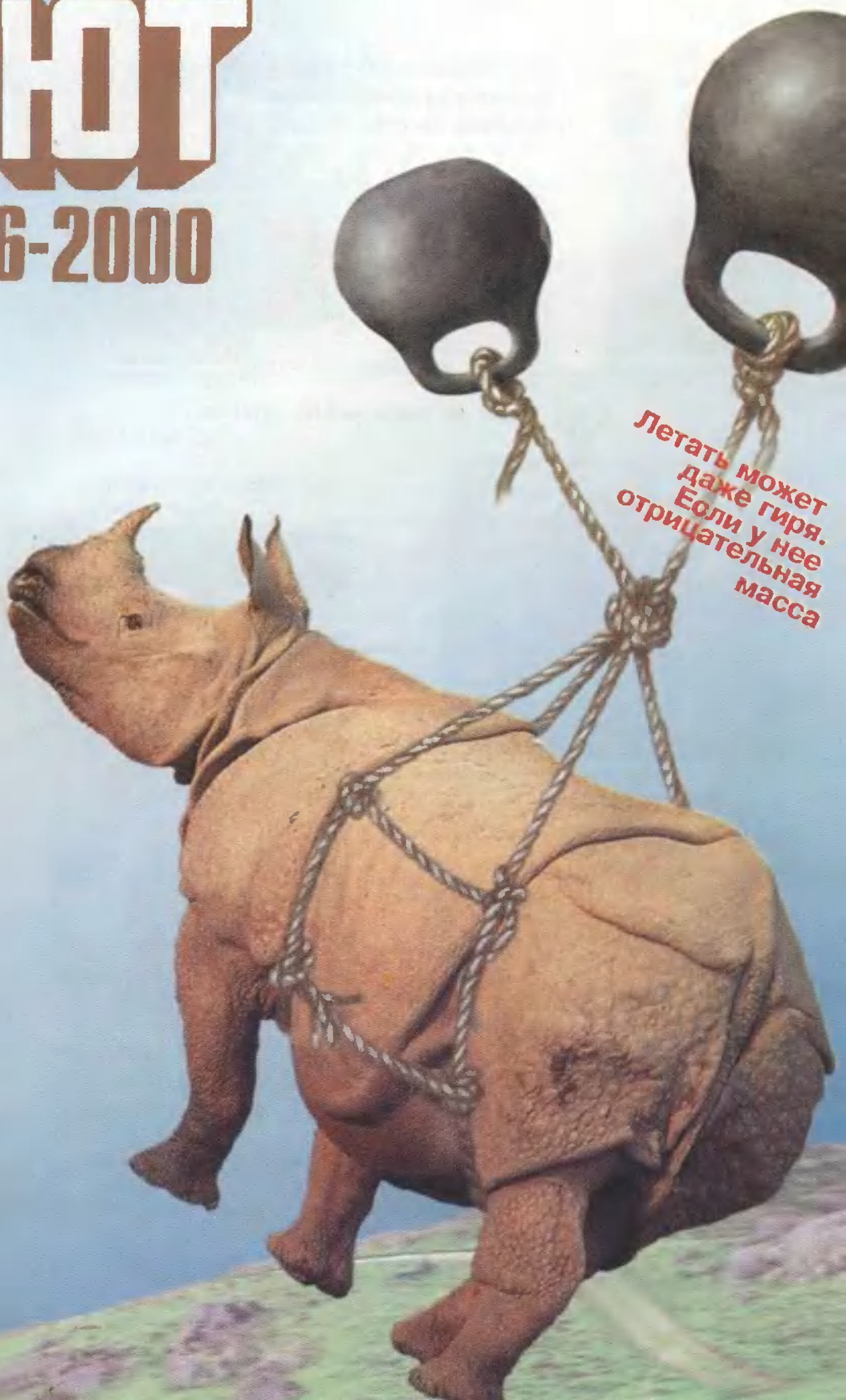


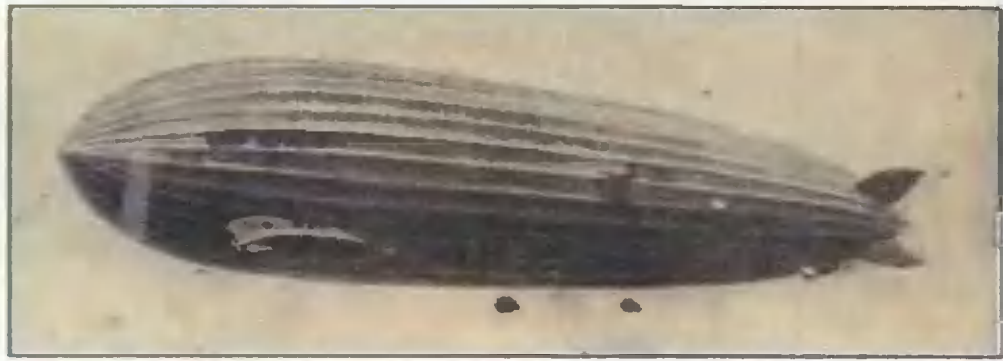
HOT
6-2000



Летать может
даже гиря.
Если у нее
отрицательная
масса



Всю Вселенную можно облететь без затрат энергии. Как? Читайте на стр. 16.



33 Стал ли дирижабль другим?



58 Не картина, а залюбуешься!



40 Сам себе вертолет.



49 Выиграй новый приз!

ЮНЫЙ ТЕХНИК

Популярный детский
и юношеский журнал

Выходит один раз
в месяц

Издается с сентября
1956 года

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

№ 6 июнь 2000

В НОМЕРЕ:

Где искать сегодня мамонтов?	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
Теперь нас соберут по чертежам	10
Давайте посолим...облака	14
Бесплатно — в бесконечность?!	16
Трос от неба до земли	22
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	28
Услышать музыку небесных сфер	30
Дирижабли завтрашнего дня	33
Бывает, что и отель летает...	38
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	40
Disk error. Фантастический рассказ	42
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	50
ПАТЕНТЫ ОТОВСЮДУ	56
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Бегущие по воде	65
СДЕЛАЙ ДЛЯ ШКОЛЫ	68
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
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

ГДЕ ИСКАТЬ СЕГОДНЯ МАМОНТОВ?

Найти Палеонтологический музей имени Ю. А. Орлова в Москве очень легко. Если выйти на станции метро «Теплый стан» и посмотреть, в какую сторону движутся стайки школьников, вы наверняка придете к удивительно-му зданию из красного кирпича, напоминающему средневековый замок с кованой оградой и круглой сторожевой башней.

Впрочем, про башню — разговор особый. А пока скажем, что строили этот комплекс на краю Битцевского лесопарка очень долго. Конечно, не со Средневековья, но все же многие успели увериться, что его не достроят уже никогда.

И все же стройка была завершена. На свет появилось здание, каких, наверное, не много в мире. Здесь все, от архитектуры и интерьеров и до территории, служит основному назначению музея, превращая набор окаменелостей и муляжей в цельное художественное произведение.

Миновав фойе с гардеробом, билетной кассой и лотками книг и сувениров, вы поднимаетесь по короткой пологой лестнице к невысокому барьеру, и... перед вами разворачивается

бездна. Казалось бы, просто зеркальные пол и потолок отражаются друг в друге. Но тем не менее у посетителей появляется возможность хоть раз в жизни заглянуть в бесконечность. Ощущение настолько сильное, что у многих кружится голова и приходится хвататься за барьер.

Противоположную от него стенку Бездонного Колодца образует цветное керамическое панно-рельеф: стилизованные, но вполне узнаваемые животные и растения как бы сплетены в Древо жизни, увенчанное медальоном с изображением представителей *Homo sapiens* — молодой женщины с ребенком. Благодаря зеркалам Бездонного Колодца вся композиция повторяется бесчисленное число раз — и видишь нескончаемый поток поколений живых существ, среди которых лишь керамический кружок, словно луч театрального софита, выделил человека...

Сама же музейная экспозиция начинается с того, что приоткрывает

Не музей, а почти что сказочный замок. Сюда лучше всего приходить летом. Тогда можно увидеть динозавров и прочих чудищ прямо на зеленой лужайке во дворе музея.

своим посетителям кухню науки палеонтологии: вот что осталось от былых биосфер, вот что реально можно найти в геологических отложениях.

Впрочем, последнее утверждение несколько лукаво: выставленные здесь для всеобщего обозрения экспонаты там, на раскопках, нужно было еще суметь разглядеть в сплошной массе камня, а потом очистить от нее — работа, требующая силы камнетеса и аккуратности реставратора.

Рядом расположены и стенды, повествующие о том, как был добыт тот или иной экспонат: портреты первооткрывателей, фотографии и схемы местности, краткие описания применявшихся методов. Это первый слой того, что музей готов вам показать, — документы, к которым относятся и окаменевшая ветка, и фотография места, где она была найдена.

Второй слой — реконструкция: так выглядел моллюск, носивший эту раковину, а таким был ящер, от которого осталась эта кость. Если разме-

ры и «конструкция» экспоната позволяют, то сохранившиеся части прямо вписываются в изображение несохранившихся: из подлинной раковины выглядывают нарисованные щупальца. Но чаще реконструированное изображение все-таки стоит рядом с подлинными останками: вот это мы знаем точно, а вот это — предполагаем.

И тут же — третий слой, изображения художественные. Гипотезы и реконструкции как бы проверяются ими еще раз: гармоничны ли, убедительны ли такие существа, можно ли представить их живыми?

Посетитель волен просто смотреть занятные картинки, захочет — сверит углы крепления давно истлевших мышц, может, наконец, перенестись с помощью воображения в давно исчезнувший мир. Кстати, один из малых залов посвящен геологическому прошлому московского региона: что было 30, 100, 200 миллионов лет назад на том самом месте, где сейчас стоит музей.

Словом, гостю зачарованного замка позволено взять с собой столько ценностей из сокровищницы знаний, сколько он сможет унести. А помогают ему в этом экскур-



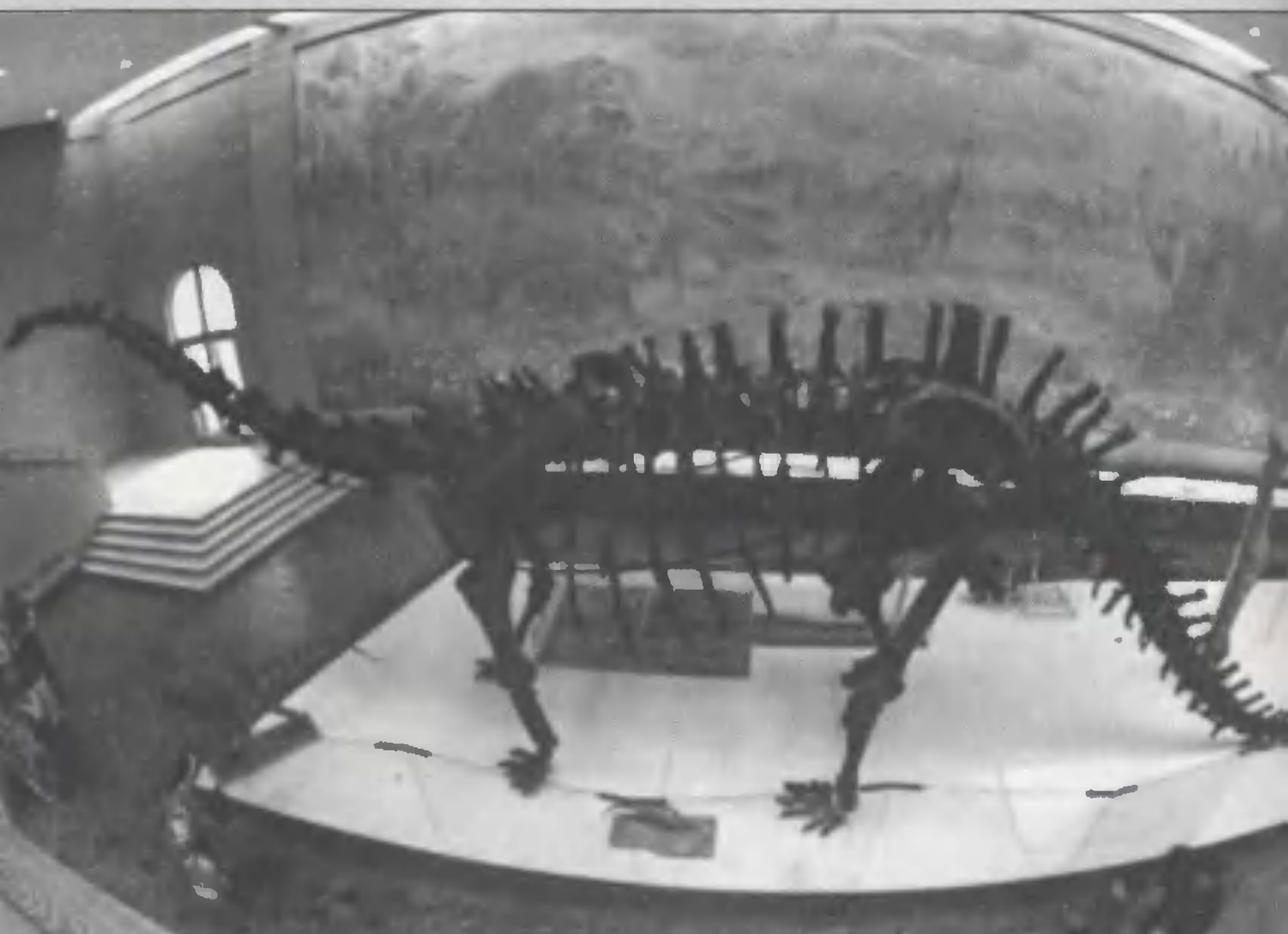


соводы. Мне довелось послушать нескольких, и каждый находил в экспозиции свою «изюминку», показывал то, мимо чего я наверняка прошел бы,

Посмотришь на него — и не верится, что это страшилище питалось только растительностью...

не обратив внимания. Вот тому хотя бы несколько примеров.

На стене огромный череп мамонта с внушительными бивнями. Но кто вот так сразу обратил бы внимание, что бивни у него разной длины. Почему? Оказывается, бивни нужны жи-






вотному отнюдь не для драк (хотя и в битве, случись такая, он тоже пускал их в дело). Но вообще-то мамонты были довольно мирными существами и использовали свои бивни в основном для добычи корма из-под снега. Так вот тот мамонт, череп которого украшает стену зала, был,



В центральном зале почти всегда многолюдно.



Так, словно цыплята, вытуплялись из яиц динозаврята... 

Окаменелости сохраняют память не только о гигантах, но и о малышах.





А Иногда реставратору приходится бить и сварщиком.

Работа реставратора требует силы каменогеса и аккуратности ювелира.

кроме всего прочего, еще и левшой, рыл грунт и снег преимущественно левым бивнем, отчего тот и стерся больше.

Рядом еще один череп — с огромной дырой чуть ниже лба. Это, оказы-



вается, отверстие воздуховода, внутренняя ноздря. Ну а внешняя, как вам известно, находится и у мамонта, и у слона на конце хобота.

Дошли мы и до мамонтенка Димы — одного из самых знаменитых экспонатов музея. А почему он голый, без шерсти? Оказывается, с этим связана вообще удивительная история.

Свое имя мамонтенок, будет вам известно, получил от названия ручья Димка, неподалеку от которого и был обнаружен в вечной мерзлоте. Нашли его отнюдь не палеонтологи, а золотодобытчики. Золото же, как известно, добывается промыванием породы, песка.

Так вот, обнаружив мамонтенка, старатели применили традиционный способ. Струями воды начали вытаивать тушу из того блока вечной мерзлоты, где она хранилась около 40 тыс. лет. А когда мамонтенок показался наконец на свет, весь в грязи веков, то его из того же шланга решили и помыть. Да так постарались, что... смыли заодно с него и всю шерсть.

Остальное довершила 30-градусная жара: летом-то в Сибири бывает жарко... В общем, когда через трое суток к месту находки добрались палеонтологи, им впору было работать в противогазах — столько тысячелетий пролежавший нетленным мамонтенок начал разлагаться. И ученым стоило героических усилий его спасти. Всю тушу обкололи формалином и другими стабилизирующими веществами. Об этом свидетельствует стеклянный шприц солидных размеров, который вы тоже можете увидеть в экспозиции. Да с перепугу — гибнет же уникальный экземпляр! — ученые тоже перестарались: концентрация раствора оказалась настолько велика, что

мамонтенок «загорел» — туша его стала коричневой.

В общем, не зря говорит пословица: «Спешка хороша лишь при ловле блох». Кстати, об этих кровососах. Известно ли вам, что и блохи, и клопы, и клещи жили уже в те доисторические времена, изрядно досаждая как животным, так и людям...

Причем тем же бедным мамонтам доставалось вдвойне — и от насекомых, и от людей. Вы думаете, мамонты вымерли от бескормицы, от перемены климата? Может, и так. А еще есть версия, что их попросту... съели наши прапредки. Охотились на них, охотились...

Впрочем, что это я все про мамонтов. В музее ведь можно своими глазами увидеть и скелеты динозавров, и шерстистых носорогов, и различные окаменелости... Я же в заключение добавлю еще два факта, которые меня удивили.

Оказывается, несмотря на просторные залы, в музее еще не поместились некоторые экспонаты. Обратите внимание, в самом центре музея за огромным зауроподом, голова которого поднимается до потолка второго этажа, имеется скелет ноги какого-то чудища. Так вот одна эта «нога» высоты примерно такой же, как и весь зауропод. И еще: названия-то этим страшилищам зачастую дают по именам людей. Есть в музее, например, иностранцевий. Вы думаете, он из иностранцев? Нет, просто его некогда отыскал исследователь по фамилии Иностранцев. Так что у палеонтологов есть возможности оставить свой след в истории.

С. НИКОЛАЕВ,
спешкор «ЮТ»

ИНФОРМАЦИЯ

ВАТА ИЗ ЛЬНА. В 1999 году Государственной премией была отмечена работа специалистов Центрального научно-исследовательского института комплексной автоматизации легкой промышленности. Здесь была разработана уникальная технология изготовления ваты не из хлопка, как обычно, а из катонина — модифицированного льняного волокна. Ведь теперь в нашей стране нет собственных хлопковых полей, они остались в Средней Азии. А вот лен выращивают практически повсеместно.

Кроме ваты, из льна теперь получают разнообразные перевязочные материалы для медицины, шовные материалы для хирургов... Причем если льняные нитки используют во время внутриполостных операций, нет необходимости потом снимать швы. Натуральное сырье попросту рассасывается через некоторое время без всяких отрицательных последствий для организма.

А ныне специалисты института работают над созданием комплексной технологии переработки всего стебля льна. Семена ведь годятся не только для того, чтобы засеять ими поле в следующем году, но и для приготовления льняного масла пищевого или технического назначения, а также высококачественной льняной олифы, которую ценят все мастера живописи и ремонтных работ. Волокнистая часть стебля идет на выработку тончайших тканей. Что же касается коротких волокон, это база для получения модифицированных волокон, которые затем используются в быту. А костру используют для получения строительных материалов. Наконец, отходы производства можно использовать как компост для выращивания грибов.

СВЕТИШЬСЯ? — ДОЛОЙ... С ПЛЯЖА! Оригинальный способ конверсии демонстрирует одно из московских предприятий оборонного комплекса. Теперь здесь налажен выпуск оригинальных украшений — кулонов и перстней, которые не только красивы, но и полезны. Вся «изюминка» — в маленьком кристаллике, который обладает интересными свойствами. Кек только уровень ультрафиолетового излучения, попадающего на него, превышает определенный предел, кристалл начинает ярко светиться, подавая сигнал своему хозяину: долой с пляжа, на сегодня ты свою долю ультрафиолета уже получил!

ЗАКАЗЫ НА ВЫШИВКУ принимает москвич Александр Боровой. Уже само по себе это непривычно — мужчина и едуг вышивает... Да, вышивает. Да еще как! Александр создает настоящие портреты. Причем вышивает не вручную, как мастерицы прошлых столетий, а на швейной машине. И хотя порой ему приходится менять нитки на машине чуть не каждую минуту, все равно так получается быстрее, чем руками.

Технология создания портрета довольно проста. Сначала мастер выбирает из фотографий клиента ту, что больше нравится ему и заказчику. Затем фото перерисовывается, в изображение вносятся необходимые исправления и дополнения. После этого готовый рисунок отдается компьютерщику, который создает программу для вышивки. И лишь затем мастер садится за швейную машину.

В среднем на портрете можно увидеть около 200 цветов и оттенков. Всего же «катушечная палитра» Александра Борового насчитывает около 700 цветов.

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

КУДА ДЕВАТЬ ЛАМПОЧКИ? После того, как они отслужат свой срок, их обычно выбрасывают. И что с ними будет дальше, нам, как говорится, до лампочки. Между тем Владислав Васильевич Филиппенко и его коллеги из Института редких металлов, полагают, что перед нами — золотое дно.

Ныне ими разработана технология извлечения из лампочек вольфрамо-молибденового концентрата, латуни и переработки стеклянной массы в пеностекло, которое является прекрасным теплоизолирующим материалом для строительства.

Поскольку в нашей стране нет сети приема перегоревших лампочек от населения, то изобретатели решили хотя бы внедрить свою технологическую линию для переработки брака на ламповых заводах. Первая такая установка уже начала работать на электроламповом заводе в Тверской области и дает неплохую экономию ценного сырья. Ведь до 10 процентов лампочек прямо с конвейера идут в брак.

В дальнейшем, считают специалисты, нужно наладить сбор и утилизацию ламп от населения по примеру многих стран Европы, где старые лампы меняют на новые с доплатой, как то делают, например, с пустыми бутылками. Ведь лампочка мощностью в 100 ватт содержит 40 мг вольфрама в нити накаливания и примерно столько же молибдена в держателях нити.

ЧЕМПИОНУ МИРА 9 ЛЕТ. Самым юным чемпионом мира по шахматам (возрастная категория до 10 лет) стал девятилетний школьник из Рязани Дима Агейкин. На чемпионате мира, который проводился в конце прошлого года в Испании, он набрал 9,5 очка из 11 возможных и занял первое место.

«Агейкин показал в турнире свои лучшие качества — отличное комбинационное зрение, хорошее пони-

мание позиции, бесстрашный характер, — сказал по этому поводу его тренер, международный мастер спорта по шахматам Виктор Пожарский. — И мы надеемся, что это не последнее его достижение».

По итогам соревнований Международная шахматная федерация (ФИДЕ) присвоила юному чемпиону звание «Мастер ФИДЕ».

Так держать, Дима!

ШИНА ЗАКАНЧИВАЕТ ЖИЗНЬ БОЛЬШИМ ВЗРЫВОМ. Проблема утилизации шин, стала уже, пожалуй, тем оселком, на котором многие изобретатели оттачивают свое остроумие. Мы уже не раз рассказывали вам, как старые шины перемалывают на валках, разрушают при помощи замораживания и обработки озоном...

И вот новая идея. Изобретатель А.А. Набок предложил московскому заводу «Факел» наладить выпуск оборудования для разрушения отработавших свое шин методом взрыва. Впрочем, решить проблему, свалив в кучу старые шины и взорвав под ними брикет взрывчатки, не удастся.

Изобретателю пришлось провести множество экспериментов, досконально разобраться в сопряжении такой непростой конструкции, как шина, да и взрывное дело освоить до тонкостей. В итоге у него получилось вот что.

Старые шины надрезают на специальной установке. Потом складывают друг на друга цилиндром, внутрь которого помещают взрывчатку. Однако прежде чем взрывать, весь «цилиндр» охлаждают при помощи холодильной установки.

После взрыва удается получить мелкодисперсный резиновый порошок вперемешку с короткими проволочками металлического корда, который затем отделяют с помощью магнита.

Производительность установки — до 18 000 т старых шин в год.

ИНФОРМАЦИЯ

ТЕПЕРЬ НАС СОБЕРУТ ПО ЧЕРТЕЖАМ

Слышал, что американские исследователи сумели расшифровать все гены человека. Это важнейший шаг к составлению полного генома Homo sapiens. Но не поставит ли выведение точной «Формулы Человека» весь род людской перед новыми искушениями? Говорят, теперь открыт путь к созданию уже не бактериологического, а генетического оружия, определены пути к налаживанию производства людей-роботов...

*Сергей Смирнихин,
г. Санкт-Петербург*

Прогресс не запретить

Действительно, из Рокуэлла, штат Мэриленд, США, пришло известие, которое потрясло ученый мир!

Компания «Селена Джиномикс» объявила о том, что ее сотрудникам удалось полностью расшифровать весь геном — то есть раскодировать все гены человека. С точки зрения медицины важность открытия неоспорима. Теперь открыт путь к созданию принципиально нового класса лекарственных препаратов, которые справятся с неизлечимыми болезнями.



РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

Появляется возможность устранения наследственных, заданных дефектами ДНК болезней, которым несть числа. Будет продлен период активной жизни, которая обрывается возрастными изменениями. В перспективе возможно даже улучшение физических возможностей человека, расширение резервов мозга. Уже известны гены, которые в ответе за неграмотность, творческие таланты, эмоциональную возбудимость, пристрастие к алкоголю и наркотикам, — их можно будет починить в принципе так же, как это ныне делает слесарь со сломавшимся замком. Что же касается опасностей нового открытия... Всю нашу цивилизацию можно рассматривать через призму научных достижений. Овладение огнем привело к производству орудий труда, оружия, пищи, дало толчок подсечному земледелию и оседлости. Но оно же стало и причиной многих пожаров... Потом было колесо — основа всех механизмов. С его появлением значительное ускорение получила торговля. Но одновременно — и интенсивность военных действий, поскольку в обозе стали возить и тяжелое вооружение. С XVIII века в ходу классическая механика Ньютона, а затем электромагнетизм, давший миру новые двигатели, радио, телевидение, телефон. Еще ближе к нам — термодинамика со всеми

тепловыми двигателями.

