным. Тем более что существовал двигатель, который можно присоединять непосредственно к колесам. Он сам приспособляется к дорожным условиям, увеличивал крутящий момент на подъеме, а на хорошей дороге вращался максимально быстро.

В Англии широко распространились паровые грузовики, работавшие на угле. Благодаря очень низкой стоимости топлива они успешно конкурировали с автомобилями обычного типа вплоть до 1930 года, а впоследствии, вплоть до 50-х годов XX века, англичане строили их для Бразилии и Аргентины, не имевших тогда собственной нефти в достаточных количествах. В кабине такого автомобиля стоял паровой котел, дававший в час около 800 кг пара с температурой 450°С при давлении 20 атм.

Пар поступал в паровую машину, стоящую на шасси, в непосредственной близости от заднего моста, и со-

единявшуюся с ним цепной передачей. Мощность машины достигала 100 л.с. С грузом в 6 т машина развивала скорость 35 км/ч, что вполне отвечало нормам того времени. Расход угля в этом случае достигал 150 кг на 100 км пути. Бензиновый грузовик расходовал бы около 50 литров бензина, но стоимость затраченного угля была в шесть раз ниже, чем бензина.

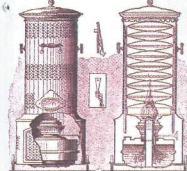
Применение угля в качестве топлива для автомобиля кажется привлекательным и сегодня, поскольку цены на нефть растут значительно быстрее, чем на уголь. И это давно поняли промышленники.

В конце 1980-х годов одна американская фирма попыталась сжигать уголь в цилиндре обычного автомобильного двигателя, что сулило десятикратную экономию в стоимости топлива. Однако под влиянием шлаков, остающихся от сжигания угля, поршневые кольца полностью изнашивались за 20 — 30 часов.

Известно о проводимых в Австралии работах над паросиловыми установками, которые расходуют на единицу мощности в 3 раза меньше угля, чем прежде. Что же касается времени на растопку котла, то сегодня его удается сократить в десятки раз.

#### Подробности для любознательных

В XIX веке придумали особые печи, которые ставили прямо в комнате без дымохода. Но ни дыма, ни запаха печи эти не давали.



В них горел газ, а порою и спирт, вся теплота сгорания полностью попадала в комнату. Надо сказать, что такие печи тогда применялись и в России. Отказались от них потому, что при таком отоплении в комнате выгорал кислород и накапливался углекислый газ.







**ДЕТКИ В КЛЕТКЕ**, а точнее — под куполом, в то время как зверушки свободно разгуливают по отведенной для них территории. Такую оригинальную конструкцию для наблюдений за экзотически-

ми зверьками сурикатами предложили английские школьники из г. Сассекса, что на юге Великобритании. Владельцы местного зоопарка Друсыллы взяли эту идею на вооружение, и теперь

каждый желающий может увидеть зверьков совсем рядом. Правда, лишь через пластик купола...

**СВЕРХТОНКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ** созданы в Японии. Основу их составляет монокристаллический дисплей, который легко изгибается и может быть даже свернут в трубочку. К нему прикреплен металлический браслет, охватывающий руку.

Основу дисплея составляет так называемая «электронная бумага» — тонкая пленка, состоящая из множества микрокапсул диаметром в тысячную долю миллиметра. В каждой из них находится мельчайшие частицы красочного пигмента белого и черного цветов. Под воздействием электрических полей частицы перемещаются, создавая на поверхности дисплея изображение. Причем это могут быть не только

цифры, показывающие время с точностью до секунды, но и буквы или даже картинки. Так что новые часы могут выполнять еще и функцию пейджера.

**СИЯНИЕ ГАЗА В ГАЛАКТИКЕ** обнаружила космическая обсерватория XMM-Newton, принадлежащая Европейскому космическому агентству. Ученые предсказывали подобные явления теоретически, но увидеть их до сих пор не удавалось. Открытие позволяет лучше понять процесс эволюции галактик, а также определить скорость формирования звезд.



**«УМНЫЙ» ВИБРАТОР.** Японская фирма Toshiba запатентовала свое новое изобретение — вибратор для сотовых телефонов-раскладушек. Суть технологии заключается в том, что между двумя половинками корпуса располагается датчик, который реагирует на усилие их сжатия. Если телефон лежит в тесном кармане джинсов, сила вибра вызова будет небольшой. А вот в кармане куртки свободно болтающийся телефон будет вибрировать во всю силу, чтобы его почувствовали.

**БУКВА ЗА БУКВОЙ.** Инженеры фирмы IBM из исследовательского центра в г. Альбандене (Испания) разработали новый способ ввода текста для клавиатуры мобильных устройств.

Разработчики использовали принцип обычного сенсорного экрана, однако для ввода символов не нужно тыкать

стилусом в нарисованные кнопки, как обычно, а достаточно просто соединить нужные буквы сплошной непрерывной линией. Система поддается обучению и по истечении некоторого времени начинает «угадывать» окончания вводимых слов.

Исследователи утверждают, что в принципе выводимые «узоры» можно заучить и со временем освоить слепой метод ввода текста.

**КАРТОШКА КАК ЛЕКАРСТВО.** Всеобщая любимица, о качествах которой, казалось, мы знаем все, преподнесла приятный сюрприз. Британские ученые выяснили, что этот овощ содержит кокаинины — вещества, способствующие снижению кровяного давления.

Однако поклонникам чипсов не стоит радоваться, поскольку в жареной картошке кокаининов меньше всего.

Чтобы «второй хлеб» принес максимальную пользу, его нужно отваривать или готовить на пару.

**ЧАСЫ В РУЛОНЕ.** Японская компания Citizen Watch готовится выпустить первые стальные часы, которые можно будет свернуть в рулон.

При толщине всего 3 мм часы будут представлять собой гибкое полотно размером 53 x 130 см. Помимо поразительной способности сгибаться, они еще и потребляют в 20 раз меньше электроэнергии, чем обычные часы.

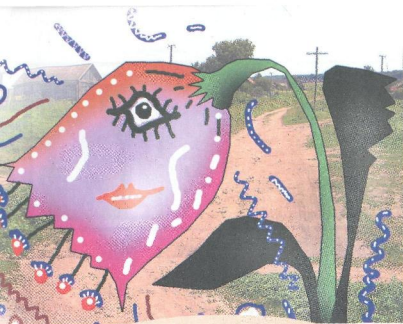
**ПОЕЗД С «УШАМИ»** создан в Стране восходящего солнца. Он уже побил прежний рекорд, принадлежавший французам (350 км/ч), превывсив его на 10 км/ч. И это еще не предел, обещают создатели поезда. По их расчетам, максимальная скорость состава — 405 км/ч!

Новый поезд создали не просто ради установления очередного мирового достижения. Ожидается, что после прохождения всесторонних испытаний он начнет курсировать между Токио и городом Аомори на севере острова Хонсю со средней скоростью 360 км/ч.

Интересная деталь: помимо обычных тормозов новый состав оснащен еще и воздушными. Внешне они напоминают козачьи уши гигантских размеров и обычно плотно прижаты к крыше вагона. Но при чрезвычайной ситуации сразу отпoppиваются и помогают быстро сбросить скорость.







Александр Абаликин

## Цветок

Из цикла рассказов «Земные истории»

Лето подходило к концу. Все дни дети проводили на свежем воздухе. Днем, когда еще грело солнце, купались в реке. Вот и в тот день брат с сестрой, накупавшись, попрощались с друзьями и отправились домой.

— Явились, — как обычно проворчала бабушка, накрывая на стол. — Не завтракали как следует, не пообедали...

— Мне есть не хочется, — сказал Игорь. — Я лучше полежу.

Бабушка потрогала его лоб.

— Так я и думала. Горячий! Быстро в кровать.

Она вскипятила чайник, достала из буфета банку с малиновым вареньем, но время шло, а жар не спал.