В XX столетии — ядерная физика, частью которой является теория относительности. Но одновременно с новыми теориями появлялись и новые виды оружия, в том числе — атомная бомба и боевой лазер. Наконец, не успел еще каждый из нас обзавестись персональной ЭВМ, но многие уже столкнулись с компьютерными вирусами, с новым понятием — информационная война. В общем, похоже, человечество не переделаешь, даже если взяться за модернизацию его генома.

Специалисты уже сейчас заявляют о возможном появлении в скором будущем бомб нового поколения — расовых. Они смогут, например, уничтожать лишь брюнетов с карими глазами или только блондинов с голубыми...

И все-таки прогресс не остановишь, а сделанное открытие от мира не спрячешь. Так, быть может, лучше обратить основное внимание ученых на освоение положительных качеств данного умения?..



От генетики к геномике

То, что прочтение «чертежей» венца творения произойдет так скоро, научное сообщество осознало уже после расшифровки в США 22-й хромосомы человека, сказал выступивший на заседании президиума РАН, состоявшемся недавно по поводу грандиозного открытия, член-корреспондент Российской академии наук Лев Киселев. Однако, заметил он далее, большинство людей все же до сих пор слабо представляет, что такое геномика, чем она отличается от генетики. И напомнил, что геномика исследует не отдельные гены, а совокупность всех генов организма и промежутков между ними. Геномика возникла около тридцати лет назад. После появления соответствующей аппаратуры американские, а позже и российские ученые постепенно забросили «штучное» прочтение генов и приступили к массовому.



К концу «геномной эпохи» детально изучены геномы самых популярных объектов исследований — дрожжей, червя нематоды, плодовой мухи-дрозофилы и растения араби-дописис. Получена полная генетическая информация 300 видов бактерий. Последними, кстати, занимаются фармацевтические фирмы, которые подчас пытаются скрыть свои сведения от научного сообщества.

Одним из последствий выдающихся открытий в области геномики стало появление новой науки — палеогеномики. Ученые обнаружили, что ДНК — достаточно стойкое образование, оно не теряет своих характерных особенностей в течение тысяч лет. Если обнаруженные при археологических раскопках кости не подвергались воздействию высокой температуры, влаги, кислот или щелочей, геном их владельца можно прочесть. Не стоит, конечно, рассчитывать на то, что он останется неповрежденным. Однако сохранившиеся участки ДНК могут оказаться достаточно длинными, чтобы получить на их основе полную информацию. Археологи уже много раз обращались к сотрудникам Института молекулярной генетики за помощью. Например, недавно сотрудники Института археологии РАН обнаружили останки двух подростков, погибших более двух тысяч лет назад, с просьбой помочь определить их пол. Сотрудники Института молекулярной

генетики исследовали сохранившиеся участки генома жертв и обнаружили в них маркеры — характерные участки Y-хромосомы. Значит, обе жертвы были мужского пола.

Волков бояться — в лес не ходить

Однако, как верно подметил Сергей Смирнин, письмо которого мы процитировали, успехи геномики могут иметь неприятные побочные эффекты. Трансгенные микроорганизмы можно превратить в оружие, которое окажется эффективнее бомб. Уже сейчас ученые в состоянии без особых затрат создавать новые вредоносные штаммы болезнетворных микробов. Если один из таких микроорганизмов выйдет за пределы лаборатории, беды не миновать. Противостоять этой угрозе можно, лишь владея способами быстрого распознавания генетических особенностей микробов. И это одна из важнейших задач молекулярной биологии. Правда, многие считают, что фокусов природы нужно опасаться не меньше, чем творений рук человеческих. Ведь микроорганизмы сами весьма часто спонтанно мутируют, и их новые версии становятся все более опасными. Например, побежденный когда-то туберкулез не так давно трансформировался в особо агрессивную форму. Хуже всего, что новый штамм известной микобактерии практически неуязвим

для антибиотиков.

Впрочем, президиум РАН уже сделал шаг к решению этой проблемы. Он планирует создание Междисциплинарной группы для оценки вопросов, связанных с проблемой генома человека. Она, в частности, будет заниматься прочтением структуры «таинственных» микробов. Специалисты академии смогут помочь больным с неизвестными прежде симптомами. Геном вызывающей болезнь бактерии или вируса будет проанализирован. А значит, исходя из биохимических особенностей микроорганизма, легче станет найти противоядие.

Развитие российской геномики во многом определила программа «Ревертаза», которая была выполнена под руководством академика Владимира Энгельгардта. Запуск программы «Геном человека» в начале 90-х годов связан с именем другого знаменитого российского ученого — академика Александра Баева. С тех пор российские ученые добились ощутимых успехов. Уже сейчас в нашей стране подробно исследованы 13-я и 19-я хромосомы человека. В Институте молекулярной биологии РАН завершено создание физической карты 3-й хромосомы. В Госцентре «Генетика», Центре биоинженерии и Институте молекулярной биологии РАН созданы программы мирового уровня, позволяющие решать сложнейшие вычислительные задачи молекулярной биологии.

Олег СЛАВИН

ДАВАЙТЕ ПОСОЛИМ...

Ученым впервые удалось получить искусственный дождь, распыляя смесь из хлорида калия и натрия.

...Мечта эта стара, как человечество. Едва лишь засуха начинает грозить гибелью посевам, люди обращаются к небесам с молитвой о ниспослании на землю дождя.

Испокон века шаманы, гуру, священники пытаются воздействовать на небеса различными способами — молитвами, барабанным боем, крестным ходом — тщатся исполнить наказ.

Судя по всему, получается это у них далеко не всегда.

Иначе история бы не сохранила свидетельств попыток воздействия на облака и тучи иными способами, например, пальбой из пушек или созданием искусственных пожаров.

В наше время творят дожди, пользуясь достижениями науки и техники. Вот уже полвека облака засевают с самолетов йодидом серебра или атакуют ракетами, несущими боеголовки с сухим льдом. Способы эти эффективны: как правило, на каждую атаку тучи отзываются дождем.

Лишь одно портит настроение ученым: выбрасывать дефицитное серебро почти что на ветер — ох как недешево.

Поэтому со столь большим интересом отнеслись «делатели погоды» к новому методу, недавно успешно испытанному в Мексике и Южной Африке. А суть его заключается в том, что облака теперь... солят!

Да, с самолетов распыляют крохотные кристаллики хлорида натрия и калия. Они служат центрами

конденсации дождевых капель, жадно впитывая влагу. Быстро образуются крупные капли воды. В этой быстроте — залог успеха. Ведь, как правило, кучевые облака — а только их и стоит заставлять проливаться дождем — рассеиваются за какие-то полчаса. Не успеешь за это время превратить их в дождь, значит, все старания

Художник
В. ГУБАНОВ

ОБЛАКА



пойдут прахом.

Автор идеи, южноафриканский физик Грэм Мэзер, набрел на нее совершенно случайно. Лет десять тому назад Мэзер заметил необычное облако, широко раскинувшееся на небосводе и, очевидно, обещающее дождь. Исследуя центры конденсации в этом облаке, он обратил внимание на наличие здесь гигроскопических (или, говоря бытовым языком, «всасывающих воду») солей.

Вскоре Мэзер выяснил их происхождение. Облако, оказалось, пролетело над трубами бумажной фабрики.

После этого Мэзер вместе с сотрудниками южноафриканской фирмы «Cloudquest» имитировал фабричные выбросы и понял, что тут есть над чем поработать.

Так начались многолетние исследования, которые привели наконец ученых к выводу: тучи, впитавшие соли, на 30 процентов чаще проливаются дождем.

Успех, достигнутый в Африке, побудил и американских ученых, работавших в северных, засушливых, районах Мексики, тоже посыпать облака солью. Их эксперименты пока еще не окончены, однако, судя по первым результатам, успехи будут даже лучше, чем в ЮАР.

Действуя таким образом, замечает американский специалист Дэниел Брид, можно из одного и того же облака «выжать» дождей вдвое больше.

Дело в том, что гигроскопические соли воздействуют на нижние, теплые, слои облаков. Традиционно же используемые «дождевые вещества» — йодид серебра и сухой лед — наоборот, впитываются верхними слоями облаков, где температура зачастую ниже точки замерзания, а незамерзшей, жидкой воды очень мало.

Публикацию по иностранным источникам подготовил А. ВОЛКОВ

В зарубежных и отечественных физических журналах статьи на эту тему время от времени появляются вот уже более 30 лет.

Но, как ни странно, они до сих пор практически не привлекают внимания популяризаторов. А ведь проблема отрицательной массы — отличный подарок и любителям парадоксов современной физики, и читателям-фантастам. Но таково уж свойство специальной литературы: сенсация в ней может оставаться скрытой десятилетиями...

БЕСПЛАТНО —

Четыре вида массы

Итак, речь идет о гипотетической форме материи, масса которой противоположна по знаку обычной. Что это означает? Ответить на этот вопрос не так-то просто.

Бесспорно, она должна обладать свойством гравитационного отталкивания. Но этой характеристики, оказывается, недостаточно. В современной физике, вообще-то гово-

ря, различают целых четыре вида массы:

- гравитационная активная — та, что притягивает (если она положительна, конечно);
- гравитационная пассивная — та, что притягивается;
- инертная, которая приобретает определенное ускорение под действием приложенной силы;
- эйнштейновская масса покоя, определяющая полную энергию тела.

В рамках общепринятых теорий все они равны по величине. Но различать их необходимо, и это становится понятным как раз при попытке определить отрицательную массу. Дело в том, что она будет полностью противоположна обычной лишь в том случае, если все четыре ее вида станут отрицательными.

подготовленному специалисту-физику. Поэтому давайте не останавливаться на них, а перейдем сразу к результатам, тем более что они-то вполне наглядны.

Во-первых, минус-материя должна гравитационно отталкивать любые другие тела — не только с отрицательной, но и с положительной массой (тогда как обычное вещество, наоборот, всегда притягивает материю обоих видов). Далее, под действием любой силы, вплоть до силы инерции, она должна двигаться в направлении, противоположном вектору этой силы. Наконец, ее полная эйнштейновская энергия также обязана быть отрицательной.

Поэтому, кстати, стоит подчеркнуть, что наша удивительная материя — не антивеще-

В БЕСКОНЕЧНОСТЬ?!

Минус-масса минус-материя

На основе такого подхода в первой же статье на эту тему, опубликованной еще в 1957 году, английский физик Х. Бонди определил путем строгих доказательств основные свойства минус-массы. В них есть немало физических и математических тонкостей, понятных только

ство, масса которого считается все же положительной. Например, по современным представлениям, Антиземля из антиматерии вращалась бы вокруг Солнца по точно такой же орбите, как и наша родная планета.

Все это, пожалуй, почти очевидно. Но вот дальше начинается нечто невероятное.

Букет абсурда

Возьмем ту же гравитацию. Если два обычных тела притягиваются и сближаются, а две антимассы отталкиваются и разбегаются, то что случится при гравитационном взаимодействии масс разного знака?

Пусть это будет простейший случай: тело (допустим, шар) из вещества с отрицательной массой $-M$ находится позади объекта (назовем его ракетой) с равной по величине положительной массой $+M$. Ясно, что гравитационное поле шара отталкивает ракету, в то время как сама она притягивает шар. Но отсюда следует (это опять-таки строго доказывается), что вся система будет двигаться по прямой, соединяющей центры двух масс, с постоянным ускорением, пропорциональным силе гравитационного взаимодействия между ними!

Конечно, на первый взгляд эта картина спонтанного, беспричинного движения доказывает только одно: антимасса со

свойствами, которые мы ей с самого начала приписали, просто не может существовать. Ведь мы получили, казалось бы, целый букет нарушений самых незыблемых законов.

Ну разве не попирается здесь совершенно открыто, например, закон сохранения импульса? Оба тела ни с того ни с сего устремляются в одном направлении, а в противоположном при этом ничто не движется. Но вспомним, что одна-то из масс отрицательна! А ведь это означает, что и импульс ее, независимо от скорости, имеет знак «минус»: $(-M)V$, и тогда суммарный импульс системы двух тел по-прежнему остается нулевым!

То же самое и с полной кинетической энергией системы. Пока тела покоятся, она равна нулю. Но с какой бы скоростью они ни двигались, ничто не меняется: отрицательная масса шара в полном соответствии с формулой $(-M)V^2/2$ накапливает отрицательную кинетическую энергию, которая точно компенсирует прирост положительной энергии ракеты.

Если все это кажется абсурдным, то, может быть, «вышибем клин клином» — попробуем подтвердить один абсурд другим? Каждый школьник знает, что центр равных точечных масс (положительных, конечно) находится посередине между ними. Так вот — как

вам понравится следующий вывод? Центр равных точечных масс разных знаков лежит хотя и на прямой, проходящей через них, но не внутри, а вне соединяющего их отрезка.

Тот, кто не верит на слово и захочет убедиться в правильности всех вычислений, может обратиться хотя бы к одной из сравнительно недавних публикаций на эту тему — статье американского физика Р. Форварда «Ракетный двигатель на веществе отрицательной массы». Она напечатана в переводном журнале «Аэрокосмическая техника» № 4 за 1990 год.

Нулификация вместо аннигиляции?

Но, может быть, искушенный читатель думает, что он и без всяких вычислений понял, где ему подсунули «липу»? Действительно, во всех этих изящных рассуждениях замалчивается вопрос: откуда вообще взялась столь чудесная масса? Ведь каково бы ни было ее происхождение, на ее «добычу», «изготовление» или, допустим, на доставку к месту действия придется затратить энергию, а значит...

Увы, энергия, конечно, понадобится, но опять-таки отрицательная. Ничего не поделаешь: в эйнштейновской формуле полной энергии тела наша за-

мечательная масса имеет все тот же знак «минус». Это значит, что на «изготовление» пары тел с равными массами разных знаков потребуется нулевая суммарная энергия. То же самое относится и к доставке, и к любым другим манипуляциям.

Нет — как ни парадоксальны все эти результаты, строгие выводы утверждают, что наличие антимассы не противоречит не только ньютоновской механике, но и общей теории относительности. Не удалось найти и никаких логических запретов на ее существование.

Что же — если теория «разрешает», то подумаем, например, что может случиться при физическом контакте двух одинаковых частиц вещества с плюс- и с минус-массой? С «обычным» антивеществом все ясно: произойдет аннигиляция с выделением полной энергии обоих тел. Но если одна из двух равных масс отрицательна, то их суммарная энергия, как мы только что поняли, равна нулю. А вот что с ними произойдет в действительности — это уже вопрос, выходящий за пределы теории.

Исход такого события можно узнать лишь опытным путем. «Вычислить» его нельзя — ведь мы не имеем никакого представления о «механизме действия» отрицательной массы, ее «внутреннем устройстве»

(как, впрочем, не знаем этого и о массе обычной). Теоретически ясно одно: в любом случае полная энергия системы останется нулевой. Мы имеем право выдвинуть только гипотезу, как это и делает тот же Форвард. По его предположению, физическое взаимодействие здесь приводит не к аннигиляции, а к так называемой «нулификации», то есть «тихому» взаимному уничтожению частиц, их исчезновению без всякого выделения энергии.

Но, повторим, подтвердить или опровергнуть эту гипотезу мог бы только эксперимент.

По тем же причинам мы ничего не знаем и о том, как «изготовить» отрицательную массу (если это вообще возможно). Теория лишь утверждает, что две равных массы противоположных знаков в принципе могут возникнуть без всяких энергетических затрат. И едва такая пара тел появится, она полетит, все ускоряясь, по прямой в бесконечность...

Вот так двигатель!

Форвард в своей статье «сконструировал» двигатель на отрицательной массе, который может доставить нас в любую точку Вселенной при любом ускорении, которое мы зададим. Оказывается, для этого нужна только... пара хороших пружин (все взаимодействия минус-

массы с обычной посредством упругих сил, конечно, также детально рассчитаны).

Итак, поместим нашу чудесную массу, равную по величине массе ракеты, посреди ее «двигательного отсека». Если нужно лететь вперед, растянем пружину от задней стенки и прицепим ее к телу с отрицательной массой. Из-за своих необычных инерциальных свойств оно устремится не туда, куда его тянут, а в прямо противоположном направлении, увлекая за собой ракету с ускорением, пропорциональным силе натяжения пружины.

Чтобы прекратить ускорение, достаточно отцепить пружину. А для замедления и остановки корабля нужно использовать вторую, прикрепленную к передней стенке двигательного отсека.

И все же частичное опровержение «бесплатного двигателя» есть! Правда, приходит оно, откуда не ждали. Но об этом — в конце.

А пока поищем места, где могли бы находиться большие количества отрицательной массы.

Посмотрите в «пузырях»

Такие места подсказывают гигантские пустоты, обнаруженные на крупномасштабных трехмерных картах распределения галактик во Вселенной. Размеры этих полостей, которые называ-

ют еще попросту «пузырями», — порядка 100 млн. световых лет (тогда как размеры нашей Галактики — около 0,06 млн. световых лет).

Границы «пузырей» четко обозначены скоплениями большого числа галактик. Внутри «пузырей» их практически нет, а если все же они там встречаются, то очень необычные. Для них характерны спектры мощного высокочастотного излучения. Сейчас считают, что «пузыри» содержат «несостоявшиеся» галактики или газовые облака из обычного водорода.

Но почему не предположить, что «пенистая» структура Вселенной — результат ее образования из одинакового количества частиц отрицательной и положительной массы? Из такого объяснения, кстати, само собой вытекает очень привлекательное следствие: суммарная масса Вселенной всегда была и остается равной нулю. Тогда «пузыри» — это естественные места для минус-массы, частицы которой стремятся разойтись как можно дальше друг от друга. А положительная масса выталкивается на поверхность «пузырей», где под действием сил притяжения образует галактики, звезды.

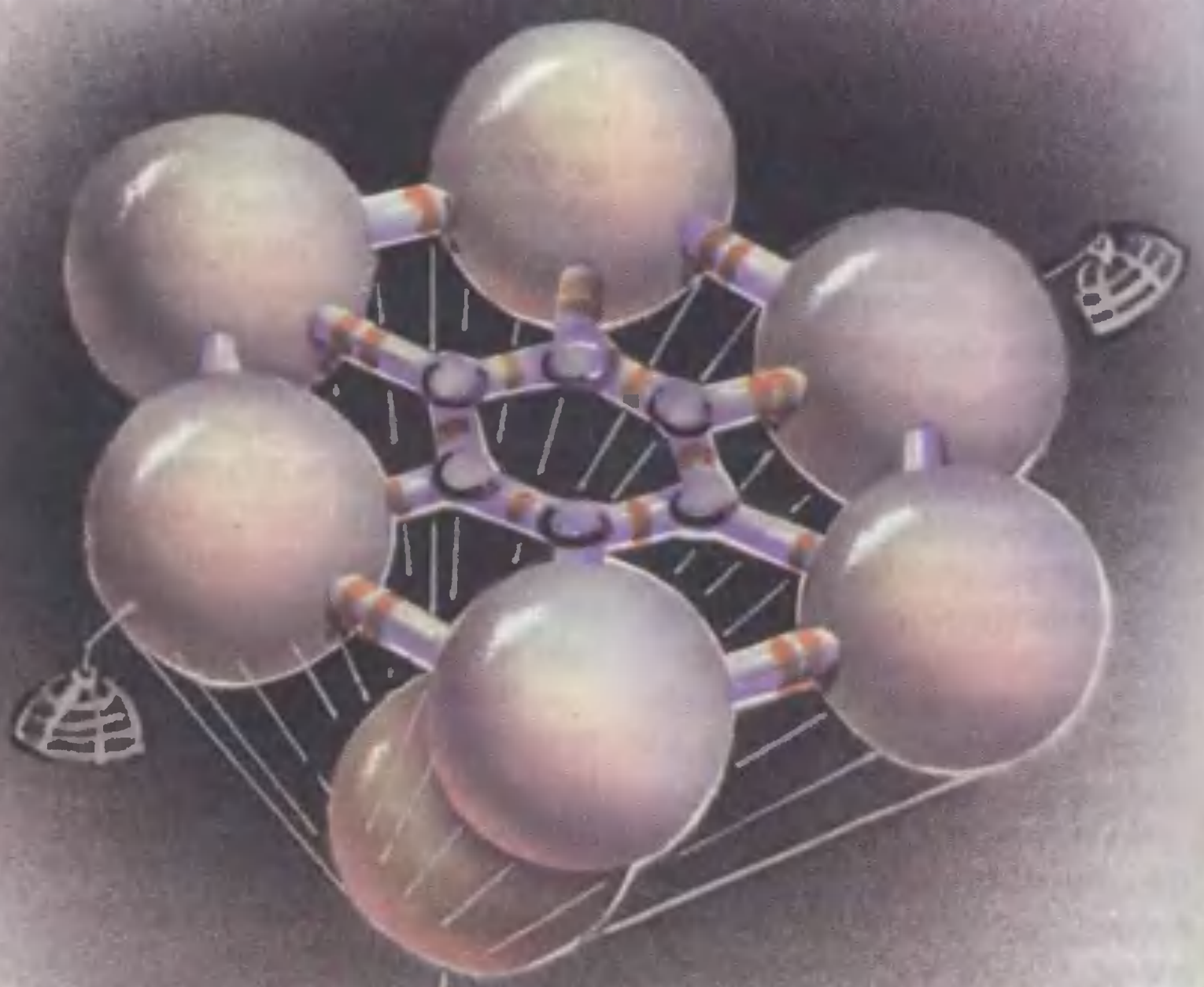
Еще один возможный признак больших количеств отрицательной массы — наличие в крупномасштабных структурах Вселенной очень быстрых «течений».

Так, сверхскопление, содержащее нашу Галактику, «течет» со скоростью 600 км/с относительно покоящегося фона реликтового излучения. Такая скорость никак не вписывается в рамки теорий образования галактик из холодного темного вещества. Р. Форвард предлагает попробовать объяснить это явление с учетом коллективного отталкивания сверхскоплений от «пузырей», содержащих отрицательную массу.

...Итак, отрицательная материя может только разлетаться. Но в этом-то, оказывается, и состоит частичное опровержение многих выводов, о которых шла речь. Ведь свойство гравитационного отталкивания у частиц вещества, какова бы ни была их природа, неизбежно приводит к тому, что эти частицы не могут собраться вместе под влиянием сил тяготения. Более того: поскольку частица отрицательной массы под действием любой силы движется в направлении, противоположном вектору этой силы, то и обычные межатомные взаимодействия не могут связать такие частицы в «нормальные» тела.

Так что все наши рассуждения можно рассматривать всего лишь как некий мысленный эксперимент. Но, согласитесь, довольно интересный...

По материалам
иностранной печати.
Художник Ю.САРАФАНОВ



ТРОС
от НЕБА
до ЗЕМЛИ



Хорошая идея, говорят, имеет свойство возрождаться и раз, и другой, и третий... До тех пор, пока не будет практически востребована. Так, вероятно, произойдет и в этом случае...

ЭКСПЕРИМЕНТ «ТРОС»

На российской космической станции «Мир» предполагается провести уникальный эксперимент «Трос». Его результаты, возможно, помогут создать системы для поддержания высоты полета космических станций без расхода топлива, полагает заместитель руководителя полетов Центра управления полетами Виктор Благов.

Сейчас, как вы, наверное, знаете, «Мир» на постоянной высоте поддерживают импульсы двигателей грузовых кораблей. На это расходуется топливо. В рамках эксперимента «Трос» специалисты предполагают закрепить один конец восьмикилометрового троса на самом «Мире», а второй — на автономном средстве передвижения космонавтов, кресле с ракетными двигателями.

Центробежная сила — корабль ведь вращается вокруг Земли — натянет трос. При

этом, считают специалисты, магнитное поле нашей планеты наведет в тросе электродвижущую силу (ЭДС) величиной около 600 вольт. Ее, полагает Виктор Благов, можно будет использовать для нужд космических станций. Однако поначалу важно посмотреть, какой в действительности окажется величина ЭДС, решить другие вопросы.

Если же в трос подавать ток с борта «Мира», то вокруг него возникнет магнитное поле, которое, взаимодействуя с геомагнитным полем планеты, в зависимости от полярности сможет либо повысить высоту орбиты станции, либо понизить.

Величина этой силы скорее всего окажется ничтожно малой, однако при постоянном воздействии даст ощутимые результаты. Но это лишь часть того, что можно получить, используя в космосе такую, казалось бы, обыденную, чисто земную вещь, как трос.

Еще сто лет назад К.Э. Циолковский, описывая в работе «Грезы о Земле и небе» прототип конструкции орбитальной станции с искусственной тяжестью, полагал, что обеспечить ее можно вращением аппарата. Причем лучше, если такое вращение будет осуществляться не вокруг собственной оси, а вокруг общего центра масс системы «аппарат — противовес», соединенной цепью.

Систему, как мы знаем, практически не воссоздали и по сей день. Однако она послужи-

ла отправной точкой для дальнейших рассуждений. Пожалуй, первым опытом использования тросовой связки в космической практике был эксперимент, проведенный в 1960 году на американском спутнике «Транзит 1В». Вспомните, как фигурист на льду может менять скорость вращения вокруг собственной оси, то раскидывая руки, то прижимая их к груди... Точно так же, выбросив на тросе груз, удалось замедлить вращение спутника вокруг продольной оси.

В 1966 году космические корабли «Джемени-11» и «Джемени-12» связывали тросами длиной по 30 м с ракетной ступенью «Анджена». Так впервые в мировой практике в космосе был создан первый орбитальный комплекс. Аналогичный эксперимент планировал в последние годы жизни и конструктор С.П.Королев, но не успел...

Восемь лет спустя научный сотрудник Смитсоновской астрофизической лаборатории при Гарвардском университете (США) Джузеппе Коломбо разработал концепцию привязного зонда, полагая, что со спутника или космического корабля, летящего в безвоздушном пространстве, можно спускать вниз на тросе зонды для исследования верхних слоев атмосферы или фотокамеры для съемки земной поверхности в более крупном масштабе. Просто запустить спутник на столь низкую орбиту нельзя: его затормозят

верхние слои атмосферы, заставят опуститься еще ниже, и в конце концов он сгорит.

Впрочем, как показали дальнейшие расчеты, тросовые системы можно использовать не только для стабилизации полета зонда на определенной высоте...

ПРИЧУДЫ МИКРОТЯЖЕСТИ

Как уже сказано, в 1966 году в космосе соединяли тросами две орбитальные ступени «Джемени» с ракетной ступенью «Анджена». При этом выяснили, что попарное соединение двух небесных тел приводит к их стабилизации друг относительно друга растянутым тросом, занимающим вертикальное положение. Вот почему так происходит.

Равновесное состояние существует только в центре масс связки, где сила притяжения в точности уравнивается центробежной. Для нижнего же тела притяжение Земли превосходит центробежную силу, влечет его вниз. Для верхнего тела, наоборот, преобладает центробежная сила, и его тянет вверх. Таким образом система уравнивается, когда трос занимает положение на прямой, проходящей через верхнюю точку системы и центр Земли. Любое другое положение оказывается неустойчивым, система в конце концов обязательно стабилизируется именно таким образом.

Расчет показывает: если со-

единить две примерно одинаковые по массе платформы достаточно длинным (до 40 км) тросом, то экипажи внутри модулей смогут отличать верх от низа. Вместо безразличной невесомости у них появится микрогравитация, составляющая примерно 1% от земной. Конечно, величина небольшая, но уже достаточная для того, чтобы предметы перестали плавать по кабине, появились понятия «пол» и «потолок». Причем интересно, что с точки зрения наземного наблюдателя обитатели верхней платформы будут существовать «вверх ногами» — пол у них будет выше потолка, поскольку там микрогравитация действует в обратную сторону. На нижней же платформе все будет выглядеть привычным образом: скажем, капля воды из стакана медленно, но верно будет опускаться к Земле.

БОЛЬШОЙ СЕКРЕТ ДЛЯ МАЛЕНЬКОЙ КОМПАНИИ

Расчеты — расчетами, но как дело с тросовыми системами обстоит на практике? Чтобы ответить на этот вопрос, в марте 1996 года на борту космического «шаттла» «Колумбия» был проведен эксперимент, который не привлек особого внимания средств массовой информации. Во-первых, наверное, потому, что выполнялся он по заказу не только NASA, но и NRO — Национального отделения средств

разведки. Во-вторых, из-за того, что похвалиться его завершением астронавты не смогли: в самый ответственный момент оборвался трос, соединявший два небесных тела, и одно из них было потеряно безвозвратно.

Тем не менее, факт остается фактом: помедлив до осени, NRO впервые за свою 35-летнюю историю все же поведало некоторые подробности проведенных исследований: 400 тыс. долларов были потрачены на то, чтобы убедиться в принципиальной возможности получения электроэнергии в космосе с помощью тросовых систем.

ТРОС В РОЛИ ДИНАМО

Наверное, стоит на время прервать рассказ о заокеанских экспериментах, чтобы напомнить об одной работе российских ученых. В 1990 году доктор физико-математических наук Владимир Белецкий и кандидат физико-математических наук Евгений Левин опубликовали статью, в которой подробно описали возможные применения тросовых систем. Среди прочего речь там шла и о том, что с помощью электропроводящих тросов в космосе можно осуществлять в высшей степени интересные эксперименты по получению электроэнергии.

Как же они будут происходить? Скажем, астронавты откроют люк грузового отсека орбитального космолета. В нем на-

ходится лебедка и приемная штанга длиной около 10 м. Субспутник на тросе выпустят вверх. Из него в разные стороны выдвинут электрические датчики.

«Можно ли пропускать по такому тросу постоянный ток? — продолжали исследователи рассуждения. — Казалось бы, нет. Цепь не замкнута. Но ведь он движется в проводящей ионосферной плазме. Ток, текущий по тросу, может замыкаться через окружающую среду. Для этого на концах троса должны быть установлены специальные контактные устройства».

Прервем цитату, чтобы отметить прозорливость наших исследователей. Все именно так и происходило на самом деле 25 февраля 1996 года, когда челнок «Колумбия» после выхода на орбиту выпустил из своего грузового отсека спутник.

По мере того, как оба искусственных тела расходились друг от друга, между ними возникал электрический потенциал. Дело в том, что когда два тела находятся на разных высотах в ионосфере Земли, то на них в единицу времени падают неравные потоки заряженных частиц ионосферной плазмы и поверхности тел заряжаются по-разному.

В эксперименте удалось получить силу тока 0,5 ампера при напряжении 3500 вольт. Вероятно, эти результаты удалось бы еще улучшить, но, как уже сказано, оборвался трос длиной около 20 км, связывающий челнок и спутник, и эксперимент

пришлось прервать. Тем не менее и достигнутого хватило для того, чтобы убедить заказчика провести серию дальнейших опытов. «Тот факт, что измеренная сила тока оказалась втрое больше расчетной, сулит хорошие перспективы применения данного метода для получения энергии на околоземной орбите даже тогда, когда космический аппарат находится в тени планеты и его солнечные батареи работать не могут», — заявил ведущий научный специалист проекта из Центра космических полетов им. Дж. Маршалла Ноби Стоун.

ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ XXI ВЕКА?..

После полета «Колумбии» в космос отправилась ракета-носитель «Титан-4», имевшая на борту в качестве секретной полезной нагрузки уже два спутника. 20 июня 1996 года они отделились от спутника-носителя и вышли на круговую орбиту с высотой 967 км и наклоном 63,4 градуса. В течение 4 минут две концевые массы, соединенные тросом, оказались разведенными на расстояние 3,98 км.

Конечно, это не 20 км, но все-таки... «Трос очень тонкий, и мы хотим знать, сколько недель, месяцев или лет он сможет простоять», — признался начальник отделения малых спутников в NRO полковник Майкл Рустан. И пояснил, что авария с тросом на «Колумбии» далеко не первое

происшествие такого рода. По заказу NASA в 1993 и 1994 годах на вторых ступенях ракеты-носителя «Дельта» в космос были доставлены две тросовые системы для испытания их прочности. И если в первом случае результат оказался более или менее удовлетворительным, то во втором — трос, развернутый на длину около 20 км, порвался уже через 5 дней. «Возможно, в результате столкновения с микрометеоритом», — сделали заключение эксперты.

СВЯЗАННЫЕ ОДНОЙ НИТЬЮ...

В заключение заметим, что В.Белецкий и Е.Левин в упомянутой выше работе рассчитали условия, при которых можно не опасаться за целостность тросов и лент, используемых в космосе.

Стальная проволока, если ее подвесить над поверхностью Земли, разрывается уже при длине 20 — 50 км, писали ученые, углеродные волокна — 100 — 140 км, волокна кевлара — около 200 км, кварцевая нить — 280 км. Так говорит сопромат. На самом деле и 280 км — не предел.

Дело в том, что ускорение микротяжести неодинаково по всей длине. На низких орбитах, например, микротяжесть на конце троса длиной в 20 км составляет 0,9 % от земной тяжести, на конце 100-километрового троса всего лишь 4,5 %. Поэто-

му его максимальное натяжение намного меньше полного веса троса. И стало быть, его разрывная длина может быть существенно больше. Так, для стальной проволоки она получается равной 300 — 500 км, для углеродных волокон — 700 — 800 км, для кевлара — около 1000 км и для кварца 1200 км.

Правда, в космосе у длинных тросов есть безжалостный враг — микрометеориты и частицы космического мусора. Исследователи уже убедились на печальном опыте: вероятность, что такая частица перебьет тонкую нить, достаточно велика. Поэтому для надежности придется, видимо, в ряде случаев использовать не просто нити, но достаточно широкие ленты, которые будут сохранять свою прочность, даже пробитые микрометеоритами в нескольких местах.

При такой конструкции и налаженной ремонтной службе можно гарантировать долговечность такого троса в течение многих лет.

...Но это все пока мечты. Возвращаясь же к нашей действительности, к вышесказанному вынуждены добавить следующее. Руководитель космических полетов Виктор Благов считает, что эксперимент «Трос» удастся провести на «Мире» уже в 2000 году. Но состоится он, скорее всего, лишь в том случае, если космонавты будут работать на «Мире» до осени.

Максим ЯБЛОКОВ

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ПОРА ВЫБРАСЫВАТЬ «ВИДАК»?

Российские электронщики правильно поступили, когда прекратили заниматься изобретением отечественных видеомагнитофонов. 2000 год может стать последним в их истории. В лабораториях «Филипса» уже разработан и вот-вот будет выпущен в продажу прибор, который совершит революцию в видеотехнике и отправит все нынешние видеомагнитофоны на свалку.

Он будет способен автоматически фиксировать передачи, которые вам нравятся, и крутые сutki сканировать телеканалы, записывая в элементы памяти все то, что соответствует вашему вкусу. Никаких видеокассет не понадобится. Вместе с тем устройство настолько просто в обращении, что с ним сможет справиться даже младенец.

Первые модели могут хранить 16 часов записи, но уже разработаны приборы, где время удвоено, а в недалекой перспективе запись и хранение 1000 часов видеoinформации. Предполагается разработать модели, управляемые голо-

сом и записывающие несколько разных передач одновременно. Кроме того, существует технология, позволяющая автоматически отсенвать при записи надоевшую всем рекламу.

КАК ДАВИД ПОБЕДИЛ ГОЛИАФА?

Медицинское трактование известному библейскому мифу попытался дать израильский невропатолог, профессор Университета Бен-Гуриона Владимир Бергиер. Он провел историко-медицинскую экспертизу канонического текста и пришел к выводу, что великан Голиаф ростом в 2,9 м («о шести локтей и пяди») страдал акромегалией — гормональным нарушением, вызвавшим не только быстрый рост, но и сильное ослабление зрения. Так что, не исключено, Голиаф попросту не видел своего противника.

Если это так, то победа Давида сильно обесценивается. Поэтому сообщение ученого вызвало замешательство в среде знатоков Библии в Вечном городе, где сам верховный понтифик любит время от времени вспоминать знаменитый миф.

ШПИОНЫ СТАНОВЯТСЯ АСТРОНОМАМИ

Началось все с того, что несколько молодых астрономов Юго-Западного исследовательского института в Техасе прошли летную подготовку на авиаци-



оной базе в Эвардсе (штат Калифорния) и перешли к полетам на переоборудованном двухместном истребителе Ф-18 «Хорнет». В результате этих полетов выяснилось, что из кабины истребителя намного удобнее вести наблюдения за астероидом 2308 «Поликсо», поскольку в верхних слоях атмосфера намного меньше мешает астрономическим наблюдениям.

Теперь вошедшие во вкус астрономы пытаются приспособить для своих целей и знаменитый самолет-шпион У-2, способный подниматься на высоту до 23 км.

В то же время выяснилось, что подобные полеты обходятся дешевле, чем запуски специальных астрономических спутников или эксплуатация самолетов-лабораторий, созданных на базе «Боинга-707» или «Боинга-747».

ЖИЗНЬ ОСТАВИТ НАС С НОСОМ?

Продолжительность жизни можно увеличить примерно еще на треть, если... не ощущать ее запахов и вкуса. К такому парадоксальному заключению пришли исследователи из университета Сан-Франциско, изучавшие жизнь круглых червей — нематод.

Коллектив исследователей под руководством профессора Снитни Кеньон доказал, что черви способны жить значительно дольше, если у них отключить рецепторы, воспринимающие запахи и вкус пищи — они слишком сильно воздействуют на гормональную систему, вызывая дополнительные стрессы.

Эксперименты показали, что продолжительность жизни червей с отключен-

ной запаховой сигнализацией увеличивается с двух с половиной недель до трех-четырёх, что эквивалентно увеличению продолжительности человеческой жизни с 90 до 130 лет. Только что за радость в такой жизни?

ПРИВИВКА... СВЕТОМ

Это только в песенке поется: «Я уколов не боюсь...» На самом деле мало на свете людей, которым бы доставляла удовольствие подобная процедура, даже если ее делают с помощью современного безыгольного инъектора. А потому, быть может, оказывается не так уж много охотников становиться в очередь за получением своей порции противогриппозной сыворотки.

И вот в НИИ лазерной биологии и медицины Харьковского университета разработали новый метод профилактики гриппа. На запястья пациенту надевают специальные браслеты-световоды, через которые кожу облучают тонким лазерным лучом. Потом светят еще тонким лазерным лучиком на несколько биологически активных точек — и иди гуляй.

Сравнительные испытания показали, что после таких сеансов гриппом болеет лишь 10 процентов школьников или курсантов, в то время как в контрольных группах чихать начинает каждый второй.

Пока сами исследователи толком не знают механизма воздействия лазерного луча на процессы жизнедеятельности организма. Эффект был замечен случайно, когда выяснилось, что пациенты, получавшие лазерные процедуры по поводу иных недугов, переставали болеть гриппом.

В настоящее время новый метод проходит всестороннюю проверку. Если его высокая эффективность подтвердится, то вскоре грипп будут лечить не таблетками да уколами, а лучами. А это, согласитесь, совсем другое дело...





УСЛЫШАТЬ МУЗЫКУ НЕБЕСНЫХ СФЕР

и поймать гравитационные волны надеются в скором будущем ученые Германии

Эксперимент этот должен начаться в июне 2000 года в небольшой тихой деревушке Рутальд в 15 км к югу от Ганновера. О том, что здесь планируется проведение необычного опыта, свидетельствует лишь необычное для сельской местности сооружение — барак из сборных конструкций с отходящими от него двумя длинными сводчатыми туннелями из гофрированной жести. Цель опытов, как в шутку свидетельствует руководитель проекта Карлстен Дамстон, сотрудник Института атомной и молекулярной физики при Ганноверском университете,

«поймка Нобелевской премии». Впрочем, пожалуй, если участникам эксперимента действительно удастся зафиксировать гравитационные волны, их работа вполне может быть удостоена этой премии. Если пользоваться научной терминологией, волны тяготения — это возмущения переменного гравитационного поля, которое излучается ускоренно движущимися гравитационными массами и, подобно электромагнитному излучению, распространяется в пространстве со скоростью света. Природу этого явления трактует

созданная А. Эйнштейном общая теория относительности, которая описывает тяготение как воздействие материи на свойства пространства и времени. Согласно этой теории, тяготение — есть искривление пространственно-временного континуума. Наглядно, так сказать, на пальцах проиллюстрировать, что это такое, практически невозможно. Мы способны представить себе разве что искривленную поверхность. Если, скажем, на растянутое полотно из резины опустить груз (например, стальной шарик), то мы увидим, как оно прогнется, образовав углубление. Если же такой груз еще и движется, возникают колебания. При этом по полотнищу распространяются волны, подобно тому как по воде разбегаются круги от брошенного в нее камня. Такая аналогия весьма приближительна, но все же дает какое-то представление о предмете сегодняшнего разговора. Поскольку пространство, в отличие от резинового полотнища, обладает, по словам ученых, очень высокой жесткостью, чтобы его искривить, требуются гигантские гравитационные поля, а значит, и массы. Ведь иного источника гравитации, нежели масса,

мы пока не знаем.

Долгое время в земных условиях существование гравитационных волн пытались доказать с помощью калиброванных масс. Скажем, в эксперименте американского физика Вебера роль эталонов играли два массивных цилиндра, которые по идее должны были чуть-чуть сместиться друг относительно друга при прохождении волны.

Однако как ни пытались экспериментаторы зафиксировать это «чуть-чуть», им так и не удалось получить бесспорных результатов. Датчики фиксировали что угодно: сотрясения почвы от проехавшего в километре трамвая, сейсмические колебания, но никак не гравитационные волны.

Нынешний этап исследований отличается от предыдущих тем, что исследователи с самого начала настраиваются на фиксирование лишь самых сильных гравитационных всплесков — таких, например, какие случаются при глобальных вселенских катастрофах. Когда, скажем, где-то вспыхнет сверхновая звезда, что на практике означает взрыв очень массивного небесного тела (в сотни, а то и миллионы раз массивнее нашего светила). Соответственно при этом происходит разброс огромных масс и резкие, очень сильные возмущения гравитационного поля. А всплески,



вызываемые астрофизическими катастрофами в нашей или соседних галактиках, происходят довольно часто, чуть ли не ежемесячно. Такая частота повторения события вполне приемлема для физиков-экспериментаторов. Гораздо хуже другое: длительность такого всплеска составляет порядка 0,001 или даже 0,0001 с. Самая же большая сложность регистрации гравитационных волн заключается в том, что амплитуда смещения датчика даже в этом случае должна лежать, по расчетам, в пределах от 10^{-19} до 10^{-21} м! Иными словами, если сверхновая вспыхнет в нашем Млечном Пути, то расстояние между Солнцем и Землей изменится лишь на диаметр одного водородного атома! И чтобы засечь такое смещение, нужно немало потрудиться... Детектор, монтируемый в окрестностях Ганновера, базируется на лазерных интерферометрах. В самом общем виде схема выглядит так. Испускаемый лазером луч с помощью специального устройства делится пополам. Оба луча расходятся друг от друга под прямым углом. Каждый из них проходит внутри вакуумной трубы путь длиной 600 м. В конце он отражается от зеркала и возвращается в исходную точку. Накладываясь друг на друга, пришедшие лучи создают интерференционную картину, узор которой сохраняется неизменным до тех пор, пока не меняется расстояние, преодолеваемое лучами. Но если Земля окажется на пути

гравитационной волны, теоретически длина одной из вакуумных труб на мгновение чуть-чуть уменьшится, а другой чуть увеличится. Этого должно оказаться достаточно, чтобы интерференционная картина изменилась.

Кроме того, частоты гравитационных волн согласно расчетам должны находиться в звуковом диапазоне. Это обстоятельство навело экспериментаторов на идею транслировать «музыку сфер» через динамики с таким расчетом, чтобы можно было даже на слух воспринять какие-то изменения. Карлстен Дамстон полагает, что обнаружение гравитационных волн даст ученым дополнительные сведения об окружающем нас мире. Ведь сегодняшние методы изучения Вселенной базируются на регистрации лишь электромагнитного излучения; все на свете телескопы — рентгеновские, оптические или радио — фиксируют только их. А стало быть, мы практически ничего не знаем о тех объектах Вселенной, которые не излучают электромагнитных волн. Быть может, поэтому мы до сих пор так и не можем обнаружить скрытую массу? А ведь согласно вычислениям теоретиков все звезды, галактики, скопления составляют не более 10 процентов от общей массы Вселенной. Вот бы обнаружить остальное.

Олег СЛАВИН



ДИРИЖАБЛИ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

Последние лет пятьдесят о дирижабле принято писать только хорошее. Нет недостатка и в грандиозных проектах — от гигантских дирижаблей для перевозки природного газа до ракетоносцев с ядерным двигателем. Однако реально же их используют для рекламы и туризма. Американцы применяют еще несколько дирижаблей для поиска подводных лодок. Вот, пожалуй, и все. Почему?

Самый серьезный недостаток дирижабля — слишком малая скорость. Ни один дирижабль в неподвижном воздухе еще не развивал более 150 км/ч. Поэтому на малых расстояниях его легко побеждает гораздо более дешевый и компактный вертолет. А на больших... В 30-е годы немецкий дирижабль LZ-127 «Граф Цеппелин» (рис. 1) неоднократно пересекал океан, тратя на это примерно четверо суток. Получалось втрое быстрее, чем на пароходе. Но сегодня этот путь можно проделать на самолете за 8 — 9 часов.

Часто говорят о высокой экономичности дирижабля. Но и к этому следует относиться с осторожностью. Он действительно расходует топлива меньше, чем самолет. Но лишь благодаря полету с очень низкой скоростью.

При прочих равных условиях мощность, необходимая на преодоление сопротивления воздуха, растет пропорционально кубу скорости. Если бы мы пожелали увеличить скорость дирижабля в два раза, мощность моторов пришлось бы увеличить в восемь раз. Полеты через

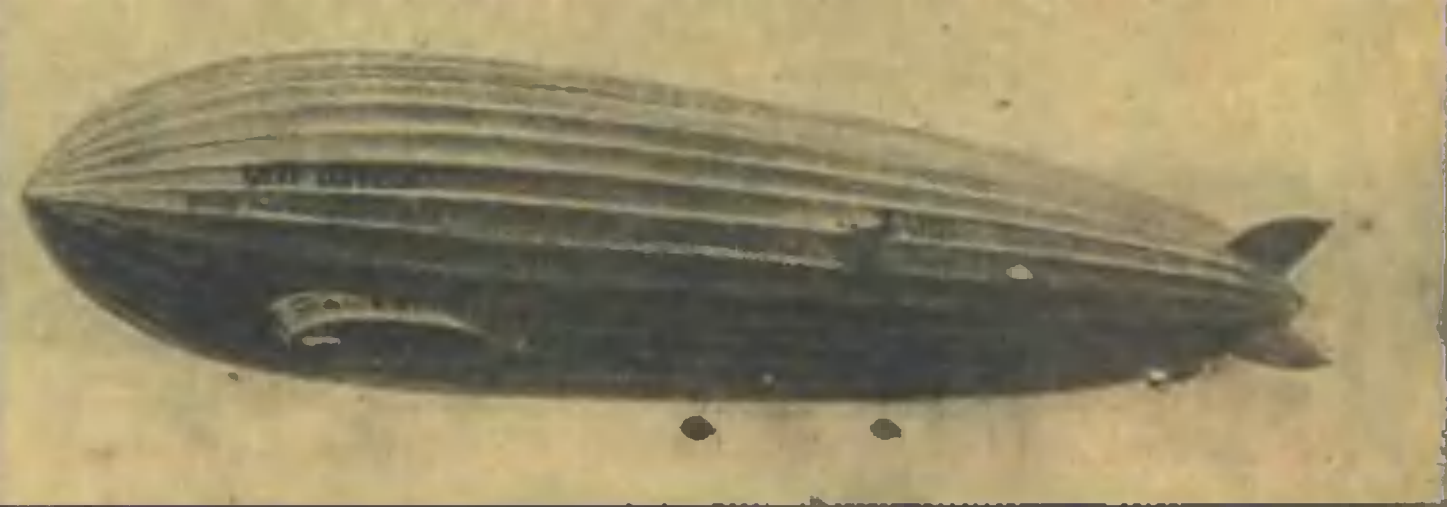


Рис. 1

океан стали бы невозможны из-за возросшего расхода топлива. И наоборот, даже небольшое снижение скорости заметно повышает экономичность дирижабля.

Построенный немцами в 1917 году дирижабль LZ-104 имел, к примеру, максимальную скорость всего 104 км/ч (рис. 2). За счет этого заметно снизился расход топлива, и воздушный корабль способен был доставлять 52 т бомб на расстояние 16 000 км!

И стоит поблагодарить судьбу за то, что немцы в годы Первой мировой войны практически не использовали возможности своих военных дирижаблей. В противном случае, если бы каждый из них хоть раз сбросил на Лондон полный груз бомб, столица Англии была бы стерта с лица земли, а прогулка LZ-104 к городам Америки помешала бы вступлению США в войну. Но вернемся к теме.

Существуют традиционные способы снижения аэродинамического сопротивления. Это улучшение формы, создание гладкой поверхности, устранение всех выступающих частей. По этому пути дирижаблестроители идут уже более ста лет и в значительной мере

исчерпали его возможности. Тем более что таким способом сопротивление воздуха можно снизить не более чем вдвое. Соответственно может возрасти дальность полета, но скорость увеличится немного. На широкую дорогу это дирижабль не выведет.

Однако выход из положения есть. Нужно использовать принципиально новые методы снижения сопротивления, разработанные в наши дни для самолетов. Строго говоря, их появление связано с работами французского физика и математика Д'Аламбера (1717 — 1783), доказавшего, что при движении в идеальной сплошной среде, где отсутствует вязкость, сопротивление движению тел равно нулю. Это положение часто называют парадоксом Д'Аламбера.

Сопротивление, встречаемое телами при движении в реальной среде, например воздухе, связано с наличием у него вязкости. Силы вязкости сами по себе очень слабы. Однако они выступают в роли организатора, заставляющего потоки воздуха двигаться таким образом, что при этом возникает сопротивление.

Понять это поможет простой пример.