— Игорек, тебе что-нибудь нужно? — спросила старшая сестра Оля.

— Нет, — ответил брат и отвернулся лицом к стене.

Телевизор смотреть не хотелось. Оля накиннула куртку и пошла прогуляться. Уже за калиткой она вспом-

нила про странный цветок возле реки. Его заметили все ребята. Цветок был ярко-сиреневый и напоминал колокольчик, только размером был с крупный подсолнух. Когда вся компания шла домой, Оля оглянулась, и ей показалось, что цветок повернул свою голову-колокол в их сторону и смотрел вслед, будто не хотел отпускать.

Оля пошла к реке. Вот он, этот странный колокольчик! Его головка раскачивалась, хотя ветра не было. Оля дотронулась до цветка. Рука наткнулась на большую коробочку, внутри которой застучали семена. Такие коробочки, только намного меньше, бывают у мака.

Жалко: цветок отцвел всего за несколько часов! Девочка потрясла коробочку, и семена посыпались на землю. Они были круглыми, размером с крупную фасоль. Десяток семян Оля подняла и сунула в карман куртки.

— Что так долго. Я уже начала беспокоиться, — сказала бабушка. — Игорек у нас совсем скис. И до врача я не дозволилась: связи с городом нет.

Ночью Оля проснулась от негромкого мелодичного звона. В комнате словно звенели десятки маленьких колокольчиков. Звук шел от столика, куда вечером Оля выложила семена странного цветка. Они нежно светились в темноте сиреневым светом. Потом над поверхностью столика всплыло розовое облачко и медленно двинулось к лицу спящего Игоря. Свечение, исходившее от семян, постепенно ослабло, и Оля провалилась в сон.

Утром бабушка недоверчиво смотрела на выздоровевшего внука.

— Так что, тебе точно не нужен врач? Ты уверен?

— Все в порядке, — уверенно ответил Игорь и вскоре улизнул куда-то по своим делам. А Оля, вымыв после завтрака посуду, не удержалась и рассказала все бабушке.

Та серьезно выслушала ее рассказ и не удивилась.

— Когда я была маленькой, — сказала она, — мама рассказывала, что во время войны, когда людям было совсем плохо, начали расти такие цветы. Если к человеку никто не приходит на помощь, они берут на себя его боль. Потом их долго не было, а вот теперь снова почему-то появились. Наверное, люди друг другу перестали помогать.

На следующее утро Игорь и Оля заметили на улице, что возле кучи песка у забора плачет соседский мальчуган. Они прошли было мимо, но потом переглянулись и решили вернуться.

Оле на миг показалось, что из бурьяна приподнялся странный розовый колокольчик, а потом словно передумал расти и нырнул назад, в густую траву.

## ПРИШЕЛЕЦ

Голубая планета, укутанная слоистыми облаками, становилась все ближе. Пилот второго («Б») класса Жмурль вцепился пушистыми пальцами в штурвал. Спускаемый аппарат направлялся к поверхности загадочной планеты, до которой экипаж звездолета из далекой звездной системы с тремя синими солнцами и одной, но прекрасной молочно-белого цвета планетой добирался на огромной скорости долгих пять земных лет.

Жмурль ожидал увидеть серебристую траву и деревья с ярко-фиолетовой листвой, как у себя на родине, но внизу расстилались зеленые леса и луга, желтеющие поля, разбитые на ровные прямоугольники.

Жмурль удивленно замурлыкал что-то себе под розовый нос и сообщил по радию Мрылю, пилоту первого («А») класса — командиру звездолета, остававшемуся на орбите, — что планета обитаема и, вероятно, населена относительно разумными существами, а также о том, что он готов к посадке.

Уклонившись от небольшого поселения, возведенного местными жителями, Жмурль направил свой корабль в сторону густого леса. Аппарат пронесся над широкой синей рекой и начал притормаживать.

Для посадки Жмурль выбрал укромную лужайку в глубине леса. Он опустил трап и спустился на поверхность неизведанной планеты. Ему сразу же бросились в глаза красивые разноцветные бабочки, порхающие над изумительными цветами. Потом на лужайку высоко чил серый длинноухий зверь и удивленно уставился на диковинный серебристый скафандр Жмурля и его «летающую тарелку». Зверь был примерно одного роста со Жмурлем и постоянно что-то жевал. Жмурль поднял правую лапу, приветствуя местного жителя, но он резко развернулся и скрылся в зарослях.

— Встретил местного жителя. Кажется, аборигены глуповаты и трусливы, — сообщил Жмурль Мрылю и снял шлем и скафандр, оставив на голове лишь наушники.

От ароматов закружилась голова. Жмурль почесал когтями свою покрытую рыжей шерсткой грудь, проверил, на месте ли его лучевой пистолет, и двинулся в направлении населенного пункта, который заметил при посадке.

Чем ближе Жмурль подходил к поселку, тем тревожнее становилось на душе. Еще издалека он услышал лай. Так лаять могли только злейшие враги соплеменников Жмурля. Встретиться с этими умными и ловкими хищниками без оружия не решился бы ни один житель его родной планеты.

«Неужели, они есть и здесь?» — с ужасом подумал Жмурль, сжимая лучевой пистолет.

Он пролез между штакетником забора и уже миновал было грядки с неизвестными растениями, как рядом раздался лай, и огромный черный лохматый хищник с оскаленной пастью бросился на Жмурля. Нападение было внезапным, но пилота спасла цепь, которая удерживала зверя. Жмурль вздохнул с облегчением.

Местные жители научились справляться с этими чудовищами! «Стоит у них поучиться!», подумал Жмурль. Но успокаиваться оказалось рано. На лай ужасного лохматого зверя откликнулось еще несколько таких же. Когда один из них оказался рядом со Жмурлем, тот отчаянно мзукнул и мигом очутился на дереве.

На родной планете он никогда бы не полез на дерево, это считалось дурным тоном. Но хуже всего было то,

что он потерял на огороде свой лучевой пистолет, а внизу бесновалась уже целая стая хищников. Они лаiali, брызгая слюной, подпрыгивали и кружились под деревом. Жмурль от ужаса чуть не потерял сознание, но тут увидел на соседней ветке пушистого, серого с белой грудкой, местного жителя. Он как две капли воды был похож на обычного жителя Мурмлины — родной планеты Жмурля.

— Приветствую вас от имени великой цивилизации Мурмлинов! — сказал Жмурль и поднял правую лапу.

— Мяу! — ответил местный житель.

— Здравствуй, брат по разуму, — снова попытался заявить о своих добрых намерениях Жмурль.

— Мур, — миролюбиво ответил местный житель.

Контакт не устанавливался. Но вскоре лающие монстры замолчали. У строения, расположенного рядом с деревом, открылась дверь, и оттуда вышло жуткое двуногое существо громадного роста. Его одежда напоминала ту, что была в моде на Мурмлинe лет триста назад, но существо передвигалось на двух ногах, как обыкновенный мурмлянин.

Существо прикрикнуло на стаю, и хищники, рыча, отступили. Странное создание подошло к дереву.

Следуя десятому пункту инструкции, в критической ситуации пилот Жмурль должен был принять облик местных жителей, похожих на мурмлян. Он торопливо скинул с себя одежду и замер.

— Э, да вас тут двое! — сказала двуногое существо, снимая с веток одного за другим двух кошек.

Жмурль, обмирая от ужаса, затих на руках существа, когда то понесло его в свое жилище. За ними бежал такой похожий на мурмлянина местный житель.

В доме отец протянул сынишке рыжего кота: — Смотри какой. Сидел на дереве с нашим Пушком. Ухоженный кот. Ну, морда, где же твои хозяева?

Жмурль молчал. Он не понимал ни слова и испытывал жуткий страх. Его поставили на пол. Стараясь сохранить маскировку, он встал на ноги и на руки, как хозяйский кот, подошел к блюдечку и принялся лакать оказавшуюся довольно вкусной белой жидкостью. Потом позволил взять себя на руки хозяйскому сыну.