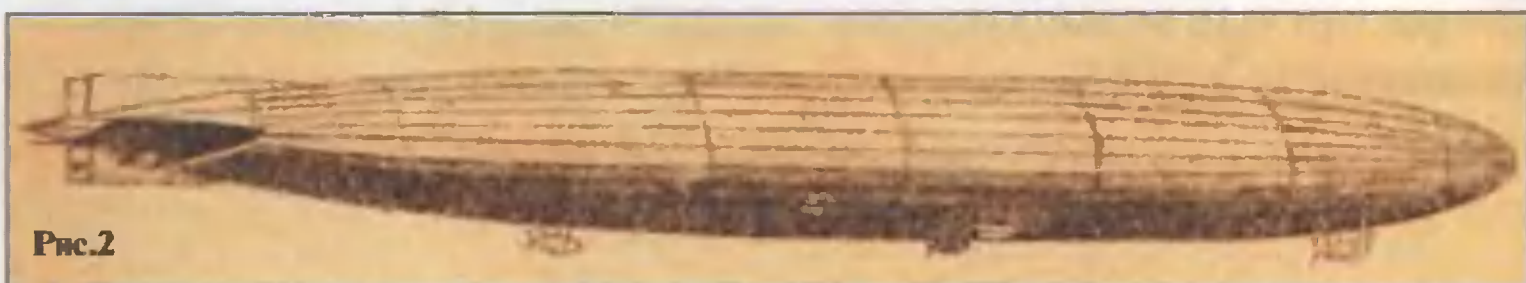


Рис. 2

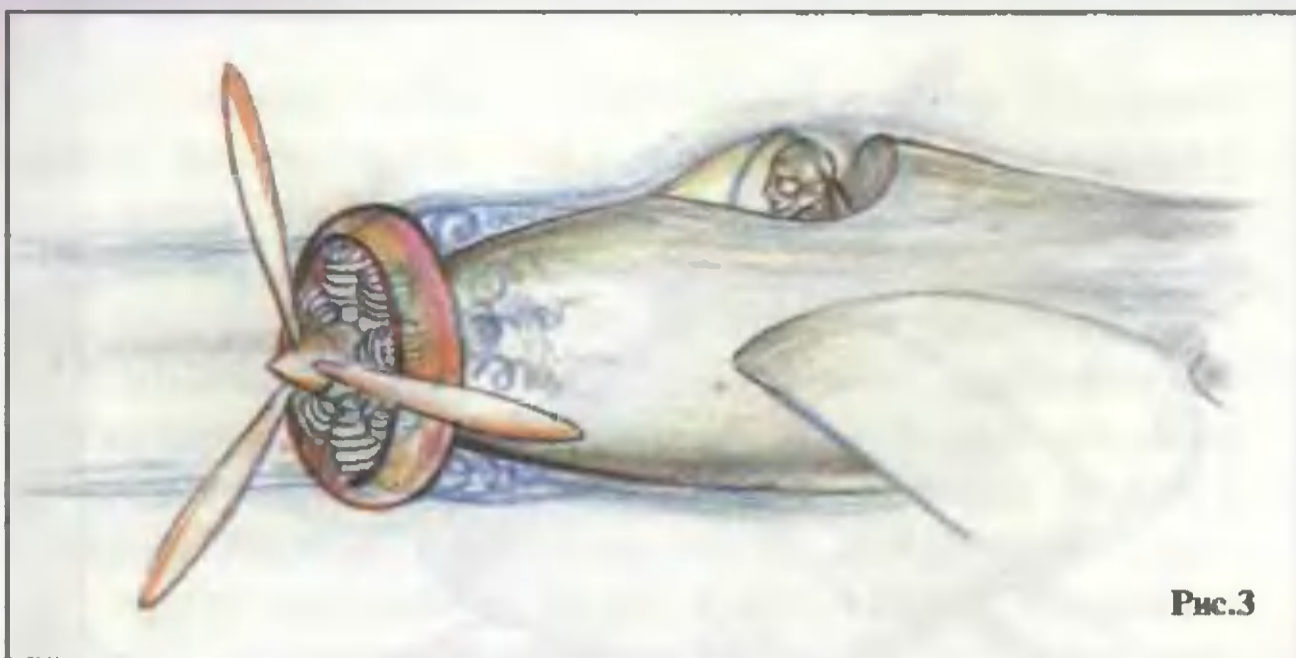


Рис.3

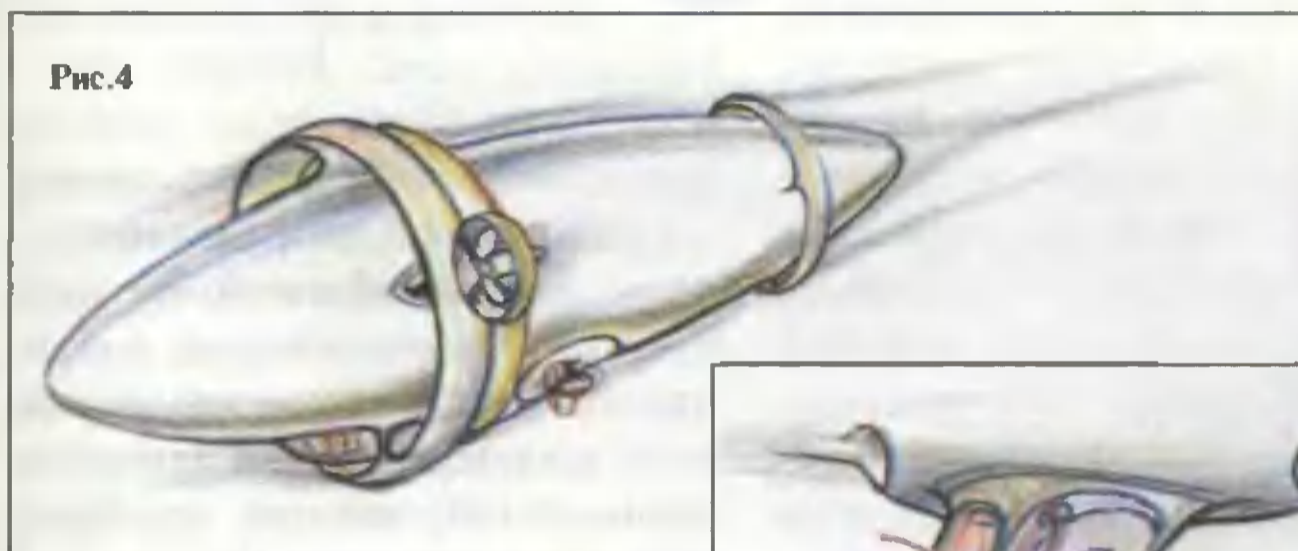


Рис.4

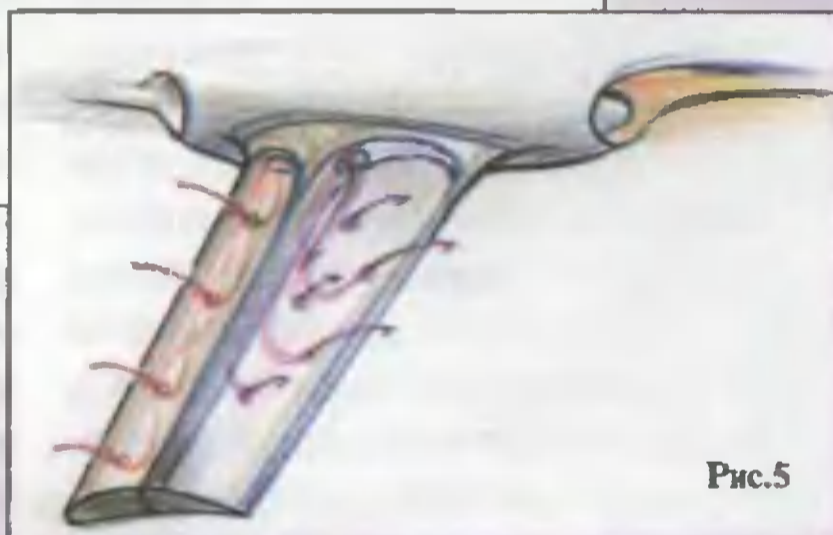


Рис.5

Сидя в автомобиле во время снегопада, вы наверняка видели, как снежинка, сев на капот автомобиля, медленно, как бы нехотя, ползет к окну. А между тем машина идет с большой скоростью. Почему же ветер не сдувает снежинку? Все дело в силах вязкости. Первый слой воздуха толщиной в одну молекулу притягивается молекулами обтекаемого тела. Он как бы прилипает к нему, его скорость резко падает. Второй слой воздуха прилипает к первому, третий ко второму и... так без конца. А в результате вблизи капота возникает слой воздуха, в котором значительно замедлена скорость. Поэтому и так медленно ползет попавшая в него снежинка. По мере

же удаления от капота скорость воздуха растет.

Вся эта область с переменными скоростями носит название пограничного слоя. Если скорость в нем меняется плавно и нигде не равна нулю, сопротивление невелико. Но случается так, что где-то пограничный слой как бы прилипает к поверхности тела. В этом месте возникают вихри, приводящие к резкому увеличению сопротивления. В таких случаях говорят об отрыве пограничного слоя. У сравнительно небольших

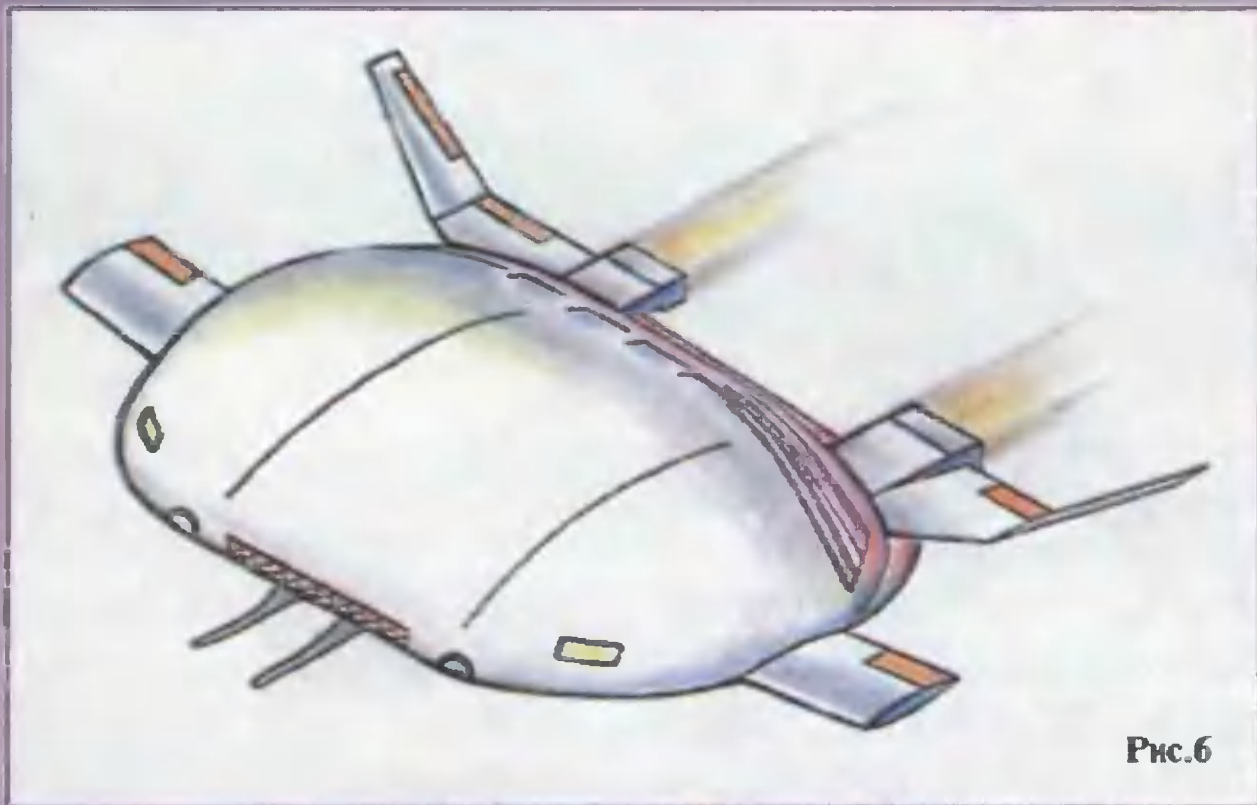


Рис.6

крыльев и фюзеляжей самолета это явление возникает лишь при очень высоких скоростях. У дирижаблей благодаря их огромным размерам пограничный слой начинает отрываться даже при самых небольших скоростях. В этом все дело. Если каким-то образом не дать пограничному слою оторваться, сопротивление станет меньше. И здесь строителям дирижаблей есть чему поучиться у самолетостроителей, которые разрабатывают способы управления пограничным слоем уже более полувека и добились немалых успехов. Вспомнить хотя бы кольцо Тауненда (рис. 3), призванное скорректировать отрыв пограничного слоя на поверхности фюзеляжа самолета, приводящий к значительному росту сопротивления.

Проходящий сквозь него встреч-

ный поток прижимается к фюзеляжу и сдувает вялый, разрушенный пограничный слой. Отметим, что здесь впервые тело очень плохой, с аэродинамической точки зрения, формы, коей является фюзеляж с прилепленным к нему мотором, приобрело низкое сопротивление, свойственное удобообтекаемому телу. У дирижабля нарушение обтекаемости начинается примерно на расстоянии первой трети его длины, считая от носа, и тянется до самой кормы на десятки метров. Действие же кольца Тауненда распространяется всего на несколько метров. Поэтому дирижаблю одно кольцо помогло бы слабо. Поставить несколько колец (рис. 4) подряд? Без серьезного расчета и эксперимента это сделать трудно.

На некоторых самолетах пробовали сдувать пограничный слой через

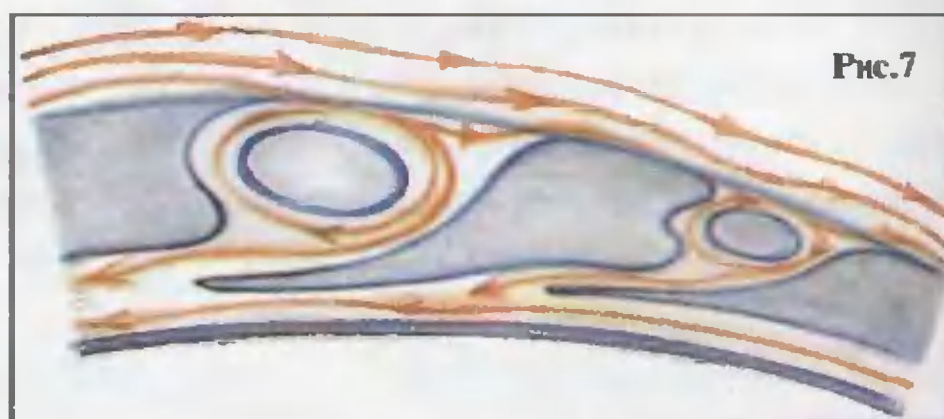


Рис.7

мелкие отверстия в обшивке крыла (рис. 5) с помощью компрессора газотурбинного двигателя. При этом на обшивку крыла действовало некоторое избыточное давление. Поэтому этот способ без изменения можно применить лишь на дирижаблях жесткой системы, причем это может резко утяжелить обшивку. Избежать этого можно, если каркас дирижабля сделать из трубок с отверстиями, проходящими через оболочку.

Но, пожалуй, самое интересное решение содержится в конструкции летательного аппарата ЭКИП. Последний раз мы о нем писали давно, поэтому немного напомним.

При проектировании самолетов тон задает аэродинамика. Сначала создается его форма, а уже потом инженеры начинают ломать голову над тем, как сделать ее прочной и легкой, разместить в ней груз, двигатели, экипаж. Группа ученых под руководством профессора Л.Щукина задумала решить эту задачу в противоположном направлении. Новый самолет типа «летающее крыло» будет иметь форму батона — решили они (рис. 6). В нем можно расположить двигатели, экипаж и любой груз — от колонны танков до стада коров. При этом «батон» получится очень легким и прочным. Единственная проблема — крыло такой формы не сможет летать из-за отрыва пограничного слоя и образования сильнейших завихрений на верхней его поверхности. Эту неприятность ученые смогли устранить при помощи системы управления пограничным слоем УПС.

Вот как она устроена. На верхней поверхности летательного аппарата есть ряд открытых полостей с размещенными в них обтекаемыми телами (рис. 7). В каждой полости создается кольцевой вихрь, охватывающий обтекаемое тело. Воздушный поток, находящийся в состоянии, близком к срыву, как бы проваливается в вихревую ячейку. После взаимодействия с вихрем между слоями потока восстанавливается соотношение скоростей, необходимое для его дальнейшего движения без отрыва. Эксперименты показали, что «батон» при наличии подобной системы УПС ведет себя как удобообтекаемое тело до скорости 650 км/ч и, возможно, выше.

Следуя логике конструкции аппарата ЭКИП, мы можем представить себе дирижабль будущего как сферический аэростат, оснащенный системой УПС. При такой форме минимальна площадь поверхности, а значит, и затраты мощности на систему УПС. Вот какие результаты мы могли бы получить. Величайший в мире дирижабль «Гинденбург» имел объем 190 000 куб. м, диаметр 41 м, длину 236 м и площадь поверхности 40 000 кв. м. Равный ему по объему сферический дирижабль имел бы диаметр 68 м при площади поверхности в три раза меньше. Можно ожидать, что он будет способен летать со скоростью более 300 км/ч на расстоянии до 13 000 км, имея на борту около 150 т полезного груза.

А.ИЛЬИН
Рисунки автора



Давно, еще в «ЮТ» № 1 за 1993 г., мы рассказали о проекте «Термоплан», разработанном в Московском авиационном институте под руководством Ю.Ишкова. Но в то время мы и подумать не могли (как, впрочем, и сами авторы проекта), что он получит весьма оригинальное продолжение...

БЫВАЕТ, ЧТО И ОТЕЛЬ ЛЕТАЕТ...

Станет ли воздушный замок замком в воздухе?

Более 100 лет известно, что некоторые болезни легче лечить, если у больного есть возможность побыть на высоте порядка 2000 м над уровнем моря. Такие знаменитые курорты, как Давос или Сан-Мориц в Швейцарии, обязаны своей славой именно этому обстоятельству.

Но далеко не всюду есть горы, далеко не во всех странах имеется возможность строить санатории на высокогорье. А уж тем более не у всех есть деньги, чтобы съездить в тот же Давос...

Примерно так рассуждал швейцарский инженер и предприниматель Джордж Хаенгги. И придумал, как можно устроить высокогорье в любой местности. Для этого санаторий надо просто поднять за облака на воздушном шаре, а еще лучше — на дирижабле.

Дж.Хаенгги демонстрирует модель своего «воздушного замка» на Международной выставке «Брюссель-Эврика-99», где его проект был удостоен серебряной медали.

Швейцарец попытался представить, как может выглядеть такой «летающий курорт», и выяснил, что подходящий, детально проработанный проект уже существует. А создали его, вы уже догадались, российские авиационные инженеры из МАИ под руководством Юрия Ишкова. Как это часто бывало в истории, два творческих человека работали в одно время над одной и той же идеей, не зная друг о друге.

Оба проекта — «Термоплан» Юрия Ишкова и «Воздушный отель» Джорджа Хаенгги — схожи по дизайну и конструкции. Правда, если Ишков поставил своей целью транспортировку тяжелых грузов на большие расстояния, Хаенгги больше нравилась идея воздушной гостиницы, отеля, который оставался бы в одном и том же районе, наподобие небесной яхты, или в уменьшенном варианте послужил бы домом для одной семьи. То есть проект Хаенгги не предназначен для перевозки грузов, а предполагает статическое использование.

Сюрпризом для обоих авторов, когда я их познакомил, оказалась схожесть их проектов в главном — основным несущим элементом являются емкости с гелием, дополняемые использованием горячих выхлопных газов из работающих двигателей или теплообменников.

ЛЮБОПЫТНЫЕ ПРОЕКТЫ

Поскольку о «Термоплане» мы достаточно подробно рассказывали, поговорим сегодня подробнее о проекте швейцарца. Этот воздушный замок, летающий санаторий (в оригинале space wellness hotel, короче SWO), сам себя всем обеспечивает, кроме еды для постояльцев. На обращенной к небу поверхности размещены фотоэлементы, дающие энергию для всех нужд, включая двигатели для маневрирования. Вода получается из конденсата

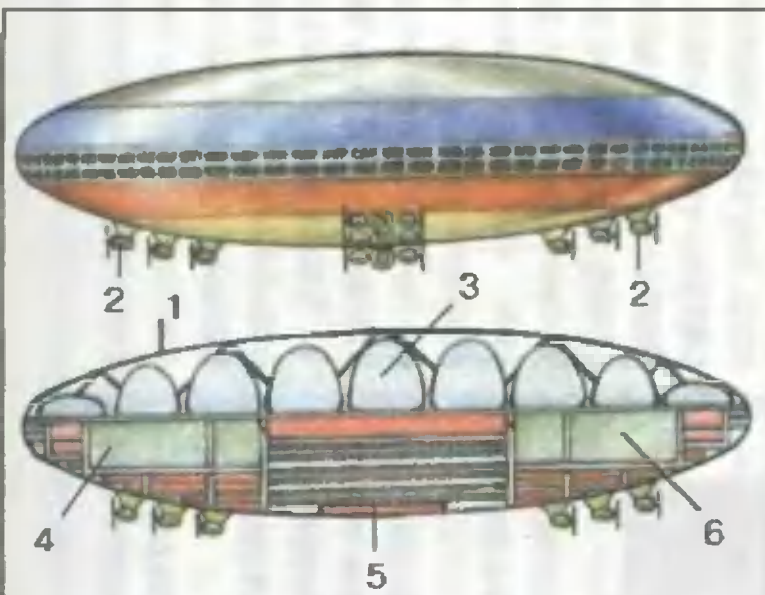
(росы, осаждающейся на поверхностях дирижабля), отходы полностью утилизируются.

Вот как будет выглядеть пребывание в таком «воздушном замке». Вертолет доставит пациента в «приемное отделение» — огромный круглый зал высотой в 60 м и диаметром в 100 м. По периметру зала — входы в пятизвездочный отель на 300 постояльцев, медицинскую клинику, театр, кинозалы, корты для тенниса и сквоша, полноценное поле для гольфа, залы для компьютерных игр, физкультурные залы с тренажерами. Вы можете в свое удовольствие бегать по специальной дорожке, проложенной по периметру «замка», ее длина превысит 1 км.

«Замок», как сказано, будет все время висеть в заданном районе. После отдыха постояльца доставит на грешную землю тот же вертолет. Подобные санатории или гостиницы, только меньших размеров, могут также летать по заданным маршрутам со скоростью порядка 100 км/ч и принимать гостей без помощи вертолета.

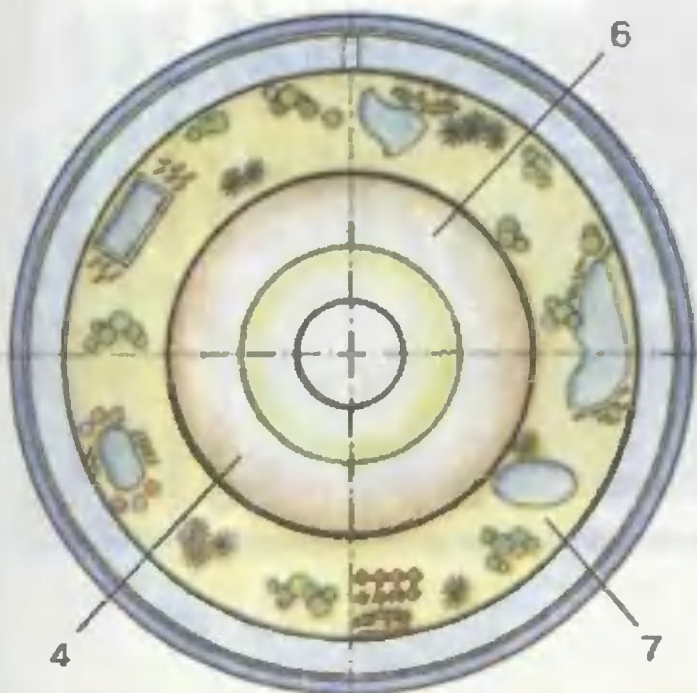
Осуществлению этого проекта, по сути, препятствует только отсутствие финансирования — для начала работ требуется около 1 млн. долларов США.

Но это будет самый реальный из воздушных замков, утверждает Джордж Хаенгги. Тем более что использовать подобные конструкции можно не только в качестве летающих госпиталей, но и возить с их помощью туристов в отдаленные точки планеты — например, на Северный и Южный полюса. При желании на таком «летающем острове» можно будет совершать даже кругосветные путешествия...



Внешний вид и примерное строение «летающего отеля». Цифрами обозначены:

1 — оболочка дирижабля, покрытая фотоэлементами; 2 — двигатели, работающие на электроэнергию; 3 — резервуары с гелием; 4 и 6 — площадки для гольфа, тенниса и других спортивных игр; 5 — портал прибытия с посадочной площадкой для вертолета; 7 — прогулочная зона.





ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ЗАПУСТИТЕ «ЛЕТАЮЩУЮ ТАРЕЛКУ»! Теперь каждый может иметь свой собственный НЛО, утверждает канадская реклама. Дело в том, что одна местная фирма, специализирующаяся на производстве дистанционно управляемых моделей, наладила производство мини-ди-

рижаблей, напоминающих формой классические «летающие таралки».

В кабине этого дирижабля располагаются двигатель, радиоприемник, рулевая машинка, выполняющая радиокоманды с земли, а также небольшой видеокамера, позволяющая фиксировать вид

окрестностей с высоты птичьего полета.

Примечательно, что игрушкой тут же заинтересовались частные детективы. Они полагают, что «летающая тарелка» поможет им проследить за каким-то субъектом или позволит заглянуть в любое окно небоскреба...

НЕБО ПАДАЕТ! К такому неожиданному заключению пришли недавно британские исследователи. Измерив высоту так называемой термосферы — того слоя атмосферы, который удерживает тепло, излучаемое планетой, ученые пришли к заключению, что если раньше она располагалась на высотах 80 — 290 км, то теперь опустилась до 50 — 80 км.

Опасности для людей это пока не представляет. Однако специалисты полагают, что перед нами еще одно свидетельство изменя-

ющегося климата нашей планеты.

ЧАСЫ-ФОТОАППАРАТ. Японская фирма «Касио» решила удивить покупателей, выпустив в продажу цифровой фотоаппарат, который весит 32 г и позволит зафиксировать на электронный носитель 100 черно-белых кадров с коротким комментарием к каждому.

Снимки можно просмотреть на встроенном жидкокристаллическом мониторе и скопировать наиболее понравившиеся в память персонального компьютера или распечатать на лазерном принтере.





ВОЗДУШНЫЙ МОТОЦИКЛ (см. фото), разработанный американским изобретателем Майклом Моширом, пока рассматривается как экспериментальный летательный аппарат. Однако в будущем Майкл надеется создать более совершенную модель, которая сможет поднимать двух человек. И тогда «воздушный мотоцикл» можно будет использовать как спасательное средство. Например, для зва-

куации людей из высотных зданий при пожаре...

ШУМ ПРОТИВ ШУМА. Мы уже не раз рассказывали о разработке активных систем шумоподавления, когда для получения тишины используют «противошум». То есть специальная аппаратура анализирует спектр шума и начинает выдавать его из динамиков в противофазе. В итоге, согласно законам физики две взаимно противоположные частотные кривые будут в сумме давать прямую, то есть в данном конкретном случае — тишину.

В парижском аэропорту Орли в настоящее время противошумной завесой ограживается участок площадью около 700 кв. м. Микрофоны, установленные вокруг защищаемой площади на фонарных столбах высотой в 7 м, будут улавливать шум, затем компьютер поменяет

его фазу на 180 градусов, и измененный звук воспроизведет сеть из 500 громкоговорителей.

Исследователи уверены, что таким образом им удастся уменьшить шум как минимум в 100 раз.

ЗА АНТИМАТЕРИЕЙ НА ВОЗДУШНОМ ШАРЕ решили отправиться специалисты НАСА и Токийского университета. Совместными усилиями они запустили с территории Канады на высоту 32 км огромный воздушный шар с регистратором частиц на борту.

Шар высотой с 60-этажный небоскреб, находился в воздухе 38 часов. За это время датчики исследовали космические лучи, стараясь выловить среди них частицы антиматерии. В результате удалось обнаружить несколько сотен антипротонов. Но ни одного ядра антигелия, на что надеялись исследователи, поймать так и не удалось.

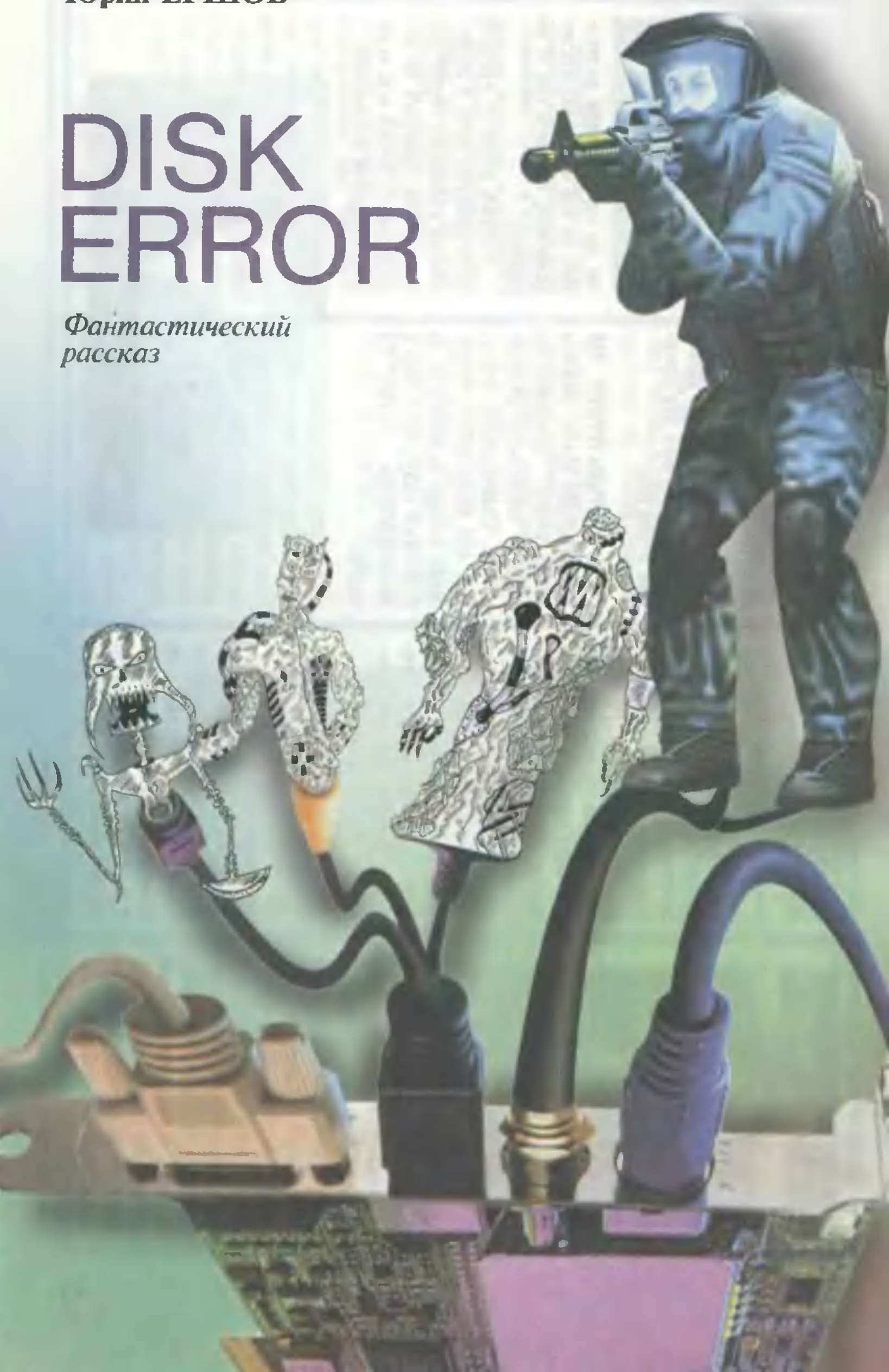
Правда, узнав о неудаче экспериментаторов, с облегчением вздохнули теоретики. Ведь иначе пришлось бы переписывать заново всю историю создания Вселенной.



Юрий ЕРШОВ

DISK ERROR

*Фантастический
рассказ*



Происшествие, положенное в основу рассказа, имело место в действительности: одна из игр жанра «экшн» вдруг взбунтовалась, разрушила операционную систему компьютера и вписала в системные файлы странное послание.

Некоторые его фразы были вставлены в программу и всплывали по ходу игры, подбадривая бесстрашных воинов, скрывающихся по ту сторону экрана монитора. Однако короткие, незаконченные предложения, проскакивающие среди обычных для жанра «экшн» воззваний, не встречались нигде — даже в описаниях игры и ее предыстории.

Автор

1. «СПЕЦАГЕНТ ДЭН»

— Сколько? — спросил приятно удивленный Анатолий Николаевич. Игорь скромно потупился:

— Ну три же, папа. Одна пятерка по литературе, другая по алгебре. Еще одна — по французскому.

— Знатная добыча! — Анатолий Николаевич хитро подмигнул и вытащил из кармана пиджака плоскую коробочку с игрой для компьютера. На обложке были нарисованы жуткие страшилища, удирающие от атлета, обвешанного оружием с головы до пят. — Держи, Игорь, честно заработал. Твоя любимая «стрелялка». Хотел придержать до дня рождения, да ладно. Бей монстров!

— Спасибо! — воскликнул сын, едва не подпры-



гивая от радости. — «Спецагент Дэн», часть вторая! Двадцать ярусов орбитального комплекса, занятых страшными чудовищами! Четырнадцать видов нового оружия! Ловушки и логические загадки! Тайные планы коварного супермонстра! Финальная схватка Дэна с Шог-Нутутом!

2. ЗАДАНИЕ

Станция дальней координации захвачена воинствующими ящерами и отбуксирована в неизвестном направлении. Целых двенадцать лет Федеральная разведка не могла разыскать гигантский, напичканный новейшей техникой шар ни в звездном скоплении Ниург, издревле принадлежащем злобным негуманоидам, ни в остальной части галактики.

Коварный враг увел станцию туда, где никто бы и не подумал ее искать. Черная дыра ЧЧR113 считалась одним из опаснейших мест: ее мощное гравитационное поле искривляло трехмерное пространство до полной невозможности точных гиперпереходов и до странности изменяло само непостижимое Время.

Найти станцию помог трагический случай. Сбившийся с курса пассажирский звездолет вынырнул из гиперпространства вблизи черной дыры ЧЧR113 и тотчас же подвергся нападению вооруженных сил Ниурга. Безжалостно расстрелянный мирный корабль погиб, яркой вспышкой обозначив место своей гибели, и ее, конечно же, отметили чувствительные локаторы Федеральных сторожевиков.

Крейсер «Минсури», обнаружив боевые действия ниургов на своей территории, разметал в клочья охрану станции дальней координации. Прикрытая мощной нейтринной защитой, сама она была почти неуязвима, но не это останавливало командующего операцией от начала атаки на объект. Важно было понять: зачем ниурги обосновались в опасной близости от черной дыры и зачем вообще станция понадобилась врагу?

Десять катеров, обманув бдительность следящих устройств, высадили на борт станции группы захвата. Девять из них быстро пробились к терминалам глобальной компьютерной сети, сняли показания сверхсекретной аппаратуры и вернулись на крейсер.

Десятая — группа уничтожителей — проникла в хранилища топлива.

○ ○ ○

Последний тинитовый взрыватель был пристроен под брюхом магнитной ловушки, удерживающей внутри крупницы антивещества.

— Четвертое хранилище топлива заминировано, — доложила Лэдис в микрофон портативного прибора кодированной связи. На палубе, рядом с телами пятерых ящеров-охранников, что-то блеснуло: — Вакуумная граната? Интересный образец, — заинтересовалась Лэдис, поднимая

шарик из толстого гофрированного стекла. Внутри перекатывалась голубоватая капля жидкости с металлическим отливом.

Из ниши, скрывающей вход в третье хранилище топлива, вышел Алек. Десантный трингер в его руках выглядел детской игрушкой. Два флейтера, небрежно засунутые за пояс, терялись среди гроздей вихрьбомб. На плече устроился тяжеленный минус-интегратор — оружие, работать которым мало у кого хватало сил. Пара длинных острейших кинжалов из настоящей торвардской стали располагались в специальных кармашках на бедрах. Вид Алека был устрашающим и героическим, как у многотонного автоматического танка или скоростного гиперпространственного крейсера.

Со стороны второго хранилища топлива подтянулся Даглас — невысокий, широкоплечий. В конце коридора замаячила гигантская фигура Ортона — командира группы уничтожителей, справившегося с минированием первого отсека.

— Пришлось повозиться с охраной, — пояснил он свою задержку и поднес ко рту микрофон. — Десятая группа. Задание выполнено. Потерь нет. Ожидаю катер. Нижний транспортный причал. Через пятьдесят минут. — Выслушав односложный, по-военному лаконичный ответ, бросил товарищам по оружию: — Вперед!

○ ○ ○

Коридор тянулся нескончаемой лентой. Ящеры встречались нечасто и не отличались сообразительностью.

Спустившись на добрый десяток ярусов, группа уничтожителей вышла в пустынный переход.

— Эх, — спохватилась Лэдис. — Гляньте — новый тип гранаты. Кажется, вакуумная. Кто-то из ящеров потерял... когда на меня наткнулись.

— Это не граната, а какая-то бесполезная дребедень, — категорично отрезал командир, повертев стеклянный шарик. — Выброси.

— Дребедень? А-а-а, — разочарованно протянула Лэдис и хотела последовать совету.

— Подожди, — сказал Алек. Положил находку на ладонь, полюбовался металлическим блеском жидкости. — Покажу ребятам из разведотдела. Вдруг удастся обменять на запись последнего бэттербольного матча?..

Постучав по сканеру, Ортон заметил:

— Судя по схеме, на этом ярусе располагаются отсеки, напичканные разными исследовательскими штучками. Будьте настороже: не знаю, до чего дошли ящеры в своих изысканиях, но сканер работает не так...

Лэдис согласилась и дополнила:

— Сканер фиксирует присутствие неизвестного мощного поля, искажающего характеристики пространственно-временного континуума.

Прямо черная дыра с удивительно крошечной массой... Центр поля совсем рядом. Заглянем в лабораторию?

— Спецгруппы, конечно, снимали данные с удаленных терминалов, но в глобальной компьютерной сети станции упоминаются не все проекты ящеров. Мы просто обязаны посмотреть, — решил командир.

— Неужели ниурги затащили в станцию кусок черной дыры? — пробормотал Алек то ли в шутку, то ли всерьез.

○ ○ ○

Громадное помещение было заставлено всевозможной аппаратурой. Все работало — гудело, жужжало, перемигивалось, сияло сотнями и сотнями контрольных индикаторов.

— Шестнадцать генераторов на античастицах! — восторгалась Лэдис — в группе уничтожителей она была самой образованной. — Такого мощного оптимизатора я не видела даже на заводе по производству плазменных орудий. К нему какая-то хитрая штука подключена — что это?.. А вот регенератор основной фазы фактора смещения колебаний — этим можно погасить целую звезду... Пороговые определители?

Вопросы оставались без ответов. Даглас и Ортон только хлопали глазами. Алек забросил за спину минус-интегратор и беспечно посвистывал, подбрасывая на ладони стеклянный шарик.

— Лэдис, а это что за агрегат? — поинтересовался он, запрыгивая на овальную невысокую платформу, окруженную прозрачными дугами, перекрещивающимися в одной точке высоко вверху. Каблуки армейских ботинок стукнули по идеально черной, идеально гладкой поверхности. — Смотрите-ка: внутри этих трубок что-то булькает.

— Не пойму, Алек. Уйма генераторов вокруг. Контуры совмещения. Искажающее поле. Фактор смещения колебаний, — задумчиво бормотала Лэдис магические термины. — Черная дыра. Черный овал. Трубки с жидкостным наполнителем несомненно служат для ограничения воздействия поля. Ограничения? Значит, центр там... Алек, уходи!

Отбивая чечетку, Алек вообразил, что его предупреждают о неожиданном нападении негуманоидов — развернулся, вскидывая трингер. Забытый стеклянный шарик повис в воздухе и грохнулся о платформу.

Зазвенели осколки, раскатываясь по металлу, бледно-фиолетовое сияние охватило овал, поднялось к самому потолку, и в перекрестье дуг обозначилось черное пятно. Серая субстанция, похожая на туман, окружила атлета, вокруг затанцевали яркие искорки. Разом взревели все шестнадцать генераторов, с удовольствием пожирая античастицы...

Сгусток искрящейся субстанции ударил в спину Алека, прошел насквозь.

— Что это? — изумленно раскрыл рот гигант. И пропал.

3. ОРБИТАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

Алек с трудом открыл глаза. В голове была полная неразбериха, вокруг медленно вальсировали звездочки. Поднявшись с покореженной металлической плиты, он машинально перезарядил флейтер, поправил пластидовый рюкзак за плечом — внутри знакомо брякнули тинитовые взрыватели.

— Куда это я попал?.. Задание нашей группы — заминировать хранилище топлива Федеральной станции дальней координации, украденной ниургами. Задание выполнено.

Свод потолка был тяжел и влажен, подернут пятнами ржавчины и блеклых лишайников. Было душно, жарко. На погнутых плитах пола виднелись большие полустертые значки: «Ярус 2».

— Мое личное задание — уничтожить орбитальный комплекс над планетой Реста, захваченный подручными Шог-Нутуга, — вдруг произнес Алек, словно под чью-то диктовку. — Мне удастся это сделать, пройдя двадцать запутанных ярусов и победив в схватке самого супермонстра. Я — Дэн, специальный агент... Но я ведь Алек, — не очень уверенно заключил он. — Я не один — со мной друзья — Лэдис, Ортон, Даглас. — Он проверил настройку частоты кодированного сигнала. — Ребята, как слышите?

Ни треск помех, ни шорох радиоимпульсов не нарушали абсолютную, первозданную тишину. Внешние частоты тоже молчали, словно там, куда занесло Алека, радиоволны еще не были открыты. Но больше всего его раздражало отсутствие оружия.

— Где мой минус-интегратор? Где вихрь-бомбы, трингер? Один из кинжалов остался при мне, но разве это сталь? — брезгливо осмотрел он лезвие почти полуметровой длины. Задумался, будто к чему-то прислушиваясь, и поймал пытавшуюся ускользнуть мысль: — На ярусах орбитального комплекса спрятаны горы боеприпасов и куча отличного оружия, — медленно проговорил он, почувствовав толчок-приказ, побуждающий к действиям.

Алек уже не сомневался в том, что говорит:

— Я — Дэн! Алек — лишь сон или наваждение, вызванное контузией. Я попал в засаду. Едва ушел, нырнув в портал прежде, чем монстры изрешетили меня из лучеметов. Берегитесь, чудовища! — грозно выкрикнул он, двинувшись в путь...

Шагов через тридцать в правой стене туннеля обнаружилось ответвление. Свернув, Дэн попал в ловушку: короткий ход вел к замкнутой камере, обжитой оборотнями.

4. УЧЕНЫЙ НИУРГ

— Алек был славный парень. Стационарный дезинтегратор ниургов разобрал его на атомы. Боюсь, нам не найти даже личного браслета, — вздохнул Ортон.

— Эта платформа не дезинтегратор, — возразила Лэдис, — это не оружие, а уменьшенная копия черной дыры. Природный и искусственный объекты входят в сложные взаимодействия, входят в систему, и ниурги пользовались ее свойствами.

— Черная дыра прямо на станции? — растерялся командир. — Такое возможно?

— Ученым Федерации это пока не удавалось. Но не зря же ниурги обосновались возле черной дыры класса RT. Судя по данным, которые я успела расшифровать, в черной дыре ЧЧR113 скрыта целая Вселенная... Миллионы, миллиарды звезд, которые только и ждут момента, когда их захватят ниурги! Не правда ли, лакомый кусочек для полтора десятков негуманоидных рас, отчаявшихся справиться с Федеральными войсками?

— Вход в Запределье? — поежился командир. — Алек оказался там?

— Стекланный шар, подобранный мной возле тел ниургов, был чем-то вроде сверхсовременного накопителя энергии — в хранилище топлива его подзаряжали... Очевидно, система находилась в рабочем состоянии, когда Алек надумал прогуляться по этому овалу. Все, что было нужно для прыжка в иную Вселенную, — это огромное количество энергии, концентрирующейся особым образом внутри замкнутого круга. И установка получила энергию...

— Когда шар с жидкостью внутри разбился, — договорил Ортон.

— Правильно. Нам нельзя терять ни минуты. Думаю, я смогу повернуть процесс вспять — шаг за шагом.

— Действуй, Лэдис... Ты, Даг, иди в эту сторону, я заблокирую вход в отсек. Прибытие катера отложу на тридцать минут... Посматривай за люками.

— Есть, командир. — Даглас двинулся меж агрегатами.

○ ○ ○

Аппаратура хотя и принадлежала к типу устройств, которыми Лэдис умела пользоваться, была слишком сложной. Иногда начинало казаться, что она нашла ниточку, потянув за которую сможет распутать весь клубок головоломки. Иногда Лэдис наталкивалась на дичайшие дебри вычислений и расчетов, настолько заумных, что она не понимала даже их основополагающих принципов...

Услышав голос Дагласа, Лэдис оторвалась от дисплея.

— Еще прячется! Вылезай! — и он показался, ведя под прицелом трингера зеленовато-коричневое чудовище с плоской головой, двумя парами глаз и торчащими в нижней челюсти кривыми клыками, достигающими чуть не до треугольных ушей. Коленные и локтевые суставы существа были вывернуты наоборот.

Продолжение следует

Художник Г. МЕСХИШВИЛИ

ACTION WHEELERS

LEGO

В/В-В/В

*Дорогие
рузьья!*

Наш конкурс
совместно
с фирмой
«ЛЕГО»

ПРОДОЛЖАЕТСЯ!

Мы предлагаем нашим подписчикам
выполнить очередное задание,
ответив на вопросы:

1. По какой дороге пожарная машина сможет проехать к огню: А, В или С?
2. Придумайте способ спасения людей с верхних этажей горящего здания до приезда пожарной машины.

Ждем ваших писем с ответами
до 30 августа 2000 года.

На конверте сделайте пометку
«Конкурс «Лего» и обязательно
вложите в него анкету, вырезанную
с первой страницы журнала. Ответы
без анкеты рассматриваться не будут.

Имена победителей
мы опубликуем в журнале
«Юный техник» № 10 за 2000 год.

← Победителя ждет главный приз —
КОНСТРУКТОР «ЛЕГО», а еще
два участника конкурса получают памятные
сувениры от фирмы «Лего». Желаем удачи!





Этот выпуск Патентного бюро специальный — он посвящен работам, представленным на Всероссийской конференции учащихся «Юность, наука, культура», проходившей в Подмоскowie с 30 марта по 2 апреля. Это было самое массовое мероприятие года с участием школьников.

Были представлены работы почти из сотни городов, поселков и сел всех регионов России. По тематике представленных работ эта конференция также не имеет равных.

Работали 24 секции, а темы докладов охватывали все стороны науки, техники, культуры.

Кроме исследовательских работ, ребята занимались и решением прикладных задач. Впрочем, судите сами.



Поливать цветы в ваше отсутствие может простое автоматическое устройство.

Денис Поминов



Построить автомат можно даже из...
пластиковых бутылок.

Александр Кретов



**Авиамодели тоже
можно строить
по-научному.
Денис Гавриков**



◀ **Проверить октановое число
бензина? Нет ничего проще!
Алексей Шубин**



◀ **Простой физический опыт
может дать богвтую пищу
для размышлений.
Иван Нестеров,
Александр Соснин**



**Натянул тросы — дверь
нв запоре.
Федор Индюхин**

ГИБКАЯ ЗАЩИТА

Свои разработки представили умельцы из Новокузнецка. Вот, к примеру, защитное устройство для оконного или дверного проема. Автор идеи, Федор Индюхин, изготовил для демонстрации небольшой макет.

Конструкция устройства не сложна: по периметру дверной или оконной коробки устанавливаются ролики, сквозь которые пропускается тонкий гибкий стальной тросик. Между роликами на этот трос надеты стальные кольца, сквозь которые пропущен второй такой же тросик. В свободном состоянии оба троса растянуты по коробке и

не препятствуют доступу. Когда возникает необходимость закрыть проем, тросы натягиваются и их концы замыкаются. В проеме образуется частая сетка из стальных тросиков. Размер ее ячейки можно менять, устанавливая большее или меньшее число роликов и колец. Это устройство может найти самое широкое применение как для жилых, так и для служебных или технических помещений.

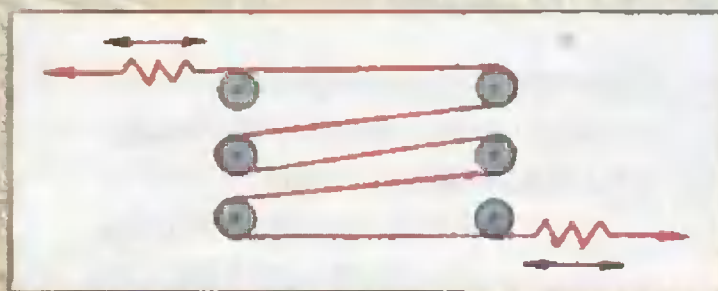


ТЕПЛИЦА САМА СЕБЯ ПРОВЕТРИВАЕТ

Систему автоматического проветривания для теплиц разработал земляк Федора Индюхина, Александр Кретов. «У нас в Сибири довольно резкие колебания температуры от дня к ночи, — говорит Александр, — а дачные теплицы, как обычно, всю неделю без надзора, вот и появилась идея ав-

томатизировать проветривание их, чтобы урожай не погиб».

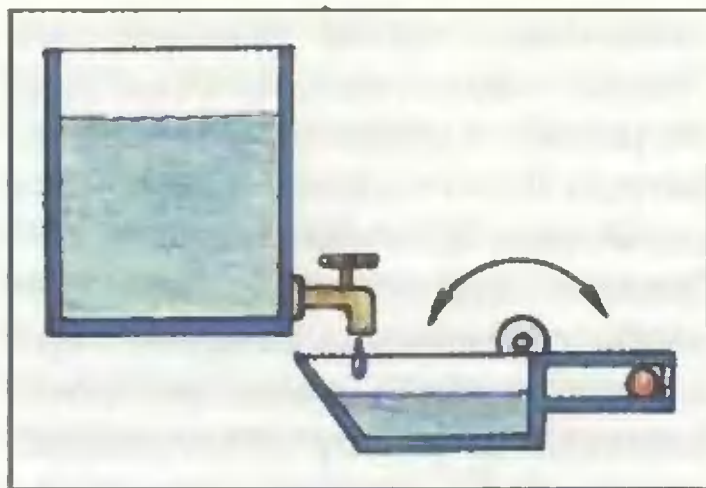
Александр построил и испытал две системы. Одна из них проволочная. 20 — 30 метров проволоки натягивается на роликах под потолком теплиц, а концы ее соединены с рычагами подъема створок форточки. Известно, что при изменении температуры воздуха длина проволоки тоже меняется — при нагреве она удлиняется, а при охлаждении укорачивается. Коэффициенты линейного расширения для меди и железа различаются немного, поэтому можно использовать как медную, так и железную проволоку диаметром 1,5 — 2,0 мм.



Вторая система вентиляции построена на принципе температурного расширения жидкости. Александр предлагает использовать пластиковые бутылки из-под напитков. Несколько бутылок, заполненных водой, сложены стопкой и закреплены шпильками, образуя своеобразную этажерку. Сверху стопка поджата щитком, который тягами связан со створками дверей теплицы. При повышении температуры внутри теплицы вода в бутылках расширяется, давление передается на щиток, и тяги открывают двери. Особенно надежно механизм работает, если в бутылки залить керосин, потому что коэффициент температурного расширения у него почти в пять раз больше, чем у воды. Любой умелец может изготовить такой механизм для своей теплицы. За оригинальное решение проблемы Александру Кретову присужден Почетный диплом журнала.

ПОЛИВАЛЬНЫЙ АВТОМАТ

Денис Поминов из Новокузнецка предложил автомат для полива растений в теплицах, вспомнив, что еще 2500 лет назад в Египте, во времена правления Птолемея II, в одном из храмов был установлен автомат для продажи «святой» воды. Верующие подходили после молитвы в храме к статуе льва, опускали в специальную прорезь монету, и из пасти льва выливалась порция воды. Автомат был устроен очень просто: монета пада-



ла на спусковой рычаг — и тот открывал клапан.