Устроившись на табурете, тот почесывал пилоту Жмурлю подбородок, и, как ни странно, это успокаивало. Пилот негромко мурлыкал.

В это время пилот первого («А») класса Мрыль сообщил на родную планету, что перед тем, как пропал пилот второго («Б») класса Жмурль, в наушниках раздался страшный лай. «Планета, — сообщил он на Мурмлину, — сплошь населена страшными лающими хищниками, которых, вероятно, в тысячи раз больше, чем на Мурмлинe».

Из Центра управления потребовали, чтобы Мрыль возвращался назад, так как высадка экипажа представляет угрозу для жизни пилотов. С планеты сообщили также, что пилот второго («Б») класса Жмурль будет объявлен героем и на Мурмлинe ему будет установлен памятник.

На следующий день сын нашел маленькую курточку и штанишки под старой грушей и долго убеждал родителей, что ночью в их саду побывал гномик. А в спускаемом аппарате на далекой лесной лужайке поселилось целое семейство мышей-полевков.

Люди так и не узнали о великой миссии рыжего кота. Пилоту Жмурлю его новое имя Гарфилд не нравилось, но он на него охотно отзывался, потому что полюбил свежую рыбку и молоко.

Художник:  
Ю. САРАФАНОВ



# Изобретения СИДОРЮКА

*Юрий Леонидович Сидорюк — юный техник. Только теперь уже, к сожалению, бывший. Возраст-то у него уже дедушкин. Но он до сих пор прекрасно помнит, как читал в свое время наш журнал, черпал из него идеи для собственных самоделок. А потом и сам стал генератором необычных идей и конструкторских решений.*

Произошло это, конечно, не вдруг. Опыт и мастерство накапливались постепенно. В 1965 году пришел первый успех: его кибернетические игрушки были продемонстрированы на Всесоюзной выставке достижений народного хозяйства — ВДНХ СССР — и были удостоены первых призов и медалей.

Однако в кибернетику он не пошел. К окончанию школы вдруг заинтересовался астрофизикой, стал изучать переменные звезды. О потраченном на то времени и сейчас не жалеет, хотя избрал себе в конце концов совершенно земную профессию — стал инженером-гидротехником. Занимался проблемами мелиорации, полива полей, которые часто страдают от засухи в засушливом южном климате.

Ну, а сейчас — начальник отдела капитального строительства и гидротехнических сооружений Херсонского речного порта. Порт довольно крупный, к нему приписано около 200 различных судов; так что работы Юрию Леонидовичу хватает.

Тем не менее, он нашел себе и дополнительное занятие; в свободное время продолжает изобретать разные удивительные аппараты и конструкции.

Давайте познакомимся хотя бы с некоторыми из них.

## Облака по заказу

Идею одного из своих первых изобретений Юрий Леонидович подсмотрел все там же, в порту. Дело в том, что в свое время Херсонский судостроительный завод построил четыре первых советских лихтеровоза.

Суда эти — особые. Они перевозят на себе лихтеры — небольшие баржи, в которые помещают контейнеры и прочий необходимый груз. Когда лихтеровоз приходит в порт назначения или вообще к месту, где нет причала, ему не обязательно приставать к берегу для выгрузки-погрузки. Прямо на рейде он сгружает в воду лихтеры, и те сами движутся к берегу. Там их разгружают, снова загружают, если нужно, и лихтеры возвращается к кораблю-матке. Можно двигаться дальше.

Посмотрел Юрий Леонидович на эти лихтеры и вдруг вспомнил: в свое время К.Э. Циолковский предлагал строить по примеру железнодорожных составов воздушные поезда. То есть перевозить грузы по воздуху, словно по железной дороге. Впереди дирижабль-локомотив, за ним аэростаты-вагоны... Константин Эдуардович полагал, что таким образом можно будет быстро и без

Ю.Л. Сидорюк демонстрирует свои разработки.





больших затрат доставлять грузы в те места нашей страны, где вообще нет никаких дорог — ни железных, ни грунтовых.

«Идея вообще-то хорошая, — стал размышлять Ю.Л. Сидорюк, — но в ней есть недостатки. И с одним дирижаблем непросто управиться в ветреную погоду, а уж с целым воздушным поездом... Разметает его ветер по всему небу...»

И тогда он решил модернизировать для воздухоплавания идею морских лихтеровозов. Одна оболочка вмещает множество баллонов-лихтеров с метаном. Они легче воздуха и создают подъемную силу. Двигатели дирижабля работают на том же метане. Таким образом обеспечивается сравнительно низкая стоимость доставки.

### *В полет, дисколет!*

Работа над дирижаблем-лихтеровозом натолкнула изобретателя еще на одну идею. Форму нового дирижабля надо делать не сигарообразной, как обычно, а дисковидной, вроде «летающей тарелки». Почему?

Если придать крылу такого «дисколета» определенный профиль, то во время полета будет создаваться не только аэродинамическая, но и аэродинамическая подъемная сила. Еще один плюс — повышенная маневренность аппарата — он может лететь в любую сторону без разворота.

А использовать такой дисколет можно не только для транспортировки грузов. При мне Юрий Леонидович беседовал с представителем МЧС. И два инженера, что называется, с ходу придумали, как можно использовать по-



Так выглядит один из дисколетов Сидорюка.



Модель дисколета уже можно держать в руках.

добные дисколеты сравнительно небольших размеров в качестве спасательных средств.

Компактно свернутые оболочки и герметично упакованные моторы сбрасываются с самолета в воду в районе, где терпит бедствие, скажем, какое-то судно. Подплыв

к такому контейнеру, моряк или пассажир должен прицепиться к подвесной системе и дернуть за шнур. Сжатый газ раздует оболочку, и она вытащит человека из воды. После этого можно включать мотор и держать курс к ближайшему побережью.

### *Электростанция за тучами*

Если сделать дисколет совсем уж необычной формы — этаким вогнутым зеркалом — и покрыть его поверхность блестящей алюминиевой пленкой, то с его помощью можно будет аккумулировать солнечные лучи и переправлять их на землю, заставляя работать теплогенераторы.

На эту идею Юрий Леонидович натолкнулся, работая ликвидатором на Чернобыльской АЭС. Он обратил внимание, что на аварийном четвертом блоке пострадал по существу лишь сам реактор, а вот теплогенератор, вырабатывавший электроэнергию, остался практически невредим.

Впрочем, когда Сидорюк рассказал о своей идее экспертам, те указали на трудности передачи аккумулированной энергии по лазерному или микроволновому лучу. Дело в том, что энергетический пучок большой мощности способен «прожечь» в атмосфере своеобразные дыры, ухудшающие экологию.

Поэтому ныне он разрабатывает иной вариант. Сам дисколет будет покрыт пленочными фотоэлементами,

а полученная энергия будет питать и электродвигатели самого аппарата, и может быть передана на землю по кабель-тросу.

### *Летающий «бублик» лучше «тарелки»*

А если сделать наоборот — луч энергии направлять снизу на летательный аппарат, — можно получить «летающую тарелку», которой не нужны на борту запасы топлива, топливные элементы или аккумуляторы.

Движителем такой «тарелке» послужит центральный ротор (вроде вертолетного), заключенный в кольцо-обечайку. «Мало того, что такая обечайка сама по себе повышает тягу ротора. Она создает еще дополнительную подъемную силу, — поясняет изобретатель, — поскольку по существу представляет собой крыло, согнутое в «бараний рог», а точнее — образующее «бублик»-тор»...

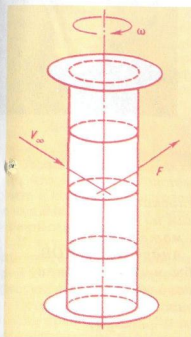
По расчетам Юрия Леонидовича, такой летательный аппарат будет весьма эффективно выполнять обязанности летающего подъемного крана, может использоваться для пожарно-спасательных работ, если вдруг загорится высотное здание. Еще он способен послужить воздушной антенной-ретранслятором и своеобразной наблюдательной вышкой во время локальных военных конфликтов.