Денис усовершенствовал систему: вместо монеты он пристроил к спусковому рычагу небольшую емкость с водой. Как только вся вода испарится, емкость опрокидывается и ударяет по спусковому рычагу. Вода из большого бака расходится по грядкам, а по отводу наливается в испарительную емкость, возвращая систему в исходное состояние. Чем выше температура в теплице, тем быстрее испаряется вода в пусковой емкости и чаще происходит опорожнение большого бака. В холодную погоду испарение слабое, и автомат срабатывает реже. Вот такая несложная система с обратной связью.

СОМНЕВАЕШЬСЯ В КАЧЕСТВЕ БЕНЗИНА — ПРОВЕРЬ ОКТАНОВОЕ ЧИСЛО

Надпись на автомате бензозаправки утверждает, что в колонке 95-й бензин, а у вас есть сомнения... Как быть? Эту непростую проблему попытался решить Алексей Шубин.

Известно, что давление на-

сыщенных паров бензина на стенки замкнутого сосуда при нагревании зависит от температуры и октанового числа. Основываясь на этом, Алексей собрал лабораторную установку — колбу, герметично соединенную с термометром и манометром. Заливая в колбу поочередно различные марки бензина, Алексей нагревал пробы и фиксировал температуру и давление. По данным эксперимента он вывел формулу зависимости давления паров бензина от температуры для разных его марок.

Более того, Алексей проградуировал манометр в октановых числах бензина, и теперь процедура занимает считанные минуты.

РАССЧИТАЛ, ПОСТРОИЛ — ПОБЕДИЛ

Денис Гавриков из Оренбурга увлекается авиамodelьным спортом. И не просто полетами моделей, а воздушными боями кордовых моделей.

Для этих боев строят специальные модели с высокой маневренностью и хорошими аэродинамическими свойствами. Загоревшись желанием победить в таком бою, Денис решил сначала исследовать аэродинамические данные крыльев моделей. Авиамodelисты обычно используют прямоугольное крыло, а Денис взял крыло трапециевидной формы. Эксперимент проводился в аэродинамической трубе, где с помощью динамометров измерялись сила

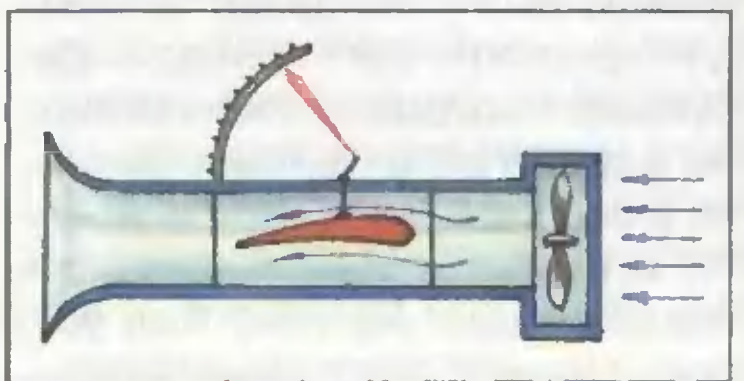
сопротивления, подъемная сила и их коэффициенты в зависимости от скорости воздушного потока и угла атаки крыла.

Сравнивая аэродинамические данные крыльев двух видов, Денис выяснил, что срыв потока для общепринятых моделей происходит при угле атаки 180° , тогда как крыло трапециевидной формы устойчиво работает на углах в 220° . Выходит, что модель с трапециевидным крылом будет значительно маневреннее и устойчивее в полете, чем обычные. На основе проведенных расчетов и испытаний Денис построил модель с трапециевидным крылом, которая на городских соревнованиях по авиамodelьному спорту в воздушном бою заняла первое место!

ДЛЯ РОДНОЙ ШКОЛЫ

Физические кабинеты нынешних школ не очень богато оборудованы, вот и приходится ребятам самим изготавливать нестандартные приборы. Иван Лукьянов и Михаил Замаренков из Калуги взялись да и построили лабораторную аэродинамическую трубу.

Состоит труба из трех сек-



ций: заборная воронка, экспериментальная камера и вытяжной вентилятор. Воронку ребята выклеили из ткани с эпоксидной смолой на специальной болванке. Экспериментальная камера — основной, можно сказать, узел — сделана прозрачной, из оргстекла. В средней ее части специальный подвес для установки обдуваемых моделей. Подвес через систему рычагов связан с лазерной указкой, которая фиксирует отклонение модели при обдуве на специальной выносной шкале. Установка получилась компактная, ее легко переносить для демонстрации, а сам процесс нагляден и легко контролируется. Ребята продемонстрировали свой прибор на конференции, чем вызвали завистливые взгляды своих сверстников — аэродинамическая труба понравилась всем.

ИЗУЧАЕМ ФИЗИКУ НА ОПЫТАХ

Физику, да и другие науки, изучают по-разному. Можно просто «проходить», а можно экспериментировать, докапываться до корней. Когда такие поиски обретают законченный вид, они оформляются в виде докладов, и их было немало на конференции.

Учитель в классе продемонстрировал физический опыт — изогнул проволоку буквой Z, установил ее серединой на острие вертикально стоящей иглы, и подключил это сооружение к электрофорной машине. Как

только завертелось колесо машины, проволочка на острие тоже стала вращаться. Простой и красивый опыт, да и объяснение его кажется простым. Мол, электрические заряды стекают с острия проволочки и возникает импульс, закручивающий ее. Многие принимают это на веру, а вот школьники из 21-й школы города Междуреченска Кемеровской области, Иван Нестеров и Александр Соснин, решили проверить, так ли это. Сомнения вызывало то, что опыт капризен, не всегда воспроизводится.

Поразмыслив над возможными механизмами вращения проволочки, ребята пришли к выводу, что таковых может быть два: ионный или тепловой. Чтобы прояснить картину, провели прямые измерения сил, вызывающих вращение, измерили температуру воздуха в канале электрического тока. После этого стало ясно, что основной вклад вносят тепловые явления — нагревание молекул воздуха в зоне коронного разряда вблизи концов проволочки. На втором месте кулоновские силы взаимодействия. Однако с изменением внешних условий соотношение сил может меняться, этим и объясняется капризность опыта. Выполнив эту работу, ребята не только приобрели новое знание, но и научились проводить тонкие и точные измерения, ставить эксперимент.

Выпуск ПБ подготовил В. БУКИН
Рисунки В. КОЖИНА

АВТОМАТ ПОГРУЖЕНИЯ



Очень простой и надежный механизм для игрушечной подводной лодки придумал японский изобретатель Кейко Кейкуся (японская авторская заявка под № 1-20623). Представьте себе изящно выполненный из пластика корпус игрушки с таким объемом, что в воде он обеспечивает нулевую плавучесть. Под днищем обычный резиномотор вращает гребной винт. Если двигатель закрутить на полную мощность, то игрушка поплыла бы вперед, повинаясь лишь траектории погружения, которую задают рули глубины. На обычных игрушках угол их поворота задается вручную, а потому в движении повлиять на них уже никак нельзя. Что же предлагает Кейко? Резиномотор, закрученный на полные обороты, имеет одну силу натяжения, а спущенный — другую, значительно меньшую. В динамике эта сила изменяется по линейному закону. Вот и предлагает Кейко закрепить носовой конец резиномотора не просто к крючку, жестко установленному на корпусе, а к нижнему плечу рычага. Второй же конец рычага через систему шестеренок присоединяется к передним рулям глубины и к штанге. Эта штанга выступает в верхней части корпуса и на своем конце имеет тормозную пластину. Столь сложное устройство придает движению модели под водой необычную траекторию. При запуске подводная лодка резко «ныряет» под воду, потом какое-то

время движется по пологой траектории вглубь, а затем медленно всплывает на поверхность.

КАТАМАРАН НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Загруженное судно имеет большую осадку, и сопротивление воды при этом больше, следовательно, больше расходуется топлива. А незагруженное судно имеет большую парусность. Нельзя ли придумать такое устройство, которое бы в пределах дозированной загрузки трюмов не изменяло бы глубину осадки? Пока только французскому изобретателю Пьеру Лойеру удалось решить эту задачу и подкрепить ее авторским патентом № 2607098. Правда, только для судов катамаранного типа. Суть решения такова. Днище каждого поплавка катамарана в поперечном сечении имеет клинообразный срез, направленный не вниз, а... внутрь. Что это дает, понять нетрудно. Внутри корпуса, как и у всех судов, имеется полость постоянного объема; она и определяет начальную грузоподъемность. А вот между зеркалом воды и выпуклым днищем образуется еще одна полость, объем которой можно увеличивать, подавая в нее сжатый воздух. Следовательно, вес груза по закону Архимеда компенсируется весом вытесненной воды. Но в любом случае осадка судна остается неизменной, что существенно облегчает управление судном при сильном ветре, волнении моря и бурных течениях.



ДВУСТОРОННЯЯ КЛЮШКА



Так уж получилось, что мир поделен на правшей и левшей. И хотя последних раз в десять меньше, ничего не поделаешь — главная рука у них левая. А это значит, что и писать им сподручнее именно этой рукой, и держать зубную щетку, и даже играть хоккейной клюшкой с загибом, прямо противоположным загибу у правшей. И если шариковая ручка или зубная щетка одинаково годятся и тем и другим, то клюшки все же нужны разные. А это дополнительные технологические сложности при их производстве.

Можно ли упростить процесс производства? Российский изобретатель Василий Елизаров (авторское свидетельство № 1367990) предлагает выпускать для правшей и левшей одинаковые клюшки, но с двумя загибами. Партию таких клюшек испытала команда мастеров московского «Динамо». Новые клюшки приглянулись центровым нападающим — это и понятно, ведь их место прямо напротив ворот противника, и крайние нападающие с двух сторон делают им передачи для завершающего удара. Правые крайние нападающие отказались от двусторонних клюшек сразу, посчитав их неудобными для выполнения «щелчков». А вот левым крайним нападающим они понравились больше всех. Почему так получилось, должна объяснить медицина. Тем не менее, раз есть спрос, будет и предложение... предложение фабрикам выпускать подобный инвентарь.

ПО ПРИНЦИПУ ПАТЕФОНА

Бытует мнение, что изобретателями становятся ленивые. Так ли это на самом деле, еще предстоит разобраться. Но вот вам факт, который прямо подтверждает это расхожее предположение. Очень уж нудным показалось шотландцу Ирвину Стоксу качать свою маленькую дочь на качелях, и он придумал к ним механическое устройство, которое заменяет взрослого за этим занятием (патент Великобритании № 2178669).

Всего-то и нужно было придумать такое устройство, которое бы в определенные фазы качания подталкивало штанги качелей вперед. С этой простой задачей отлично справился заводной механизм от «древнего», но хорошо еще сохранившегося патефона, что лежал на чердаке дома Стоксов без пользы уже многие годы. Переделать качели для смекалистого инженера труда уже не составляло. И теперь механический привод выглядит так. С помощью заводной ручки Ирвин закручивает пружинный двигатель до предела и... может дальше заниматься другими делами. Пружина, медленно раскручиваясь, вращает вал, который импульсами передает через храповик энергию на штанги качелей. В результате минут 20...25 устройство рас-

качивает качели без посторонней помощи. Как оказалось, этого времени ребенку хватает.



ЗА СТУПЕНЬКОЮ — СТУПЕНЬКА...

По лестнице, что вы видите на рисунке, нельзя подняться или спуститься. Она вообще ведет в никуда. А если стена выкрашена чуть светлее или темнее конструкции — создается впечатление свободного парения. И хоть ступеньки занимают очень мало места (их ширина всего 25 см, а толщина — 12 мм), лестница, а точнее, как вы уже догадались, этажерка может выдержать довольно-таки солидный груз.





КЛЕЕНАЯ ФАНЕРА ПЛЮС ФАНТАЗИЯ

На ее полках много чего можно уместить — от детских игрушек, книг до кухонной утвари, если, конечно, она повешена на стене кухни.

Ступеньки-полки 250 x 200 мм, а также панели 250 x 250 мм сделаны из клееной фанеры толщиной 25 мм. Ступеньки с панелями соединены «в шип». Здесь главное — точно обозначить места сверления, чтобы все детали плотно прилегли друг к другу. Советуем для надежности воспользоваться и столярным клеем.

Наметьте положение лесенки на стене. Сверлить стену дрелью надо очень точно: каждое отверстие должно находиться строго на уровне пересечения ступенек с панелями.

Прежде чем закрепить лесенку на стене, надо ее хорошо ошкурить наждачной бумагой, загрунтовать и покрасить водозмульсионной краской насыщенного яркого цвета и обязательно в контрасте с цветом самой стенки.

Аппликация бывает не только на ткани. Ею можно украсить и интерьер квартиры. Настенное украшение в виде огромного румяного яблока, что на рисунке, выполнено из фанеры.



Кроме всего прочего, оно имеет и функциональное назначение: послужит полкой, а с помощью деревянных бельевых прищепок к ней можно, кроме того, прикрепить множество хозяйственных мелочей — связку ключей, упаковку жевательной резинки, очки, карандаши и даже пакетик с кошачьим кормом. А для забывчивых — записки-памятки. Если же яблоко покрыть специальной краской — на нем можно будет писать мелом послания, адресованные близким.

Наше яблоко размером 45 x 50 и толщиной 18 мм выпилено из клееной фанеры и расписано акриловыми матовыми красками. Но сначала вычертите на фанере растр — единственный элемент — квадрат со стороной 5 см. Затем рисунок яблока переведите на фанерный лист и выпилите по контуру.





Края зачистите наждачной бумагой. Само яблоко распишите красками красного и желтого цветов, при этом мазки кладите один поверх другого, чтобы в процессе работы создавались оттенки. Добавьте немного оранжевого цвета с плавными переходами, как у настоящего яблока. Для росписи плодоножки воспользуйтесь коричневой краской, предварительно загрунтовав этот участок темно-бордовой краской. Дайте краскам хорошенько просохнуть, а затем покройте акриловым матовым лаком. А еще приклейте на разных уровнях к полке прищепки, но обязательно деревянные.

На задней стороне полки, в самой широкой ее части, начертите горизонтальную линию и, отступив от края 3 см, просверлите с обеих сторон по отверстию, но при этом постарайтесь не просверлить насквозь. В стене также высверлите два отверстия с тем же интервалом, что и на полке. Ввинтите в них шурупы с дюбелями и подвесьте полку.

Городская квартира, конечно, требует определенного стиля в интерьере. Не всякое яблоко и подойдет. Но вот на даче разгул воображения и фантазии можно не сдер-

живать. Взгляните на рельефный декор из фанерных цитрусовых — зеленых и желтых лимонов, оранжевых апельсинов, перемежающихся зелеными листиками. Такой бордюр украсит любую кухонную или книжную полку, боковые панели столика, наличник окошка, простенок в сених. Если идея по душе — за работу! Материал тот же: понадобится фанера (можно воспользоваться и ящиками от фруктов), калька, копирка, акриловые матовые краски — лимонно-желтая, светло-зеленая и оранжевая.

И СТИЛЬНО, И ПРАКТИЧНО...

Все, что требуется для создания такого оригинального приспособления к изголовью тахты или дивана, это старый карниз для штор и пара «карманов» из хлопчатобумажного полотна — ситца, батиста, бязи и вискозы. Чем-то они напоминают обыкновенные наволочки для подушек, но снабжены широкими лямками и «липучками».

Такое приспособление сразу уби-



вает двух зайцев — поднятые для удобства сиденья подушки не скользят по гладкой стене, да и сама стена защищена от загрязнения. Достаточно оторвать «репейники» друг от друга — и все у вас в руках, что, кстати говоря, очень удобно при стирке. Можно попробовать сшить такую новинку к каждому комплекту постельного белья, но обязательно в тон друг другу, а в карманы положить любимую ночную рубашку или пижаму. Вот вам и готовое постельное саше — еще одна «профессия» нашего устройства.

Набалдашники для карниза могут быть какими угодно — и фарфоровыми, как на рисунке, и деревянными, и металлическими.

Подобная идея может натолкнуть на мысль о создании красивой шторы из блестящих хлопчатобумажных материалов — ситца, сатина, с цветочным орнаментом. Подвешенная на металлическом карнизе с помощью колец с зажимами, она эффектно будет смотреться на фоне однотонного, в солнечных оттенках постельного белья. По бокам советуем подвесить на толстых шнурах огромные декоративные кисти.



СЯДЬ НА ПЕНЕК...

Свой садовый участок вы можете обустроить вот таким уголком отдыха. Он представляет собой столик-гриб и похожие на него скамейки — а все вместе напоминает семейство опят, ступеньками выросших вокруг пня бе-



резы. Выполнено все из бетона и раскрашено вручную. Как вы догадываетесь, стоимость такого садового уголка достаточно велика, но что мешает использовать выкорчеванные пни, бросовые доски и другие подручные материалы, пусть получится не столь эффектно, зато бесплатно. А главное — выполнено своими руками. В процессе работы могут прийти и новые идеи. Так что за дело!

СНОВА ЛЕТО, СНОВА КАНИКУЛЫ...

«Мы с подружкой решили немного освежить наш прошлогодний гардероб — переделать кое-что под современный стиль. Одно время вы печатали на своих страницах замечательные модели молодежной одежды, самодельные аксессуары, и мы многое брали, как говорится, на вооружение. Вот и сейчас у нас просьба подска-



зять, какие новые тенденции намечены в летней моде 2000 года?»

*Арина и Света, 15 лет,
г. Санкт-Петербург*

Подсказываем. Снова в моде «цыганские» со всевозможными оборками, рюшами, вставками, а также узкие до колен юбки и, конечно, топы всех видов, расцветок и мастей. Тот, что вы видите на рисунке, — отслуживший свой век бывший джемпер. Подарите ему вторую жизнь — отпорите рукава в местах ската плеч, срежьте, как на рисунке, увеличьте проймы до размеров так называемых «американских» пройм, открывающих плечи, укоротите джемпер до талии и смело отправляйтесь на дискотеку.

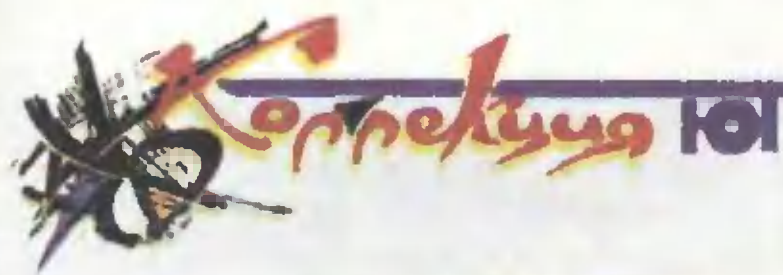


Прошлогодние пантолеты, что вы видите на рисунке, устойчивыми, конечно же, не назовешь. Тонкие кожаные ремешки, поддерживающие стопу, заметно поистрепались и истончились. Советуем нарезать из куска кожи дополнительные ленточки. Прикрепленные к первоначальным ремешкам и обвитые вокруг щиколотки, они надежно удержат ногу в правильном положении, а маленькие декоративные бусины, нанизанные на концах лент, придадут обуви новое, современное звучание!



Поношенную юбку украсит настроенный на переднее полотнище отрезок эластичной ленты. Направление ее может быть каким угодно — и вдоль, и поперек. При строчке растягивайте ленту до предела под лапкой машины. А дальше — понятно: сжавшись до первоначальной длины, эластичная тесьма красиво задрапирует ткань юбки в том направлении, какое вы выбрали.

**Материалы подготовила
Н. АМБАРЦУМЯН**

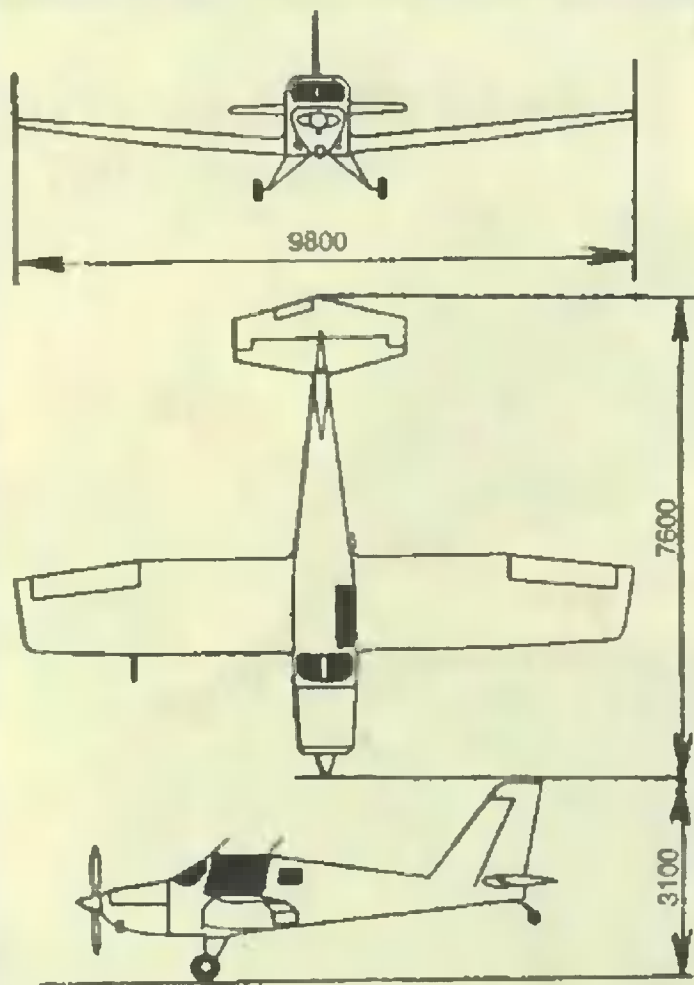


«РЕВАТИ» (REVATHI)
Индия, 1967 г.



«БМВ 5-серия ТУРИНГ»
(BMW 5-serie TOURING)
Германия, 1994 г.





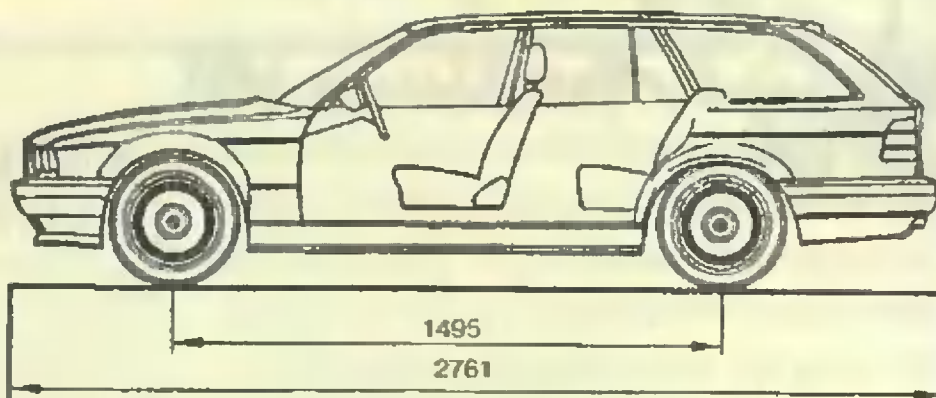
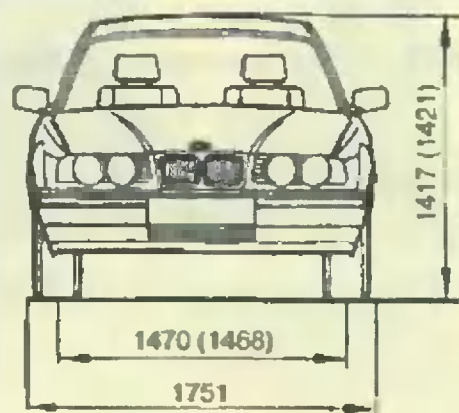
Этот учебный самолет был разработан индийской компанией CIVIL AVIA-TIOM DEPARTAMENT (CAD) для

обучения индийских летчиков в авиационных школах и клубах.

Самолет имел несколько модификаций: прежде всего учебный вариант с двойным управлением, а кроме того, деловой с посадочным местом сзади для одного пассажира. Первый полет прототипа состоялся 13 января 1967 года. После некоторой модернизации был запущен в серию в 1970 году, а в 1974-м его заменил вариант МКII.

Техническая характеристика

Экипаж	1 человек + стажер
Двигатель	KTW 6VL
Мощность двигателя	107 кВт
Ширина	9800 мм
Длина	7600 мм
Высота	3100 мм
Площадь плоскостей	13,9 м ²
Максимальная скорость	213 км/ч
Дальность полета	640 км



Автомобиль этой марки с кузовом типа универсал (по-немецки называемый TOURING) был построен на шасси седана 5-й серии — одной из самых популярных машин германского концерна BMW.

Новый тип кузова резко расширил

возможности автомобиля. Он полюбился большим семьям, любителям путешествий и даже полиции.

Техническая характеристика

Двигатель	4-цилиндровый по 2 клапана на цилиндр
Объем двигателя	1796 см ³
Максимальная мощность	85 л.с.
Коробка передач	5-ступенчатая
Максимальная скорость	192 км/ч
Расход топлива	от 6,1 до 10,5 л
Размер колес	205/65



БЕГУЩИЕ ПО ВОДЕ

*Какие-то комарики,
Проворные и тощие,
Вприпрыжку, словно посуху,
Гуляют на воде.*

А. Н. Некрасов

Гулять по поверхности воды могут не только крохотные «комарики», как писал поэт, имея, наверное, ввиду водомерок, но и существа более крупные. По крайней мере, один вид ящериц, как мы уже писали (см. ЮТ № 7 за 1997 год), и длинноногие болотные птицы обладают такой же способностью. Людям это не дано. Особенно этот факт огорчает изобретателей, которые не в силах примириться с несовершенством человека. Между тем не все потеряно, особенно если подсмотреть решение у природы.

Осторожно поймав водомер-

ку, пустите ее бегать по воде в стеклянной банке. Заглядывая снизу, вы ясно увидите вдавленности под ножками насекомого. Кончики его ножек не смачиваются водой, и сила поверхностного натяжения удерживает водомерку на поверхности. Сила эта пропорциональна длине периметра кончика лапки и крайне мала — всего доли грамма на метр длины периметра. Человека ей не удержать, так что тем, кто собирается бегать или ходить по воде, следует брать пример с более крупных существ. Физика происходящих при этом процессов хорошо разобрана в книге профессора В.И. Меркулова «Гидродинамика знакомая и незнакомая» (Москва. 1989 г.).

Болотные птицы отлично бегают если не по самой воде, то

Фрагмент картины
Уолтера Крэна
«Коня Нептуна»
1893 г.

➤
Рис. 1



Рис.2

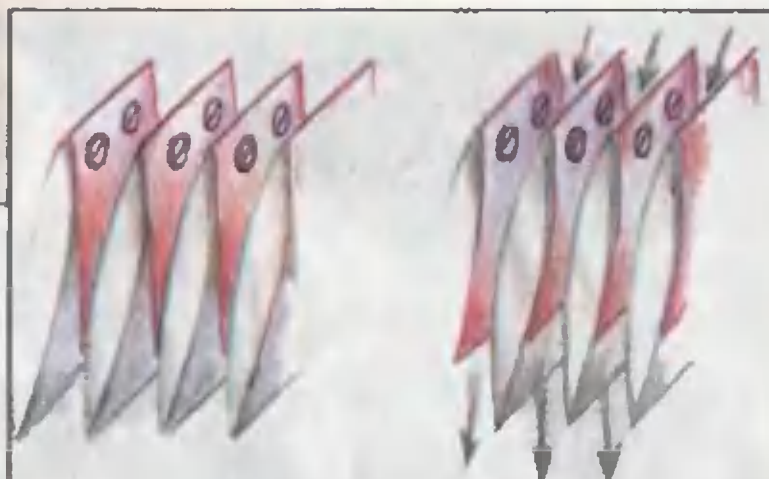


Рис.3

по плавающим на ней листьям. Сама по себе плавучесть листа очень мала и роли здесь не играет. Но движения птицы очень быстры, и вода не успевает раступиться.

Прочувствовать это явление можно на простом опыте. Сравните сопротивление, которое испытывает ладонь при медленном погружении в воду и при быстром шлепке по ее поверхности. Попробуйте, положив на поверхность воды газету, шлепнуть по ней. Вы заметите, что значительная часть газеты почти не прогнулась. Сопротивление удару создает вся масса находящейся под ней воды.

На этом принципе В.И.Меркулов предложил «переправу без моста». Ряд узких досок, связанных тросом, образуют помост шириной около пяти метров (рис. 1). Ясно, что выдержать вес не-

подвижного грузовика массой до трех тонн он не может. Если же грузовик движется со скоростью более 10 м/с, доски

лишь слегка, всего на 10 см, проваливаясь под колесами автомобиля, приведут в действие огромную массу воды. Возникшей силы инерции вполне достаточно для удержания грузовика. В обычных условиях такой переправой люди вряд ли станут пользоваться, но в экстремальной ситуации риск оценивают иначе...

Движение спортсмена на водных лыжах можно до известной степени сравнивать с движением автомобиля по переправе Меркулова. Как и доски переправы, лыжа быстро толкает вниз значительную массу воды. Возникает сила реакции, удерживающая вес человека. По существу, он бежит по воде, но на этот бег расходуется немалая мощность буксирующего катера.

Еще в глубокой древности люди изобрели ласты — приспособление для сравнительно

медленного хождения по зыбкой почве, болоту, снегу. Напрашивается мысль и о лапах, пригодных для бега по поверхности воды (рис. 2). Расчет показывает, что плоская лапа площадью 0,4 — 0,6 кв.м при быстром толчке способна удержать человека. Главная проблема в том, чтобы быстро вытащить ноги после толчка.

Те же болотные птицы, прыгая по плавающим листьям, по существу, используют их как лапы, значительно увеличивающие площадь опоры ноги. Но эти «лапы» нет нужды вытаскивать. Для нас одно из возможных решений — лапа, выполненная как пластина с клапанами. Они легко открываются при ходе вверх и смыкаются при толчке.

Стоит сказать, что такая, казалось бы, известная более двух тысяч лет вещь, как клапан, является одной из нерешенных технических проблем. Новые конструкции клапанов патентуются ежемесячно, но придумать нечто действительно совершенное в этой области удается редко. В последний раз это сделал в 40-е годы советский инженер Френкель. Компрессоры, оснащенные его клапанами с очень низким сопротивлением потоку, сразу же увеличивали свою производительность на 50%. Именно их мы изобразили на лапах. Клапан (рис. 3) состоит из упругого стального язычка и седла обтекаемой формы. В одну сторону поток отодвигает язычок и течет, почти не встречая сопро-

тивления. Поток же, текущий в обратном направлении, мгновенно прижимает язычок к седлу. Но можно, наверное, обойтись и без клапана.

Вспомним классический опыт. Если аккуратно налить воду в промасленное решето, она из него не вытечет. Решето сможет плавать и при достаточных размерах даже выдержит вес человека. А теперь представьте себе лапу, выполненную в виде гипотетического решета. При толчке оно отталкивает воду, не пропускает через свои ячейки, а во время обратного хода ноги материал меняет свои свойства и начинает смачиваться водой. Решето становится проницаемым.

Управлять проницаемостью ячеек решета можно, например, подачей на них электрического напряжения или опрыскивая их раствором мыла. Наверняка существуют и другие физические эффекты. Стоит их поискать в литературе. В случае успеха окажется, что человек будет ходить по воде на принципах водомерки и болотной птицы одновременно.

При достаточном упорстве у вас все обязательно получится.

А пока напомним последний абзац из «Бегущей по волнам» Александра Грина.

«Добрый вечер! — услышали мы с моря. — Добрый вечер, друзья! Не скучно ли вам на темной дороге? Я тороплюсь, я бегу...»

А.ИЛЬИН
Рисунки автора



СДЕЛАЙ ДЛЯ ШКОЛЫ

ТАЙНЫ ДАВЛЕНИЯ

«Атмосферное давление» и «закон Паскаля», «сообщающиеся сосуды» — интереснейшие темы начального курса школьной физики. Они позволяют рассказать немало интересных историй и показать серию любопытных

древнегреческий ученый Ктезибий еще за сто лет до новой эры. Почему вода поднимается за поршнем насоса? На этот вопрос ученые отвечали: «Horror vacui» — боязнь пустоты... Истинность любых логических построений проверяется экспериментом, и у каждой эпохи здесь свои возможности. Почему вода за поршнем насоса поднимается лишь на определенную высоту? Может, это тоже объяснить боязнью — боязнью высоты? Мало получить результат эксперимента, его еще нужно правильно истолковать. Вот как делал это сам



Рис.1



демонстраций. Грех этим не воспользоваться! Первые устройства, использующие атмосферное давление — всасывающие водяные насосы, — описал

Галилей: «Вода во всасывающем насосе поднимается не выше 18 локтей; если же высота поднятия превышает этот предел, то водяной столб обрывается от собственного веса, следовательно, «боязнь пустоты» настолько значительна, что она удерживает водяной столб в 18 локтей». Таким образом, получается, что эксперимент как бы подтверждает не только наличие у природы чувства страха, но и дает возможность его количественно измерить! Однако ученики Галилея Эванджелиста Торричелли и Винченцо Вивiani провели эксперимент со ртутным столбом и получили удивительный по тем временам результат. Высота столба ртути оказалась в 13,5 раза меньше, чем столба воды. Торричелли засомневался в существовании «*horror vacui*». Пронаблюдав же за тем, как день ото дня высота столба ртути меняется, он прокомментировал сей факт в духе своего времени: «Нельзя допустить, чтобы природа менялась произвольно, подобно кокетливой девице...» Преждевременная смерть не позволила Торричелли

разрешить эту загадку. Сделал это французский ученый Блез Паскаль. Однако его работа в значительной мере осталась достоянием специалистов. Как это нередко бывает, теми же вопросами, оставаясь в полном неведении о работах других ученых, занимался весьма просвещенный человек, но, в сущности, любитель, бургомистр Магдебурга Отто фон Герике. Благодаря своему высокому положению эксперименты он проводил в присутствии князей, коих в Германии того времени было превеликое множество.

Благодаря им учение об атмосферном давлении быстро разнеслось по Европе. На рис. 1 приведено взятое из старинной книги изображение первых опытов (он описан в учебнике) с магдебургскими полушариями. Раньше, до революции, для школ выпускались маленькие магдебургские полушария. Впоследствии их стали делать в виде двух блинов (или присосок). Вероятно, это связано было с тем, что объем полости у них меньше и легче создать необходимый вакуум даже плохим насосом. Однако и с ними можно провести

веселый опыт, где в роли лошадок могут выступать сами ученики. Однако учитель должен все-таки придерживать



полушария руками, чтобы ученики ими не поранились, преодолев давление атмосферы.

В наши дни техника нашла новые, очень любопытные области применения силы атмосферного давления. Некоторые грузы, например тяжелый фабричный роль бумаги, очень трудно поднять, не повредив. Его попросту не за что зацепить. Для такого случая на крюк подъемного крана вешается «Спрут» — устройство, состоящее из вакуумного насоса с присосками и электромотором с батареей аккумуляторов. Можно облегчить с помощью вакуума тяжелый асфальтовый каток. Российские изобретатели додумались при помощи

насоса откачивать воздух, создавая под катком вакуум. Легкий каток теперь давит на асфальт с такой же силой, как тяжелый (рис. 2).

Встречаются хрупкие, сложные по форме и достаточно тяжелые вещи. Как их без повреждений переносить руками, к тому же не человеческими,



а промышленного робота? Присоски здесь непригодны. Вот что придумали в нашей стране. Насыпаем в мягкий пакет песок и кладем на предмет. Песок своим весом, словно жидкость,

обтекает предмет со всех сторон. Если из пакета откачать воздух, его содержимое станет твердым как камень. Берите пакет и переносите его вместе с заключенным в него предметом. Когда дело сделано, откройте кран, впустите воздух, и «камень» снова станет песком. Этот опыт хорошо получается с обычным пакетом и пылесосом. Пользоваться вакуумным насосом не стоит ввиду опасности его засорения песком. В последнем примере мы незаметно перешли от атмосферного давления



к закону Паскаля: «Давление жидкостей и газов передается по всем направлениям». Это правило лежит в основе огромного количества технических устройств. Первым и наиболее ярко

проявившим себя был гидравлический пресс (рис. 3), позволивший получать огромные усилия. Здесь небольшая сила, приложенная к малому по площади поршню насоса, создает в жидкости высокое давление. Оно действует на поршень, площадь которого может быть во много раз больше, создавая на нем очень большую силу.

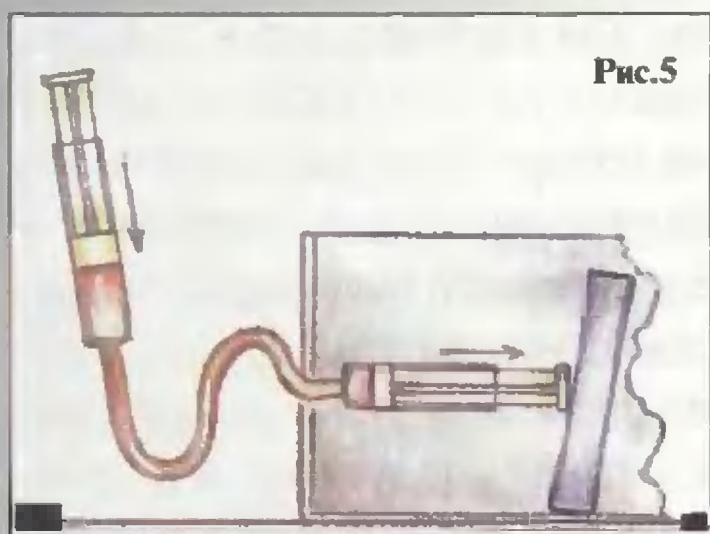
Изобретателем гидравлического пресса был сын фермера Джозеф Брама. Сегодня гидравлические прессы развивают усилия в десятки тысяч тонн.

С их помощью формуют изделия типа орудийных башен линкоров или крышек ядерных реакторов. В каждой школе есть гидравлический пресс, с помощью которого можно очень эффективно раздавить кирпич. Как правило, эти прессы бездействуют, так как требуют ухода, а мало какому учителю (даже мужчине, не говоря уж о женщинах) захочется по уши испачкаться в машинном масле, которым пресс наполнен.

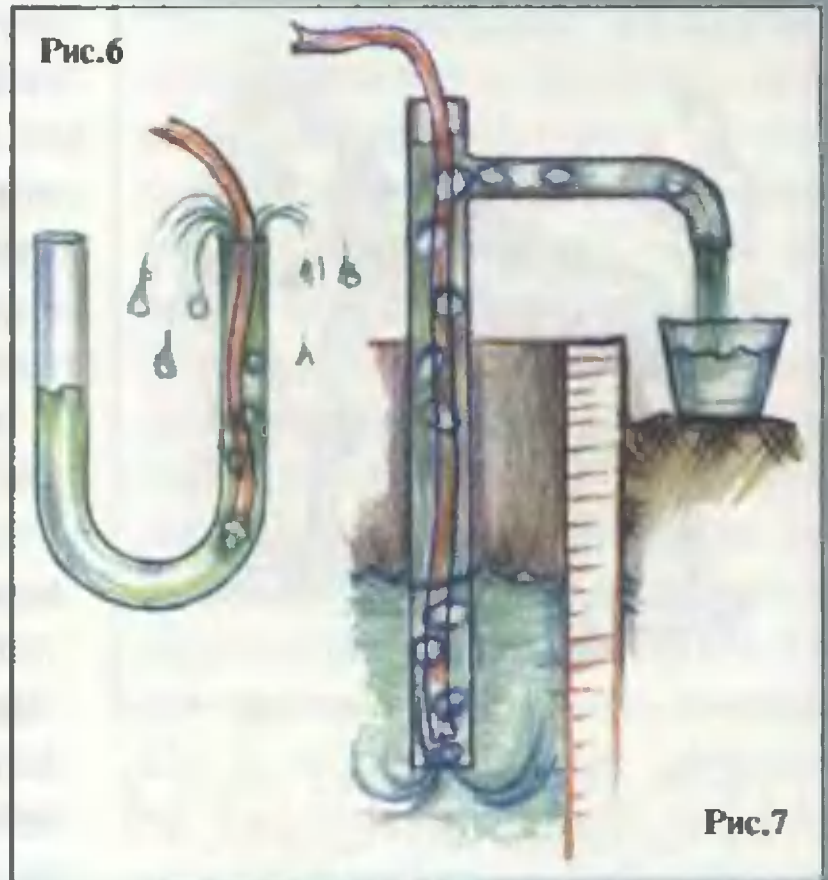
Но даже если пресс у вас в школе не работает — не беда. До известной степени

принцип его действия — получение большой силы за счет малого давления, действующего по большой площади, — можно показать иначе (рис. 4). Присоедините к шлангу при помощи скотча большой пластиковый пакет. Положите на него кусок фанеры, на которую поставьте ученика потяжелее. Пусть доброволец начнет надувать мешок через шланг. Через полминуты класс с восторгом увидит, как «груз» начинает подниматься. Пойдем далее. Для создания в гидравлическом прессе высокого давления поршень насоса заменяют стержнем-плунжером. Чем меньше его диаметр, тем большее давление, прикладывая малую силу, можно создать в жидкости. В идеале хорошо бы сделать плунжер толщиной с иголку, но тогда под действием

внешней толкающей силы он начинает гнуться. Вот если бы плунжер можно было не толкать, а тянуть... Возможно ли это? Да, внутри главного цилиндра пресса разместили катушку и стали на нее наматывать тонкую проволоку. Объем мотка проволоки возрастал, вытесняя масло, которое в свою очередь перемещало поршень. Соедините два шприца тонкой пластиковой трубочкой от прыгалок и заполните их водой. Нажатием на поршень одного шприца вы заставите двигаться поршень другого. Если поршни разные — это модель гидропресса. Но это к тому же модель простейшей гидравлической передачи (рис. 5). При помощи гидропередач отклоняются рули самолетов и ракет, вращаются колеса автомобилей, движутся ковши экскаваторов, резцы станков, нацеливают на звезды телескопы... Жаль, в школьной программе не нашлось для них места. Не без стеснения упомянем, что изобретатель гидропресса Брама изобрел также унитаз с водяным

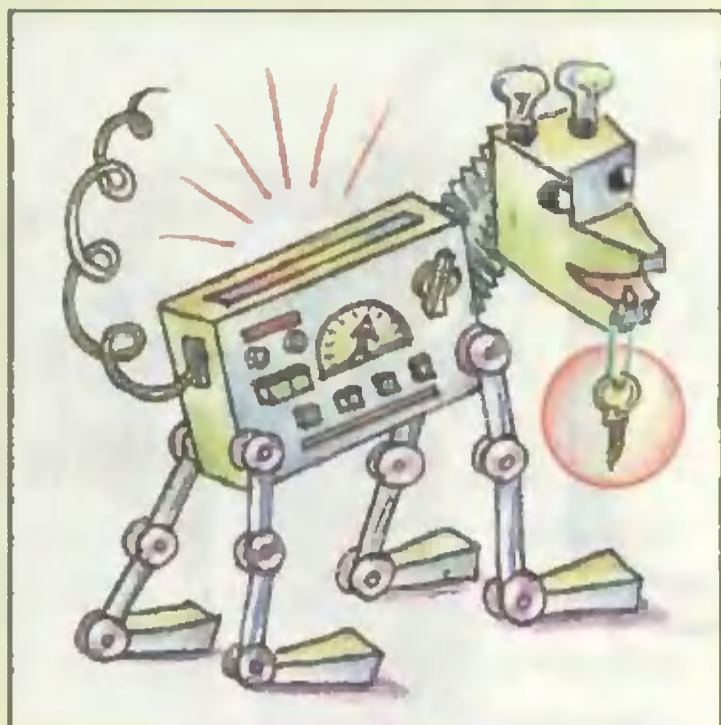


затвором. Это же устройство, основанное на законе сообщающихся сосудов, установлено на каждой раковине или ванне. Сегодня демонстрацию сообщающихся сосудов можно показывать при помощи наполненного подкрашенной водой шланга из прозрачного пластика. Создатель ТРИЗа (теории решения изобретательских задач) А. Альтшуллер дает в своей книге задачу. Как провести строго на одном уровне две черты по разные стороны толстой глухой стены? Рентгеновские лучи или лазеры исключаются. Все просто. Нужно воспользоваться законом сообщающихся сосудов, в которых жидкость всегда находится на одном уровне. В качестве такого сосуда можно взять наполненный водой шланг нужной длины. Однако стоит сказать, что жидкость в сообщающихся сосудах не всегда находится на одном уровне. Если в коленах сосуда налита жидкость различной плотности, то уровень более легкой



будет выше. Это может случиться, даже если в обоих коленах вода. Стоит ввести в одно из колен трубочку и подуть в нее, тотчас же образуется смесь воды и воздуха с меньшей плотностью, чем у воды. Эту смесь тут же поднимет вода из другого колена (рис. 6). На таком принципе работает «эрлифт» — устройство для выкачивания воды из глубоких скважин (рис. 7). Вероятно, и вам могут прийти в голову новые идеи опытов по всем этим темам. В таком случае поделитесь с нами. Мы их с радостью опубликуем.

А.ИЛЬИН



ЧТОБЫ ЛЮДЕЙ НЕ СМЕШИТЬ

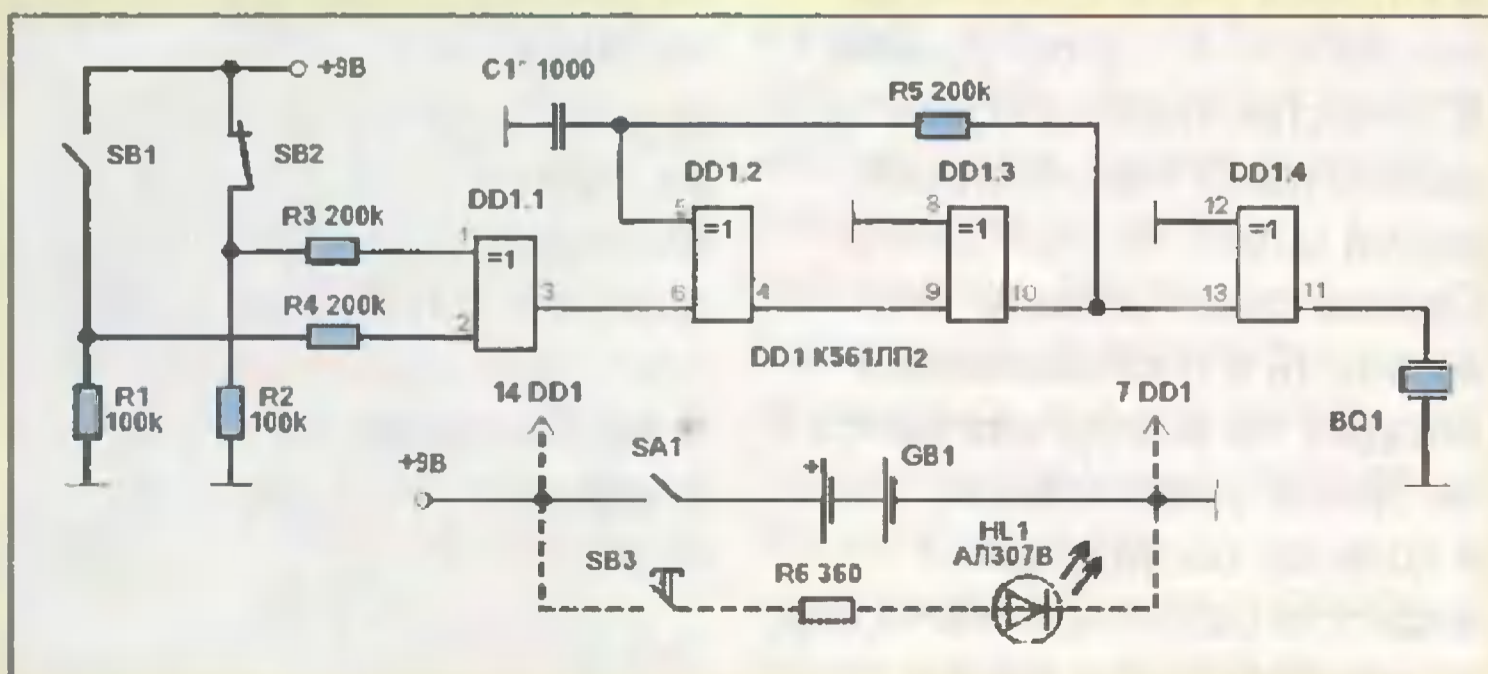
Кто не потешался над героем романа «Двенадцать стульев», оказавшимся голышом над лестничной площадке! Однако и сегодня попасть в подобную ситуацию вовсе не смешно, тем более что в городских квартирах все чаще устанавливают стальные двери.

Обычно, чтобы дверь не захлопывалась сама, у дверных замков с

подпружиненной защелкой имеется предохранитель — он фиксирует защелку в оттянутом, нерабочем положении. Единственное, что требуется от жильца, на минутку выходящего за дверь, это поставить замок на предохранитель. Вся беда в том, что об этом второпях часто забывают.

Уберечь от последствий рассеянности может устройство, заранее подающее звуковой сигнал и имеющее следующий алгоритм работы. Когда дверь открывают при включенном предохранителе, должен возникнуть предупредительный сигнал. Постановка замка на предохранитель должна прекратить его звучание. Но если после дверь плотно прикрывают, а замок остается заблокированным, сигнал должен появиться вновь, указывая, что дверь не заперта. Когда оплошность исправлена, сигнал должен умолкнуть.

Такую логическую функцию способна выполнять микросхема с логикой типа «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ»,



ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

например, типа К561ЛП2. Она содержит четыре одинаковые ячейки, каждая из которых имеет по два входа и одному выходу. Устроена ячейка таким образом, что сигнал высокого уровня появляется на выходе в случае, когда «высокий» сигнал подается только на один из входов. Присутствие сразу на обоих входах сигналов как высокого уровня, так и низкого дает на выходе «ноль».