### *Парусники без парусов*

Подняв лихтеровоз в облака, Юрий Леонидович все-таки не забывает и об интересах самого судоходства. Но и здесь его конструкции балансируют на стыке флота и авиации.

Так, например, он предлагает оснастить парусники XXI века парусами-крыльями и парусами-роторами. Такие жесткие конструкции не только эффективнее обычных мягких парусов из ткани, но и позволяют управлять ими, полностью отказавшись от ручного труда.

Следующий шаг — использование паруса-ротора и эффекта Магнуса. «Такое устройство придумал во второй половине XX века немецкий инженер Антон Флетнер, — рассказал Юрий Леонидович. — В своей разра-



ботке он опирался на исследование своего соотечественника, германского физика Генриха Густава Магнуса, который в 1852 году доказал, что «возникающая поперечная сила, действующая на тело, вращающееся в обтекающем его потоке жидкости или газа, направлена в сторону, где скорость потока и вращения тела совпадают».

Говоря проще, если на лодку, вместо обычной мачты с парусом, поставить вертикально цилиндр и раскрутить его, при этом возникнет сила, движущая судно.

Самое интересное, что при этом наиболее выгодно, если ветер будет дуть паруснику строго поперек его курса. При той же скорости масса парусного вооружения может быть в 5 раз меньше, чем обычно, и управлять судном становится намного легче.

«Более того, продувки в аэродинамической трубе показали, что движущую силу можно увеличить вдвое, если накрыть цилиндр сверху диском в виде «летающей тарелки», — поясняет Ю.Л. Сидорюк. — Ну, а если и боковинам самого цилиндра придать особую, рассчитанную мной форму, то КПД системы увеличится еще в несколько раз»...

Так что, как видите, багаж идей у бывших юных техников богатый.

Станислав ЗИГУНЕНКО

# ИНТЕЛЛЕКТ НА ПРОИЗВОДСТВЕ



*Этот научно-исследовательский труд представил нам 11-классник из лицея с углубленным изучением математики и физики г. Орехова-Зуева Андрей ТЮЧКОВ. Вообще-то он хотел, чтобы мы напечатали саму работу. Однако его довольно-таки объемистое исследование изобилует таким количеством таблиц, схем и формул, что мы договорились с автором: лучше он сам расскажет в популярной форме, в чем здесь суть. И вот что получилось.*

Пожалуй, все началось с того, что два года назад 14-летний Андрей летом пошел работать на местный завод «Респиратор» помощником лекальщика. Это дало ему возможность ознакомиться с современным промышленным производством. И свежим взглядом увидел, что «все станочное оборудование можно разбить на две большие группы — обычные станки (токарные, фрезерные, сверлильные и т.д.) и так называемые обрабатывающие центры с числовым программным управлением».

В последнем случае станок представляет собой многопрофильный агрегат, состоящий из специализированных блоков-модулей, расказывал Андрей. Один модуль оснащен сверлами, другой — фрезами, третий — резцами. И по заранее заданной программе

в дело вступает тот или иной модуль, обеспечивая на одном станке комплексную обработку детали.

Причем тот или иной модуль всегда можно дооснастить тем или иным специализированным инструментом, разработать для него соответствующую программу обработки детали. В общем, получается очень удобно: не случайно обрабатывающие центры позволяют в 3 — 4 раза повысить производительность труда рабочего, которого в данном случае, наверное, правильнее будет назвать уже не станочником, а оператором обрабатывающего центра.

Поразмыслив, Андрей Тючков пришел также к выводу, что модульную систему построения можно применить и ко всему производству в целом, начиная, скажем, с конвейера и кончая какими-то отдельными технологическими операциями.

И тут нам, наверное, придется на некоторое время прервать повествование, чтобы пояснить, как это Андрей до всего этого додумался и почему его вообще интересуют подобные темы. Все оказалось довольно просто.

Во-первых, Андрею, по его собственному признанию, очень нравится информатика. Заслуга в том, наверное, прежде всего отца Андрея. Тючков-старший долгое время преподавал информатику в учебных заведениях Орехова-Зуева; от него Андрей и перенял навыки общения с компьютерной техникой. Составление же компьютерных программ приводит в порядок мозги, заставляет смотреть на мир, так сказать, системно.

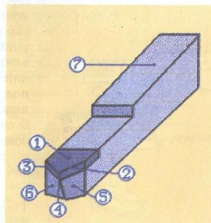
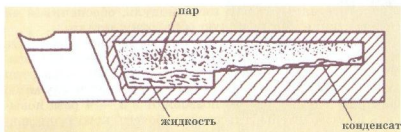


Схема обычного токарного резца, с которого Андрей начал свое исследование:

- 1 — передняя поверхность;
- 2 — главная режущая кромка;
- 3 — вспомогательная режущая кромка;
- 4 — вершина резца;
- 5 — главная задняя поверхность;
- 6 — вспомогательная задняя поверхность;
- 7 — вспомогательная часть.



Принцип тепловой трубы применительно к резу позволяет эффективно отводить тепло за счет изменения агрегатного состояния вещества (жидкость — пар — конденсат).

Во-вторых, Андрею с малых лет просто нравится решать разного рода задачи, разгадывать логические ребусы. Не случайно он — постоянный участник разного рода олимпиад. А на последней декаде науки Орехова-Зуева занял второе место среди участников физико-математической олимпиады. Поэтому когда к ним в лицей заглянул Алексей Владиславович Щедрин, доцент Электростальского политехнического института и один из кураторов программы «Шаг в будущее», проводящейся под эгидой МГТУ имени Н.Э. Баумана, — он искал кандидатов для участия в очередной, 9-й по счету, конференции молодых исследователей, — ему среди прочих назвали и фамилию Андрея.

Так они познакомились — учитель и ученик. И дальше стали работать вместе.

После ряда совместных обсуждений родилась тема будущей работы. Называется она по-научному строго — «Использование физических принципов для системного решения технологических задач» — и показывает, как мы уже сказали в самом начале, каким образом следует научно подходить к решению подобных про-

Так работает чашечный самовращающийся резец.



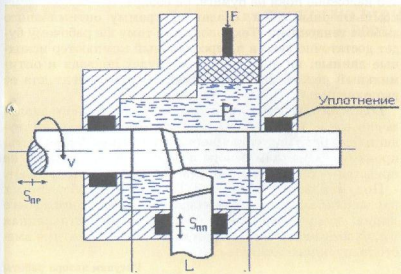
блем. Проиллюстрированы же смысл и выгода такого подхода на примере всем известного традиционного инструмента — токарного резца.

«Инструмент этот используется в машиностроении уже несколько столетий, — продолжал свой рассказ Андрей. — И, казалось бы, все, что можно изобрести по этой части, уже придумано. Но при внимательном рассмотрении проблемы оказалось, что это не совсем так. Прежде всего, отсутствует как раз системный подход — почему при изготовлении данной детали нужно использовать именно данный резец, а не другой, почему применяется охлаждающая жидкость такого состава, а не другого...»

Андрей попытался собрать вместе все известные ему новшества и разложить их, так сказать, по полочкам. В итоге получилось примерно следующее.

При точении резцом, как известно, происходит сильный разогрев его рабочей части, что сказывается и на долговечности инструмента, и на точности выполняемой

Точение в барокамере под статическим давлением СОЖ;  $P$  — статическое давление СОЖ;  $L$  — длина обработки;  $S_{\text{пр}}$ ,  $S_{\text{пр}}$  — соответственно поперечная и продольная подачи резца.



Для Jurnalov.NET



работы. С такой бедой борются разными средствами и методами: ставят на резец твердосплавные, а то и керамические накладки, вводят воздушное и жидкостное охлаждение. Андрей предлагает не забывать и о так называемых чашечных резцах, рабочая часть которых представляет собой диск-чашку (см. рис.). При работе этот диск вращается, и в дело вступают все новые фрагменты резца; он не так быстро изнашивается и нагревается.

«Очень часто заготовку и резец во время работы поливают смазывающе-охлаждающей жидкостью (СОЖ), — поясняет Андрей в своей работе. — Если в качестве СОЖ использовать раствор медного купороса, то слой меди будет осаждаться на рабочих гранях резца и, как металлическая смазка, будет уменьшать трение резца о заготовку».

Далее в своей работе он также предлагает использовать другие технологические хитрости — металлокерамические державки, виброгасители, ребра жесткости, кинематическое дробление стружки.

А как и когда простой рабочий должен разбираться во всем этом, чтобы выбрать оптимальный режим решения задачи? До того ли ему в условиях реального производства? Андрей, оказывается, подумал и об этом. Все то, что изложено пока на бумаге, он собирается перенести на компьютерный диск, создав программу оптимального выбора технологии. Технологию или тому же рабочему будет достаточно ввести в персональный компьютер исходные данные; на дисплее тут же будет показан и оптимальный режим работы, и лучший инструмент для ее выполнения.

Более того, разработанный алгоритм системного анализа-синтеза может в перспективе стать основой соответствующих систем «искусственного интеллекта». Стало быть, производителям вскоре и вообще ломать головы не придется — станки сами во всем разберутся и все сделают.

Подумал, кстати, Андрей Тючков и о собственных перспективах. Он договорился с руководством своего лица, что компьютерная программа, представленная им, будет зачтена ему как реферат по информатике вместо выпускного экзамена.

Рисунки автора работы



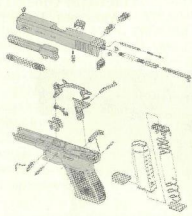
Пистолет Glock 17  
Австрия, 1980 г.



Автобус VOLVO B12M  
Швеция, 2005 г.



# Чем горячее — ТЕМ... ПРОХЛАДНЕЕ!



Редкий американский роман о полицейских и бандитах обходится без упоминания пистолета Glock, и неудивительно: он быстро завоевал любовь всех, кому приходится пользоваться оружием. Хотя справедливости ради нужно сказать, что он был разработан для австрийской армии в 1980 г. австрийским же конструктором Гастоном Глоком.

Сейчас Glock 17 состоит на вооружении армии и полиции Австрии, сил безопасности и полиции около 60 стран, в том числе США, Нидерландов, Норвегии и Швеции. Он легок и прост. Меньше чем за одну минуту его можно полностью разобрать при помощи гвоздя.

#### Техническая характеристика:

Калибр .....	9 мм
Емкость магазина .....	17 патронов
Вес без магазина .....	620 г
Вес заряженного пистолета .....	870 г
Длина пистолета .....	188 мм
Длина ствола .....	114 мм
Начальная скорость пули .....	ок. 350 м/с
Энергия пули .....	ок. 500 Дж



Метро — транспорт удобный, быстрый и вместительный. Но прокладка его линий обходится дорого, а расстояния между станциями обычно составляют километры. Так что наземный транспорт вполне может составить ему конкуренцию.

Понимая это, в Бразильском отделении компании Volvo разработали на базе хорошо известного в мире автобуса B12 модель, которая, возможно, побьет рекорд вместительности. Длина нового автобуса — трехзвонной «гармошки» — составляет 26 м, а ехать в нем разом могут почти 300 пассажиров.

Первый заказ на 30 сверхдлинных B12M корпорация Volvo уже получила от

крупной бразильской компании общественного транспорта, имеющей автопарк из 4000 автобусов.

#### Техническая характеристика:

Длина .....	26,80 м
Объем двигателя .....	12 000 см <sup>3</sup>
Количество цилиндров .....	6
Мощность двигателя .....	420 л.с.
Уровень выброса вредных веществ .....	Евро 3
Вес .....	19 т
Двухсекционный вариант .....	26 т
Трехсекционный вариант .....	до 270
Количество пассажиров .....	до 270

Всем известно: для работы настольного вентилятора нужна электрическая сеть или хотя бы батарейка. Но не всегда.

Вентилятор, сделанный студентами технической школы японского инженера Койши Хирата, о работах которого мы рассказывали в «ЮТ» № 4 за этот год, дает прохладу, получая энергию от свечи.

Устройство очень изящно с технической точки зрения и при этом отнюдь не бесполезно. Его можно взять в поход и поставить в палатке, использовать в доме на садовом участке, где нет электричества. Если еще учесть, что треть человечества сегодня живет при керосиновых лампах, то вентилятор, работающий от свечи, должен иметь громадный рынок сбыта.

Двигатель вентилятора состоит из двух цилиндров. Один из них, назовем его главным, представляет собою плоскую цилиндрическую коробку. Ее дно подогревается свечой, а верхняя крышка отдает тепло окружающему воздуху. Крышка и дно сделаны из металлов, хорошо проводящих тепло, например, из меди или латуни.

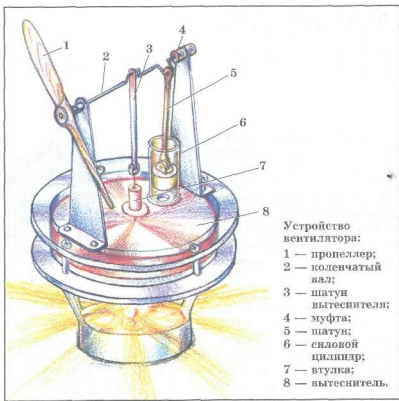
Соединяющая их цилиндрическая стенка сделана, например, из материалов, плохо проводящих тепло, — стекла или пластика.

На крышке смонтирован силовой цилиндр, поршень которого при помощи шатуна соединен с одним из кривошипов коленчатого вала.

Внутри коробки ходит вытеснитель из пенопласта. Его шток соединен со вторым кривошипом коленчатого вала. Оба эти кривошипа расположены под углом 90° друг к другу.



Инженер К.Хирата с супругой.

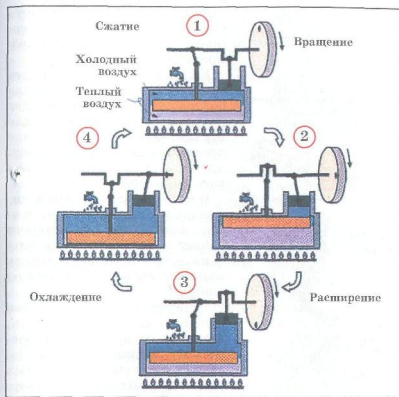


Устройство  
вентилятора:  
1 — пропеллер;  
2 — коленчатый  
вал;  
3 — шатун  
вытеснителя;  
4 — муфта;  
5 — шатун;  
6 — силовой  
цилиндр;  
7 — втулка;  
8 — вытеснитель.

Вот как двигатель работает. Представим, что в первый момент поршень силового цилиндра находится в нижней мертвой точке (1). При этом вытеснитель, соединенный при помощи шатуна с другим кривошипом, окажется в среднем положении.

Воздух под ним будет нагреваться и расширяться. Это заставит поршень силового цилиндра подниматься вверх, совершая работу (2). Вытеснитель при этом начнет двигаться к крайнему верхнему положению, и процесс нагревания пойдет еще быстрее.

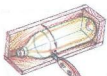
Вскоре силовой поршень достигнет своей верхней мертвой точки (3). Вытеснитель при этом опять окажется в среднем положении. (Отметим, что на его движение почти не затрачивается работа, ведь воздух, благодаря зазору, свободно обтекает его кромки.)



Когда вытеснитель окажется внизу (4), начнется охлаждение воздуха через верхнюю крышку цилиндра. Давление уменьшится, и поршень начнет движение к нижней мертвой точке. И так без конца.

Самая сложная часть двигателя — главный цилиндр из двух пластин, стянутых болтами с гайками, между которыми зажато пластиковое кольцо диаметром 120 мм. Его можно отрезать от бутылки из-под минеральной воды. Края кольца должны быть идеально ровными и параллельными друг другу, иначе вы не добьетесь герметичности цилиндра. (Для того чтобы аккуратно отрезать кольцо, лучше сделать простейшее приспособление для резки, показанное на рисунке.)

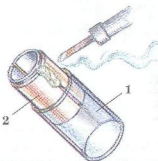
Нижняя и верхняя пластины — крышки главного цилиндра — лучше сделать из лагуни или алюминия тол-



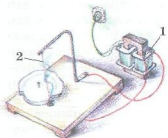
Отрезание кольца от пластиковой бутылки.



«Пушечное» сверло и его работа.



Изготовление поршня без помощи токарного станка: 1 — силовой цилиндр; 2 — жестяная вставка.



щиною 1 — 2 мм. Применять сталь, особенно нержавеющую, из-за ее низкой теплопроводности не стоит.

Каждая крышка имеет шесть отверстий диаметром 3 мм для болтов, а верхняя — еще два дополнительных. Одно — для втулки, через которую должен проходить шток вытеснителя, другое — для установки силового цилиндра.

В качестве втулки штока цилиндра можно применить отрезок карандаша, из которого удален графитовый стержень. В качестве штока вытеснителя возьмите короткую вязальную спицу.

Если ее диаметр окажется больше диаметра отверстия, сделайте из нее так называемое «пушечное сверло». Поставьте его в дрель и на малых оборотах рассерлите отверстие втулки. При аккуратном выполнении этой работы вы получите отверстие, в котором шток будет двигаться легко, но почти без зазора. В качестве смазки можно применить графит от карандаша.

Силовой цилиндр сделайте из куска латунной гильзы от патрона для охотничьего ру-

Схема простейшего станка для резки пенопласта: 1 — трансформатор 12/220 В с изолированной вторичной обмоткой; 2 — нихромовая проволока.

жья. Если крышка латунная, то гильзу можно к ней припаять. Если алюминиевая — припаяйте к гильзе жестяной фланец и прикрутите к крышке винтами-саморезами.

Поршень лучше выточить на токарном станке, но, если станка нет, можно спаять его из жести. Для этого отрежьте полосу жести в несколько раз протяните ее вокруг гладкого стержня. В результате она приобретет упругость и способность сворачиваться в спираль. Вставьте два куска такой спирали в гильзу и, постепенно выдвигая, пропаяйте в ней шов. К получившемуся цилиндрику припаяйте крышку, опилите, просверлите отверстие, и у вас получится поршень.

Вытеснитель вырежьте из пенопласта при помощи раскаленной нихромовой проволоки. (Нихром можно взять от старого паяльника.) Схема приспособления для изготовления вытеснителя показана на рисунке.

Поршень и шток вытеснителя, как уже сказано, соединяются с кривошипом при помощи шатунов.

Коленчатый вал выгибается из стальной проволоки. Он установлен на жестяных стойках. На одном его конце закрепите подходящий пропеллер. Чтобы избежать продольного сдвига вала, наденьте на него муфты с винтами от детского конструктора.

А. ИЛЬИН  
Рисунки автора



Этот стирлинг работает от тепла руки.

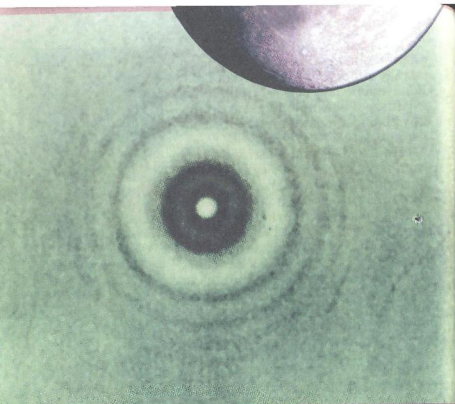


Вентилятор, работающий от свечи.



...а этому для работы достаточно чашки кофе.





## КЛАССНАЯ

# ДИФРАКЦИЯ



Казалось бы, стоит присоединить к телескопу микроскоп, и мы получим громадное увеличение, позволяющее видеть самые далекие галактики или гуляющих по Луне ее жителей, если, конечно, они там есть. Это пробовали не раз, но в окуляре прибора появлялись лишь детали изображения, которых в природе нет.

Казалось бы, стоит только добавить к микроскопу несколько линз, и станут вид-

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

ны если не атомы, то вирусы. Но и здесь та же история: появляются какие-то ложные изображения.

Виновато в этом явление дифракции — огибания преграды световыми лучами. Но нет худа без добра. Та же дифракция очень полезна, поскольку позволяет делать красочные наклейки и объемные голограммы, сверхточные химические приборы и антенны радиолокаторов. Так что об этом явлении стоит поговорить подробнее.

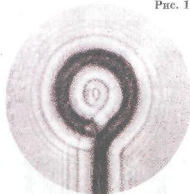
Дифракцию света нетрудно наблюдать в опытах. Они описаны в книге: Башкатов М.Н., Огородников Ю.Ф. Школьные опыты по волновой оптике. М., 1960. Вот один из них.

Обычная булавка с колечком укреплена на кусочке дерева и освещена лампой карманного фонаря с расстояния 1 — 1,5 м. Если на булавку посмотреть через луну, то станет отчетливо видна дифракционная картина (рис. 1). Точно так же рассмотрение мелких предметов через микроскоп с очень большим увеличением позволяет отчетливо видеть их дифракционные картины. Они так причудливы, что их нередко принимают за реальные детали, и это иногда приводит к ложным открытиям.

Нетрудно увидеть дифракцию света на круглом отверстии в листе черной бумаги. Для начала сделайте большое отверстие, например, при помощи дырокола. Тогда под лупой будет видна легкая цветная кайма по его краям снаружи. У луча света, выходящего из большого отверстия, дифракционная картина почти незаметна. В большинстве случаев ее можно вообще не учитывать, полагая, что свет распространяется исключительно прямолинейно. Дифракционная картина крохотного отверстия, проколотого в бумаге иглой, гораздо больше, чем оно само (рис. 2). И выглядит как система колец.

Примечательно, что отверстие здесь выступает лишь как источник света с малыми угловыми размерами. Его

Рис. 1



можно заменить светящейся точкой любого происхождения. Взяв, например, отражение солнца в шарике от подшипника, лежащем на черном фоне, можно увидеть отчетливую картину, состоящую из колец, как дифракция на отверстии.

Отражение солнца в шарике — не что иное, как его оптически уменьшенное изображение. Так, например, в шарике диаметром 3 мм мы видим солнце таким, каким бы оно виделось с очень далекой планеты.

Поэтому звезды, находящиеся от нас гораздо дальше, предстают перед окуляром обычного телескопа как крохотные светящиеся точки, при увеличении которых можно видеть лишь их дифракционные картины.

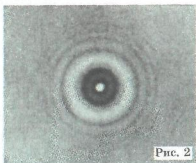
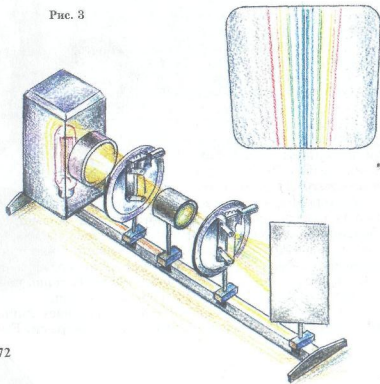


Рис. 2

Рис. 3



Показать дифракцию целому классу большая проблема. Обычно для этого применяют универсальный проектор. Но во всех опытах получаются большие потери света, поэтому без затемнения они, как правило, не удаются.

Вот как можно показать с помощью такого проектора дифракцию на щели. С помощью установки, состоящей из осветителя с конденсором, двух раздвижных щелей и объектива (рис. 3). Начнем с того, что развернем лампу на 80 — 85 градусов, чтобы ее спираль послыдала в направлении оси прибора максимум света. Первую щель раздвиньте при помощи регулировочного винта до ширины 1,5 — 2 мм, установив ее в таком месте, где покрывающий ее световой поток наиболее ярк.

Далее поставьте объектив и получите с его помощью четкое яркое изображение щели на экране. Установите за объективом вторую раздвижную щель так, чтобы просвет ее был строго параллелен просвету первой щели.

Теперь — самое интересное. Медленно уменьшите просвет второй щели примерно до 0,02 — 0,05 мм, и вы получите на экране четкую картину дифракции.

При наличии учебного газоразрядного лазера опыты по дифракции можно показывать целому классу почти без затемнения. Желательно лишь избегать попадания в комнату прямых солнечных лучей.

Вот как может быть поставлен опыт. Луч лазера направляется в объектив микроскопа со стороны резбыв. Выходящий из него луч фокусируется на крохотном отверстии. За ним на экране возникает четкая яркая картина дифракции.

Если на пути луча лазера поставить дифракционную решетку, на стене можно получить яркое изображение ее максимумов.

Интересный способ демонстрации опытов по дифракции предложен за рубежом. Дифракционная картина, полученная при освещении предмета лампой карманного фонаря или светодиодом, подается при помощи телекамеры на телевизионный проектор и хорошо видна в большой аудитории практически без затемнения, да еще при очень большом увеличении.

А. ВАРГИН  
Рисунки автора

## Подробности для любознательных

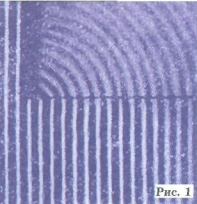


Рис. 1

В основе явления дифракции лежит принцип Гюйгенса — Френеля, который гласит, что любая точка, застигнутая фронтом волны, как бы сама становится источником колебаний. Это объяснение легче понять, показав дифракцию волн воды. Для этого применяется специальная волновая ванна с прозрачным дном. Подсветив ее снизу точечным источником света, например, автомобильной лампой, можно увидеть на потолке класса четкую яркую картину волн, бегущих по поверхности воды.

Прежде всего, нужно при помощи вертикально колеблющейся с частотой 10 — 15 Гц пластины получить параллельный пучок волн. Он покажется в виде узкой, слабо расходящейся дорожки. На рисунке 1 показано огибание этими волнами преграды. Видно, как, дойдя до преграды, основной поток волн пошел дальше, но та их часть, которая оказалась вблизи нее, дала начало несколько новым дорожкам волн, или, если так можно выразиться, лучам.

Объяснить это сравнительно нетрудно. Мысленно выделим на гребне волны несколько небольших элементарных объемов воды, а затем проследим за ними. Если любой из них удалить из общей массы воды, то он растечется во все стороны. Но процесс этот своеобразен. Нет нужды напрягать голову, чтобы постичь его суть. Достаточно капнуть из пипетки на ровную поверхность воды и увидеть, как по ней во все стороны побегут круговые волны. Как только гребень волны оказывается срезан преградой, элементарные объемы воды начинают давать вторичные волны, что

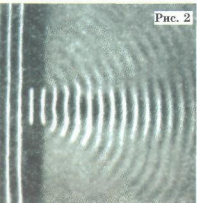


Рис. 2

хорошо заметно на фото. Это дифракция волн воды, ограниченных полуплоскостью.

Особенно ярко проявляется суть процесса при прохождении волны через щель (рис. 2). Здесь ставшие свободными элементарные объемы воды создают вторичные волны, которые интерферируют между собой. На снимке виден главный поток энергии волн и несколько побочных, полученных в результате интерференции. Если поток волн до щели имел прямолинейные гребни и был собран в параллельный пучок, то после щели главный поток заметно расходится, а гребни его волн имеют круговую форму. Если щель уменьшить, то это расхождение возрастет.

Мы говорили сейчас о вторичных волнах, которые создаются элементарными объемами воды на краю потока. Но такие объемы имеются на всем протяжении гребня волны, и каждый из них постоянно создает вторичные волны. Эти волны интерферируют между собой, что приводит к образованию следующего гребня.

Следует отметить, что первая теория света исходила из того, что пространство заполнено жидким эфиром, а все законы его распространения были навеяны наблюдениями над волновой ванной. Теория Д.К.Максвелла показала, что свет является электромагнитной волной, но и она опиралась на представления об эфире. Сто лет назад по призыву Эйнштейна физики от эфира отказались. Но как следует из проделанного московским профессором В.А.Ацюковским анализа записей экспериментов Майкельсона, Морли и Миллера, эфир двадцать лет спустя, в 1930 году, был обнаружен. Подробнее читайте об этом в «ЮТ» № 2/04.

## «ПОРТРЕТ» РАДИОДЕТАЛИ

*«Очень люблю радиотехнику, но не понимаю, что означают на схемах квадратик и другие обозначения деталей...»*

*Антон Брянский,  
Еврейская автономная область*

Начинающие радиолюбители часто теряются перед обилием незнакомых обозначений. Поэтому мы решили дать «портреты» внешнего вида и обозначения радиодеталей.

Чаще всего в схемах встречаются постоянные сопротивления — резисторы. Варианты их внешнего вида, условные графические изображения и буквенные обозначения на принципиальных электрических схемах приведены на рисунке 1.

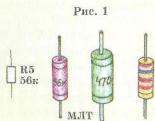


Рис. 1

Постоянные резисторы всегда имеют два равнозначных электрических вывода, но могут отличаться цветом корпусов и размерами — чем резистор крупнее, тем большую электрическую нагрузку он способен нести. На корпусе обязательно указывается величина электрического сопротивления, выраженной в омах, килоомах или мегаомах, например, «470», «56К», «1,5М». Цвет корпуса обычно красный или зеленый, это не играет роли. Встречаются резисторы, у которых величина сопротивления обозначена цветным кодом, в виде разноцветных полосок. С такими изделиями начинающему лучше дела не иметь.

Нередко используют переменные резисторы, сопротивление которых можно регулировать выступающей из корпуса осью или рифленым диском (рис. 2). «Переменники» имеют три вывода, но встречаются модели, совмещенные с выключателем питания.

Другая разновидность радиоэлементов — постоянные конденсаторы (рис. 3). Их основной параметр — величина электрической емкости — обозначается на

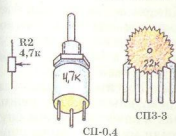


Рис. 2

корпусе в пикофарадах или в микрофарадах, например, «3300» «0,047». Корпуса из керамики или пластмассы могут иметь различные размеры, форму и окраску, но всегда два равнозначных вывода. Отдельную группу составляют конденсаторы большой емкости — от единицы до сотен и даже тысяч микрофарад, так называемые оксидные, или электролитические; они заключены в металлический корпус цилиндрической формы с указанием величины рабочего напряжения и полярности одного из выводов. Путать полярность при монтаже нельзя. Приведенное значе-

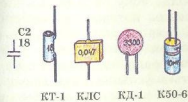
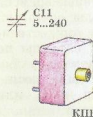


Рис. 3

ние напряжения относится к цепям постоянного тока; в цепях с высоким уровнем пульсаций следует применять «оксидники» с повышенным номинальным напряжением во избежание перегрева и разрыва корпуса.

Конденсаторы переменной емкости применяются для настройки радиоприемников (рис. 4). В их пластмассовом прямоугольном корпусе содержится две насаженные на одну ось секции. Их емкости могут из-

Рис. 4



КШЕ-4

Рис. 5



КТ4-21

меняться в пределах от 5 до 270 пикофарад. Существуют также так называемые подстроечные конденсаторы (рис. 5) с максимальной емкостью до 15...30 пикофарад. Такие конденсаторы менее долговечны, чем переменные. Для настройки приемника на радиостанцию они не пригодны.

*(Продолжение следует)*





Вопрос — ответ

*Интересно, откуда пошел  
обычай сочинять и исполнять  
национальные гимны?*

*Игорь Масленников,  
г. Ставрополь*

Еще в античные времена местные барды сочиняли и исполняли торжественные песни и баллады по тому или иному случаю. Обычно это была песнь, восхвалявшая того или иного правителя.

Менялись правители, менялись и песни. Но некоторые, наиболее удачные, мелодии оставались, к ним лишь сочиняли новые слова. Со временем эти мелодии становились своеобразной визитной карточкой того или иного города или даже государства.

В новой истории наиболее известна «Марсельеза» — гимн Франции. Сначала она была написана капитаном

Клодом де Лиллем как боевая песнь своего полка, но так понравилась французам, что в 1795 году стала гимном всей страны.

В России при разных правительственных режимах в качестве гимнов служили мелодии «Боже царя храни...», «Интернационал», «Патриотическая песнь» М.Глинки... Сейчас, как известно, в гимне России звучит мелодия гимна СССР, написанная А.В.Александровым. Но слова к ней С.В.Михалков написал новые, существенно переработав свой собственный предыдущий вариант.

*По ТВ показали слепого  
горнолыжника, который  
поставил мировой рекорд  
скорости, промчавшись по  
горному склону со скоростью  
160 км/ч. Не знаете  
ли вы, как ему это уда-  
лось?*

*Андрей Коровин,  
г. Стерлитамак*

Сейчас британцу Кевину Олдерону 34 года. Зрение же он потерял при весьма драматических обстоятельствах. Однажды вечером он возвращался домой с работы и услышал, как девушка зовет на помощь. Кевин

отважно вступил в драку с хулиганами, но получил сильный удар по голове, потерял сознание и очнулся в больнице. В результате черепно-мозговой травмы он практически перестал видеть.

Окончательно не пасть духом ему помог один из товарищей по несчастью, рассказавший о том, что незрячие люди тоже могут жить полноценной жизнью и даже заниматься спортом.

Так Кевин встал на лыжи. Сначала он ездил лишь по пологим склонам, ориентируясь на команды тренера, передаваемые ему по радио на наушники. Постепенно техника его становилась все совершеннее, и тогда Кевин поставил перед собой цель: прокатиться со скоростью выше 100 миль в час.

В апреле 2006 года он вместе с тренером приехал в Альпы и пошел на рекорд. В конце дистанции Кевин все же потерял равновесие. Однако рекорд все же был установлен.

Впрочем, он не единственный в своем роде. Так, например, самым быстрым шофером среди незрячих считается 33-летний Хайн Вагер из ЮАР.

Он развил скорость 269 км/ч на полосе аэродрома, специально приспособленного под трассу таких гонок.

Ориентировались Вагер и его коллеги опять-таки по слуху. Вдоль трассы организаторы соревнований расставили звуковые маяки, которые и позволили участникам выдерживать направление движения.

*Недавно с удивлением  
узнала, что поющими  
называют не только пески,  
но и камни. Как такое  
может быть?*

*Светлана Алексеева,  
г. Витебск, Беларусь*

Действительно, такие камни были недавно найдены в Карелии членами экспедиции Международной академии меганауки. Как сообщил руководитель экспедиции Алексей Попов, энтузиасты нашли в 50 км от города Кемь установленный на возвышенности огромный валун, который ошарашил на своеобразную каменную подпорку. В образовавшуюся щель врывался ветер, и издаваемые при этом звуки действительно напоминали пение.

## А почему?

Бывает ли гром среди ясного неба? Сколько лет египетскому Большому Сфинксу? Ездил ли Шерлок Холмс на такси? Кто стал первым чемпионом Олимпийских игр нового времени? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и веснашка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в знаменитый нью-йоркский музей Метрополитен.

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

**ЛЕВЗИНА** — Невиданной для своего времени скоростью отличался созданный советскими конструкторами в начале 30-х годов прошлого столетия торпедный катер «Г-5». По нашим эскизам в рубрике «Музей на столе» вы сможете собрать модель глиссирующего катера в двух вариантах — стендовом и движущемся.

— Украсить свое жилище оригинальным камнем поможет наша новая разработка. Любители электроники смогут собрать простой, но очень эффективный прибор, сигнализирующий об опасном сокращении бытового газа.

— Как всегда, мы раскроем секрет гололомонок от Красноухова и дадим полезные советы в помощь садоводам и домашним умельцам.

**Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любую почтовую отделение.**

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:  
«Юный техник» — 7122, 45963 (ежегод);  
«Левина» — 71123, 45964 (годовая); «А почему?» — 70310, 45965 (ежегод).  
По каталогу российской прессы «Почта России»:  
«Юный техник» — 99320; «Левина» — 99160; «А почему?» — 99038.

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

**Наиболее интересные публикации «Юного техника», «Левина» и «А почему?» на сайте <http://jtek.da.ru>**

# Юный Техник

**УЧРЕДИТЕЛИ:**  
ООО «Объединенная редакция журналов «Юный техник»;  
ОАО «Молодая гвардия».

**Главный редактор**  
**А.А. ФИН**

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

**Художественный редактор** —

**Ю.И. САРАФАНОВ**  
**Техническая редакция** — Г.Л. ПРОХОРОВА  
**Корректор** — В.Л. АВДЕЕВА  
**Компьютерный набор** — Л.А. ИВАНШВИНА, Н.А. ТАРАН  
**Компьютерная верстка** —

**Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ**

**Для среднего и старшего школьного возраста**

**Адрес редакции:** 127015, Москва, А-15, Неводмитровская ул., 5а.  
**Телефон** для справок: 685-44-80.  
**Электронная почта:** [yt@got.mmlt.ru](mailto:yt@got.mmlt.ru).  
**Реклама:** 685-44-80; 685-18-09.

**Подписано в печать с готового оригинала-макета 15.06.2006. Формат 84x108 1/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12.**

**Тираж 5160 экз. Заказ № 1142**

Отпечатано на ОАО «Фабрика офсетной печати №2».

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

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

Рег. ПИ №77-1242  
Гигиенический сертификат №77.99.02.953.Д.007057.10.05 от 29.10.2006.

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Вас никогда не удивляла в сказках странная для современного человека фраза Бабы Яги: «Я тебя съем и на твоих костях покатаюсь»? А дело в том, что в старину, когда железо было очень дорого, коньки делали из костей. Правда, из лошадиных. Именно такие коньки хранятся до сих пор в одном из музеев Берна.

В XVI веке появились коньки, состоящие из полоски железа, заделанной в деревянную колодку, которая при помощи ремней крепились к обуви. Такие коньки можно увидеть на картинах голландского художника Питера Брейгеля Старшего.

В XIX веке научились делать более легкие стальные коньки. Для их изготовления использовали хорошую сталь и мощное кузнечно-прессовое оборудование. Центром по производству коньков в те годы была Германия.

Вплоть до 30-х годов прошлого века коньки снабжали сложными и замысловатыми приспособлениями для временного крепления к обуви. Это было связано с ее высокой стоимостью. Но как раз в это время в обувную промышленность ворвались конвейерные методы массового производства, заимствованные из автопрома. Обувь резко подешевела, и уже после Второй мировой войны начали выпускать коньки, приклепанные к ботинкам.

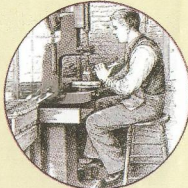
Коньки для большого спорта снабжаются анатомически проработанными ботинками и лезвиями из особых материалов, создающими пониженное трение о лед. Они очень дороги. Но не владеющим рядовой любитель вряд ли сможет прочувствовать их достоинства...



Деревянные коньки начала XIX века.



Немецкие коньки с креплениями для обуви.



Производство коньков.

# Для Jurnalov.NET