На основе названной микросхемы и собрано устройство, принципиальная схема которого изображена на рисунке. В исходном положении, когда дверь заперта, датчики положения самой двери SB1 и замка SB2 замкнуты, сигнал высокого уровня подается с резисторов R1, R2 через токоограничивающие резисторы R3, R4 на входы ячейки DD1.1. При этом на выходе 3 и всех выводах остальных ячеек держится сигнал низкого уровня. Ячейки DD1.2, DD1.3 вместе с элементами R5, C1 образуют генератор электрических колебаний, связанный через буферную ячейку DD1.4 со звукоизлучателем BQ1. Когда открывают входную дверь, контакты датчика SB1 размыкаются — возникает несимметрия сигналов на входах 1, 2 DD1.1, и на выходе 3 появляется сигнал высокого уровня, переключающий все последующие ячейки и запускающий генератор. Периодические перезаряды конденсатора C1 через резистор R5, связанные с переключениями ячейки DD1.2, заставляют громко

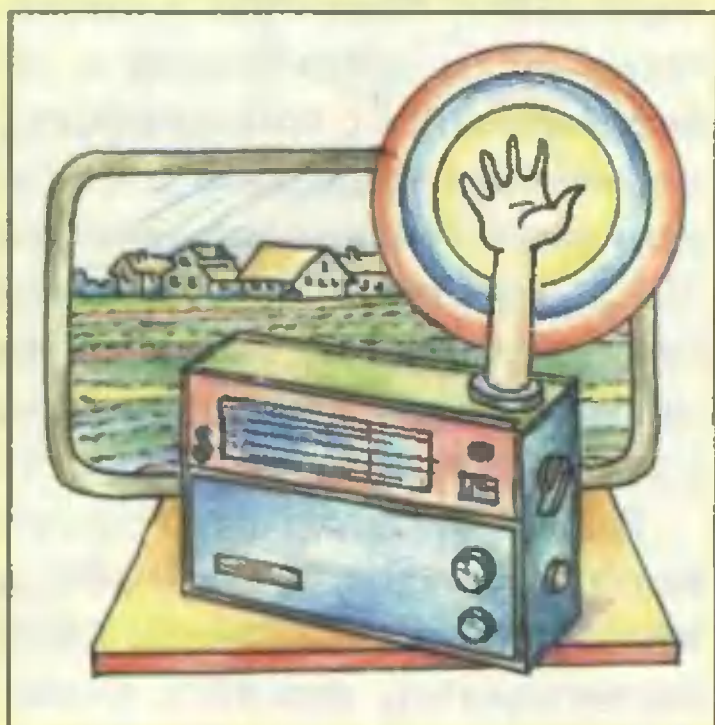
звучать сигнальный излучатель BQ1, напоминая о необходимости установки защелки замка на предохранитель. Когда это выполнено, полностью выдвинутый шток защелки переключает датчик SB2, и на входах 1.1 вновь устанавливается симметрия сигналов, прерывающая работу генератора и излучателя. Но если дверь прикрыли, забыв снять замок с предохранителя, несимметрия входных сигналов будет вновь воспринята ячейкой DD1.1, которая оживит звуковой сигнал, напоминая, что дверь не заперта и нужно спустить защелку с предохранителя.

Для сборки автоматического сигнализатора подойдут резисторы МЛТ-0,125... 0,5, конденсатор КЛС, пьезоизлучатель типа ЗП-3. В качестве датчиков положения лучше всего взять микропереключатели МП12; выключатель питания SA1 — микротумблер МТ1 или движкового типа ПДМ1. Источником питания может служить 9-вольтовая батарея, например, «Корунд», но лучше взять две более емкие батареи 3LR12. Чтобы иметь возможность быстро проверить работоспособность источника, в устройство можно ввести цепочку (на рисунке показана пунктиром) из кнопочного замыкателя SB3 (типа КМ1-1), резистора R6 и светоизлучающего диода HL1. Его яркое свечение при нажатой кнопке SB3 укажет, что батарея достаточно свежа.

Налаживание устройства сводится к подбору емкости конденсатора

C1, при которой сигнализатор звучит наиболее громко — это значит, что частота генератора настроена в резонанс с собственной частотой звукоизлучателя. Устанавливая микропереключатели SB1, SB2 на двери,

отрегулируйте их положение так, чтобы переключение контактов происходило при плотном прилегании двери к косяку и при полностью выдвинутом, предохранительном положении штока защелки замка.



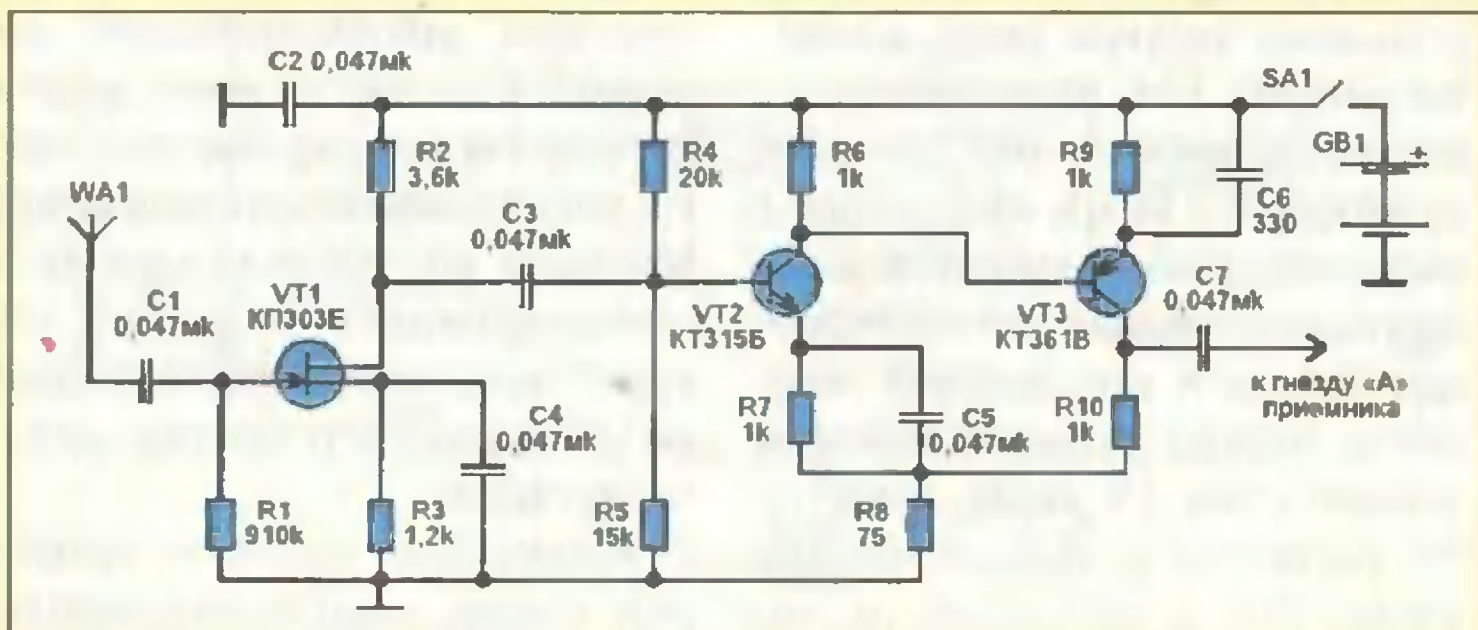
рошей антенны ничего не услышишь. Казалось бы, проблема несложная, можно воспользоваться металлическим прутом в метр или два длиной. Но как это сделать, если идешь по густому лесу или едешь в тесном купе поезда дальнего следования?

Исправить положение позволит миниатюрная активная антенна, которую можно прикрепить к стеклу с помощью присоски или липкой ленты. Выход ее соединяется с прием-

АНТЕННА ДЛЯ ПУТЕШЕСТВЕННИКА

Любители послушать радио обычно берут с собой в дорогу портативные радиоприемники. Но вдали от мощных радиостанций без хо-

ником тонким гибким экранированным проводом, и это позволяет слушать радиопередачи, удобно устроившись в пассажирском кресле или



лежа на полке. В чем принципиальное отличие активной антенны от обычной, например, штыревой? Последняя должна быть довольно длинной, чтобы наведенная в ней радиосигналом ЭДС оказалась достаточной. Иначе прием будет слаб, а уровень шумов высок. У активной антенны штырь невелик, нужные параметры сигнала на входе приемника обеспечивает широкополостный малощумящий усилитель, электрическая схема которого приведена на рисунке.

Сигнал с антенного элемента WA1 поступает на первый каскад усилителя, собранный на полевом транзисторе VT1. Основное усиление сигнала по напряжению дает следующий каскад на транзисторе VT2. С выходного каскада на транзисторе VT3 значительно усиленный сигнал подается кабелем на антенный вход радиоприемника.

В конструкции используются только готовые радиодетали — резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы КЛС; типы транзисторов указаны на схеме. Источником питания служит миниатюрная батарейка типа L1028, развивающая напряжение 12 В. Антенный элемент WA1 можно выполнить заодно с монтажной платой, для изготовления которой подойдет односторонне фольгированный стеклотекстолит. Приемный штырь имеет вид выступающего «язычка» шириной 10 мм и длиной порядка 50...70 мм. Его токопроводящее покрытие отделяется от монтажной платы изолирующей канавкой, про-

резанной в фольге. Сборку следует защитить от механических повреждений и влаги легким пластмассовым футляром.

Для нормальной работы устройства необходимо обеспечить определенный режим транзисторов по постоянному току. В соответствующих точках схемы указаны нужные уровни напряжений. Для контроля режимов нет необходимости выпаивать отдельные детали, чтобы включить в разрыв цепей миллиамперметр, и это позволяет сделать монтаж достаточно компактным, уменьшая риск замыкания печатных проводников при перепайках.

Если после сборки реальные уровни напряжения значительно отличаются от заданных, подогнать их можно, подбирая номиналы резисторов R3, R4. Приступая к изготовлению конструкции, решите сделать соединительный шнур стационарным или отъемным. Последний вариант может оказаться предпочтительным, так как дает, во-первых, возможность заготовить сменные шнуры разной длины, во-вторых, позволяет отказаться от отдельного выключателя питания, если в качестве присоединительного узла воспользоваться гнездом для включения ушного телефона, снабженным дополнительным контактом. В таком случае, прекращая прием и убирая шнур, вы автоматически выключите питание активной антенны, сберегая батарейку.

Ю.ПРОКОПЦЕВ

ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ



Вопрос — ответ

«Наше любимое лакомство — вареная сгущенка. Пока банка кипит в своей кастрюле, мы с сестрой мастерим домашний торт. Как только сгущенка сварится и остынет, мы выкладываем ее прямо на торт в качестве крема. Однажды задумались — кто же ее изобрел, сгущенку?»

*Таня и Вера Саламатины,
11 и 13 лет,
г. Магнитогорск*

Давно известно, что свежее молоко — один из самых недолговечных продуктов. Поэтому всеми любимая сгущенка — продукт необходимый, особенно в походных или дачных условиях. Изобрел его американец Гейл Борден в 1850 году. До него в Европе неоднократно пытались сгустить молоко, но результаты были плачевны, поэтому европейцы на этой идее поставили крест.

Сначала Борден пытался кипятить молоко в открытой кастрюле на песке, подогреваемом древесным углем, а затем добавлял в молоко сахар. Полученная жидкость действительно могла храниться месяцами, но на вид была неаппетитна: при длительном кипячении сахар в молоке становился серо-черным. Дегустаторы были единогласны: такой продукт, безусловно, не годится к употреблению. Почти два года Борден пытался исправить положение и

однажды увидел, как чернокожая кухарка смазывает кастрюлю жиром, чтобы пища не пригорела. Изобретатель бросился в лабораторию и в точности повторил действия кухарки перед процессом выпаривания молока. Так ученый получил наконец «вещество», ныне известное каждому под названием сгущенка.

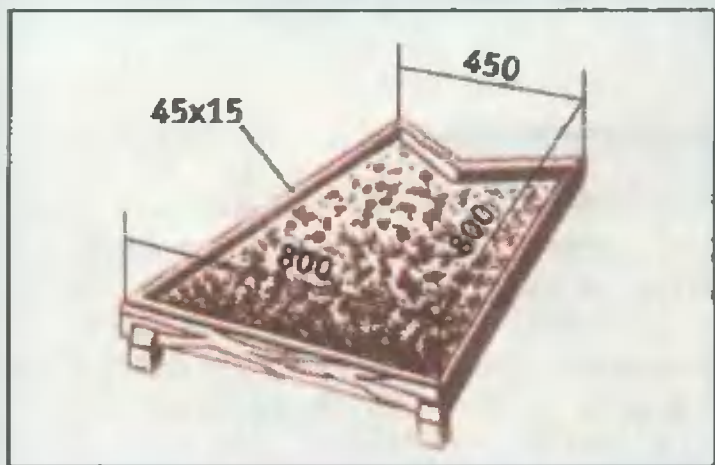
В 1858 году в деревушке, в ста милях севернее Нью-Йорка, открылся первый в мире завод по производству сгущенного молока «Борден-компани». Но понадобилось еще 10 лет, прежде чем бактериологический анализ стал необходимым при производстве молока, и началось усовершенствование процесса пастеризации. Тогда-то сгущенка и стала такой, как мы ее знаем.

А знаете ли вы,

что Гейл Борден в дни своей молодости изобрел стол с вращающимся центром, с помощью которого медленно кружащиеся блюда мог доставать любой гость. Чуть позже он создал так называемый мясной сухарь. В своем первоначальном варианте сухарь выглядел не очень эстетично — мясо было слишком жестким и пресным. С течением времени в него добавили перец и соль, и в 1858 году сухарь стал напоминать восточную бастурму — вкусный продукт длительного хранения.

«Приближается время сбора урожая, в том числе черной смородины и раннего крыжовника, а их в этом году в нашем саду уродилось великое множество. Собирать вручную — долго и утомительно. Подскажите какое-нибудь приспособление для быстрого и качественного сбора урожая».

*Виктор и Александр Соболевы,
11 и 12 лет
г. Клин, Московская область*



Сбор ягод, в частности малины или крыжовника, — дело утомительное. Облегчить и ускорить его поможет лоток, представляющий собой деревянную трапециевидную рамку, приблизительно 450 x 800 мм, обтянутую провисшим брезентом. Каркас можно сбить из реек толщиной 15 и шириной 45 мм. Верхняя, сужающаяся часть рамки имеет изломанную форму и похожа на опрокинутый треугольник. Благодаря этой особенности рамку очень легко пристроить к обрабатываемому кусту. Ударяясь о брезент, ягоды не повреждаются, а время сбора урожая ускоряется в два раза!

Спешу поделиться

Всем известна «ягодная гребенка» с остроконечными редкими зубьями, обычно используемая при сборе ягод облепихи. Мне же пришла в голову мысль усовершенствовать ее. На

большой палец руки сначала надо надеть наперсток или за неимением его обычный резиновый напальчник. Затем с помощью медицинского пласты-



ря следует жестко укрепить поперек гребенку, вырезанную из толстого куска пластмассы.

Каждый из зубьев имеет высоту около 10 мм и ширину у основания 6 — 8 мм. Несильно зажав в руке гроздь ягод, я прижимаю гребенку к основанию плодоножки и тяну на себя. Ягоды уже без ножек оказываются в ладони, остается только подставить корзинку. Время сбора урожая существенно сокращается».

Артем Суханов, 15 лет,
г. Кострома

А вот какое остроумное приспособление придумал для сбора вишни и смородины Сережа Попов из Капустина Яра, что на Волге. Старый зонтик с укороченной ручкой, снабженный крючком из мягкой проволоки, вешается прямо на ветку куста. Достаточно «причесать» ягодной гребенкой кисть спелой смородины, и ягоды легко отрываются и без повреждений падают прямо на пружинящую ткань раскрытого зонтика. Правда, здорово?



Интернет без предоплаты и абонентной платы.

Не выходя из дома или офиса.

С оплатой счетов подобно междугородным переговорам. Подробности по модемным входам (используйте «Гипертерминал»): 921-3123, 923-8741, 924-5847, 925-7165/1994, 925-3503/07. Голосовые 923-2127, 921-3601. On-line доступ средствами WINDOWS-95-NT.

ЛЕВША

Любителям «Музея на столе» в этом выпуске предлагаем сразу три бумажные модели — спортивного автомобиля «Митцубиси», боевого корабля викингов и истребителя МиГ-23. А начинающие моделисты могут попробовать свои силы в постройке воздушного змея и поэкспериментировать с необычным «прыгающим» дельтапланом.

Как всегда, вы найдете на страницах «Левши» любопытную головоломку, познакомитесь с итогами конкурса «Хотите стать изобретателем?», проверите свои знания и смекалку, разгадывая кроссворд и решая новые изобретательские задачи.

Серьезным мастерам предлагаем построить по нашим схемам циркульную пилу, собрать электронного сторожа для дачи, разобраться в обилии абразивных материалов и электролобзиков, изготовить осо-

бую снасть для ловли хищной рыбы и многое другое.

А почему?

Какими мерами длины и веса пользовались люди в те далекие времена, когда не было ни метра, ни килограмма? Как человек завоевывал небо? Легко ли быть каскадером? Очередной выпуск «А почему?» ответит на эти и на многие другие вопросы. Кроме того, читателям предстоит совершить путешествие в старинный русский город Вятку и заглянуть вместе с постоянными героями «Нашего мультика» Тимом и Битом в мир русских былин.

Другие персонажи журнальных страниц — Настенька и Данила — дадут полезные советы тем, кто любит работать руками. Будут в номере вести «Со всего света», «Сто тысяч «почему?», «Воскресная школа», «Игротека» и другие традиционные рубрики.

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

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:

«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая); «Левша» — 71123, 45964 (годовая); «А почему?» — 70310, 45965 (годовая).

По Объединенному каталогу ФСПС:

«Юный техник» — 43133; «Левша» — 43135; «А почему?» — 43134.

Кроме того, подписку можно оформить в редакции.

Это обойдется дешевле.

Дорогие друзья!

Подписаться на наш журнал можно теперь в Интернете по адресу: www.apr.ru/pressa.

ЮНЫЙ ТЕХНИК

Главный редактор
Б.И. ЧЕРЕМИСИНОВ

Редакционный совет: **С.Н. ЗИГУНЕНКО**,
В.И. МАЛОВ — редакторы отделов
Н.В. НИНИКУ — заведующая редакцией
А.А. ФИН — зам. главного редактора

Художественный редактор — **Л.В. ШАРАПОВА**
Дизайн — **Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ**
Технический редактор — **Г.Л. ПРОХОРОВА**
Корректор — **В.Л. АВДЕЕВА**
Компьютерная верстка — **В.В. КОРОТКИЙ**

УЧРЕДИТЕЛИ:

трудовой коллектив журнала «Юный техник»;
АО «Молодая гвардия».

Подписано в печать с готового оригинала-макета 29.05.2000 Формат 84x108 1/32. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,6.

Тираж 13150 экз. Заказ № 984.

Отпечатан на фабрике офсетной печати №2 Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. 141800, Московская обл., г.Дмитров, ул. Московская, 3.

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.
Телефон для справок: 285-44-80. Электронная почта: yt@gof.mmtel.ru
Реклама: 285-44-80; 285-80-69.

В номере использованы материалы, полученные при содействии АО «ЭКССКО-ЦЕНТР» и фирмы «Nowea International».
Вывод фотоформ: Издательский центр «Техника — молодежи», тел. 285-5625

ДАВНЫМ-ДАВНО

По законам термодинамики, если есть два источника тепла с любой, самой незначительной, разностью температур, от них уже можно получить работу.

Зная это, в 1871 году французский физик

Д'Арсонваль предложил паросиловую установку, в которой используется сернистый ангидрид.

Он кипит при температуре всего 30 градусов,

развивая давление 4,7 атмосферы — вполне

достаточное для работы паровой машины. Покидая цилиндр, отработавший

пар направляется в конденсатор. Здесь при температуре 15 градусов он

превращается в жидкость и при помощи насоса возвращается в котел.

КПД такого двигателя очень мал, всего 3%. Поэтому работа его даже

на самом дешевом топливе обошлась бы слишком дорого, но Д'Арсонваль

предлагал греть котел бесплатным теплом воды тропического моря,

а охлаждать конденсатор бесплатным холодом его глубин!

Запасы тепла и холода в Мировом океане огромны.

Их хватило бы человечеству на тысячелетия.

Тогда паровой котел не построили и идею подобного двигателя сочли

неосуществимой. Но в 1926 году французские инженеры Клод и Бушери

продемонстрировали в Академии наук необычную модель паровой

электростанции (рис. 1). Роль парового котла исполняла в ней... большая

бутылка с водой, нагретой до 28 градусов. Пар под давлением всего

0,03 атмосферы направлялся по трубе в стеклянный сосуд, на лопатки

турбины. Скорость его при этом достигала 500 м/с. Турбина вращалась

с большой скоростью, приводя в действие генератор, от которого горела

крохотная лампочка. На дне сосуда был насыпан лед, на котором

пар конденсировался.

Эксперимент возымел действие. Клод и Бушери получили средства

на постройку пробной установки на берегу Кубы, неподалеку от Гаваны.

1 октября 1930 года она развила мощность 22 кВт.

Это подтвердило правильность идеи. Изобретатели

начали строительство электростанции мощностью

40 000 кВт. Предполагалось разместить ее близ

Рио-де-Жанейро в открытом море на понтоне.

Однако сильное волнение повредило отдельные

элементы сооружения (рис. 2), и в 1935 году

строительство было прекращено.

Сегодня экспериментальные установки, подобные тем,

что делались Клодом и Бушери, интенсивно изучают

во многих странах. Есть план строительства целой

цепочки плавающих островов-электростанций близ

берегов Японии. Лишь необходимость больших

первоначальных затрат при больших сроках их

окупаемости затрудняет начало этого важного дела.

Рис.1

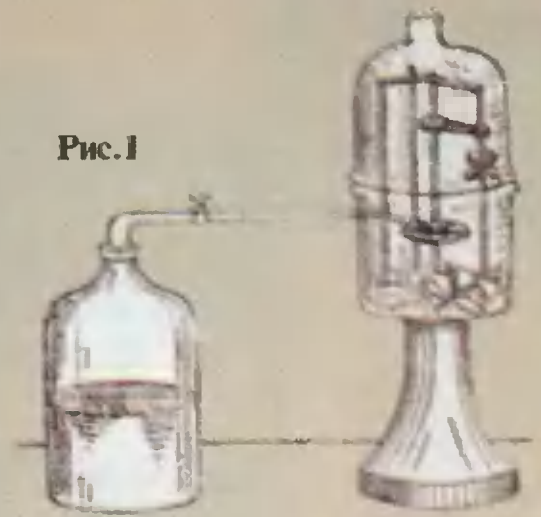
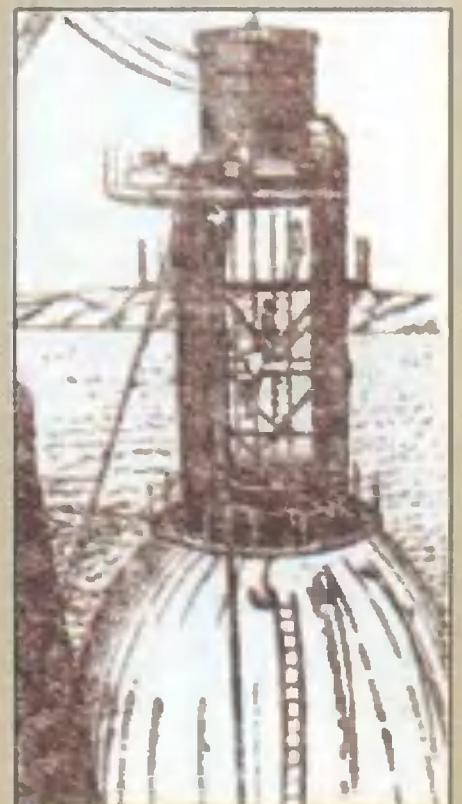


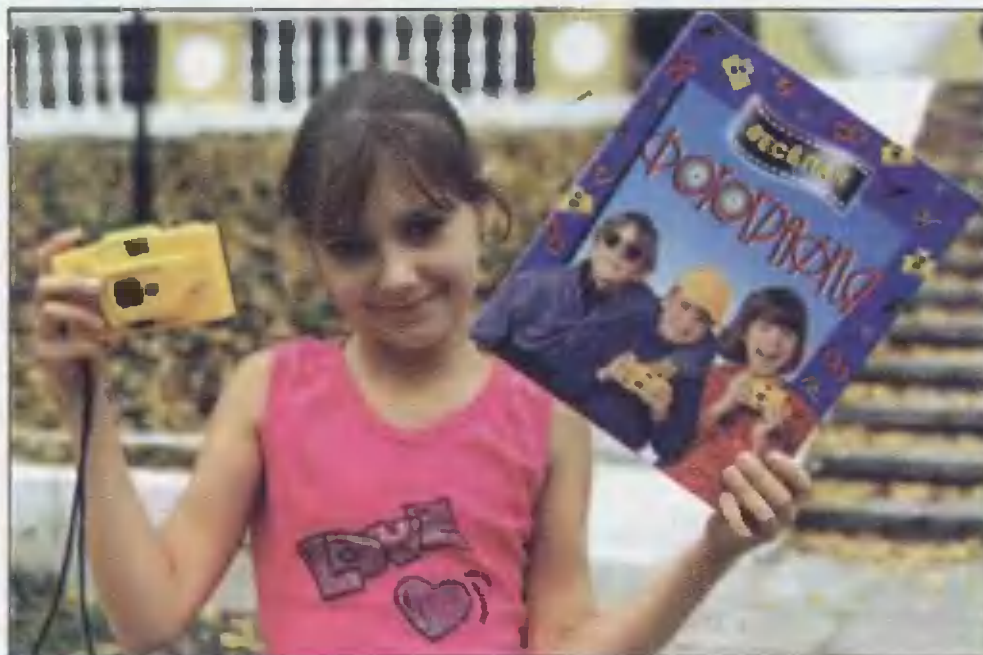
Рис.2



Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



НАБОР «ВЕСЕЛАЯ ФОТОГРАФИЯ»

Наши традиционные три вопроса:

1. Если волны гравитации существуют, можно ли их в принципе использовать как средство связи?
2. Можно ли создать штамм вируса, который станет поражать, к примеру, людей с темными волосами и карими глазами, а для остальных будет безопасен?
3. Куда, по-вашему, движется лифт от Земли до Луны — вверх или вниз?

Правильные ответы на вопросы «ЮТ» № 1 — 2000 г.

1. Рентгеновские лучи опасны из-за высокой энергии их квантов. Энергия же кванта «замедленного» света остается такой же, как у обычного, поэтому он не опасен.
2. Проще всего отличить поддельную мумию от настоящей с помощью обычного медицинского рентгеновского аппарата.
3. Температура в кратере электрической дуги старинного угольного фонаря более чем на 1000 градусов выше, нежели нити лампы накаливания. Однако дуговой фонарь в сотни раз дороже лампы накаливания, потому он и уступил ей место.

Имя победителя, к сожалению, назвать не можем. Все ответы на вопросы конкурса «ЮТ» № 1 — 2000 г., присланные в редакцию, увы, оказались неверны. Так что конкурс продолжается.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >