

# КОТ

## 2·88


Как цыпленок из яйца...—такой представил себе художник технологию III тысячелетия.




Куба: пальмы и реакторы.



70 лет ВЛКСМ  
ФОТОЛЕТОПИСЬ



Митинг на закладке Сталинградского тракторного завода имени Ф. Э. Дзержинского (1926 г.).



Образцы ударничества показывали комсомольцы завода АМО (1928 г.).



## В НОМЕРЕ:

	<i>Владимир Сухомлинов. Реактор и пальмы</i>	2
	<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	8
	<i>С. Артюхов. Как цыпленок из яйца...</i>	10
	<b>70 ЛЕТ ВЛКСМ. Фотолетопись</b>	15
	<i>С. Зигуненко. Риск, но лучше без риска!</i>	16
	<i>Игорь Акимов, Виктор Клименко. Феномен края</i>	24
	<i>В. Малов. Оружейник</i>	32
	<b>Измайловский парк: Осенний вернисаж-87</b>	36
	<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	40
	<i>Филип К. Дик. О неутомимой лягушке (фантастический рассказ)</i>	42
	<b>КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА</b>	51
	<b>ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ (задания изобретателям)</b>	52
	<b>КОГДА МНЕ БЫЛО 12</b>	57
	<b>МОЙ ДВОР — МОЯ ЗАБОТА: Снегоходы из Острожки</b>	58
	<b>ИГРЫ СО ВСЕГО СВЕТА: Охота на кита</b>	64
	<i>И. Евстратов. Автомобиль с «вечным» двигателем</i>	66
	<b>АТЕЛЬЕ «ЮТ»: «Конструктор» для портного</b>	68
	<i>А. Турахин. Электрогитара</i>	74



ПУТЕШЕСТВИЯ ЮТ

# РЕАКТОР

Куба, открытая вновь

Вы видите, сквозь текст проступают очертания кубинских пейзажей. Вот ее природа, жаркая, напоенная влажным дыханием морей и океана, вот ее пальмы — совсем не чудачком названные королевскими. А вот, на странице справа, кварталы огромной Гаваны, которые я заснял с высотного здания современной больницы на набережной Молекон.

В моей памяти они так и остались самым ярким воспоминанием: удивительная природа Кубы и ее крепнущая индустрия.

Что это? Просто диковинный контраст? Нелепое сочетание, нонсенс? Попытка пойти против естественного развития, предначертанного, кажется, самой судьбой?

Это совсем не праздные вопросы. И дать на них ответ ни с помощью книг, ни тем более после короткой поездки не так легко. Но можно порассуждать, можно попытаться это сделать...

Колумб, открывший остров в 1492 году, записал в дневнике, что Куба — самая прекрасная земля, которую когда-либо видели глаза человеческие.

Колумб был путешественник, он много видел, и его восторг — это не восторг мальчишки или слепца, который вдруг прозрел.

Куба прекрасна.

Прекрасны и теплы омывающие ее воды. Прекрасны ее горы. Наверное, мало на Земле



# И ПАЛЬМЫ

уголков, которые бы так радовали взгляд и в такой степени могли напоминать человеку, что он частичка природы, а не только кузнец и дитя цивилизации и урбанизированного мира. И что чувствовать себя частью природы столь же прекрасно, как и естественно.

Американцы, янки совсем не случайно сделали этот остров своей вотчиной-курортом. Местом своего отдохновения от бизнеса.

У Карибского моря они видели только пляжи и превосходную рыбу, богатую фосфором.

От Гаваны они брали только ее отели, ресторанчики и варьете.

Жители же острова вполне годились для услуг и утех и, кажется, вполне привыкли к этому, ведь они не знали ничего другого.

Куба славилась пляжем Варadero, кубинским ромом, шумными ночными фиестами, красавицами-мулатками.

Таким ее знал весь мир.

Но Кубу открыли после Колумба вторично. Это сделали в 1959 году Фидель Кастро и революционеры-повстанцы. Они сбросили диктатора Батисту и прогнали американцев. Это было столь неожиданно, что казалось миражем, оглушающим и коротким, как тропический ливень.

Но нет. Это оказалось надолго.

Куба была открытой вновь... для самих кубинцев. Как, впро-

чем, и для остального мира. Остров-курорт стал островом Свободы. Он выпрямился и встал, горделиво и упрямо, подобно королевской пальме.

Кубинской революции еще нет и тридцати. Это миг для истории. Миг сколь триумфальный, столь и драматический. Революция прошла сквозь испытание морской блокадой и прямое нашествие, революция еще до сих пор испытывает удушающие тиски экономической блокады. Кубу отделяют от соратников по судьбе и борьбе тысячи и тысячи миль, а берег бывшего хозяина можно увидеть при ясной погоде в бинокль. Вон она, Флорида!..

Было бы неправдой говорить, что все это никак не ощущается. Кубинские магазины не ломаются от избытка товаров. Многие здания в городах нуждаются в ремонте. Велики очереди на автобусных остановках. Снующие по дорогам легковушки порой кажутся проказливо сбежавшими из музея автоантиквариата. Нередки перебои с водой... Это только внешние приметы. Есть, конечно, более серьезные, глубинные проблемы, которые не поддаются пониманию и тем более решению с налету.

Но бывают ли революции без проблем? И так ли легко осуществить столь коренной поворот, столь существенную перестройку в такие короткие сроки? Утвердительно ответит только утопист.

Уже то, что сделано, очень



Королевская пальма, кажется, макушкой касается облаков. Ее изображение — на гербе Республики Куба.

Эти кубинские пионеры сейчас отправятся в поездку по Национальному ботаническому саду.

Кубинский пейзаж.

Идет рабочее заседание XX Встречи главных редакторов молодежных научно-популярных журналов социалистических стран.

Центр биотехнологии — изящество архитектуры и дизайна, превосходная оснащенность.

Два комсорга на строительстве АЭС — советский специалист Сергей КОРОБКО и кубинка Марибель ЭРНАНДЕС.

много. Социальное равенство и ликвидация эксплуатации стали могучим стимулом развития.

Страна избавилась от голода, нищеты и безграмотности жителей. Уже забыты многие болезни, казавшиеся неотрывными от влажных тропиков, средняя продолжительность жизни увеличилась на 10 лет. Создается своя индустрия, развивается научная база. Не может, например, не поразить воображения Центр биотехнологии, открытый в 1986 году. Спроектированный и построенный за два года, он не имеет аналогов в мире. При этом хозяева с законной гордостью подчеркивают: проект — кубинский, архитекторы — кубинцы, работают — кубинцы. В будущем Центр обзаведется двумя филиалами — в Индии и Италии. А вокруг него в этом районе Гаваны вырастет большой городок науки. В окруже-

нии красавиц пальм он проложил твердый путь человеческой мысли в третье тысячелетие. Для этого, конечно, многое нужно. И чтобы мечта сбылась быстрее, прежде всего нужны энергия (вспомним, электрификация плюс Советская власть!) и, конечно, кадры. Фундамент этого заложен и развивается.

### Атомный городок у моря

Сьенфуэгос — провинция сколь небольшая по территории, столь и молодая по возрасту жителей. Из 340 тысяч людей, проживающих здесь, 52 процента — молодежь. Сьенфуэгос называют жемчужиной юга, а бухту, примыкающую к центру провинции, — самой красивой на Кубе. Так и есть. Я убедился в этом и решил, что если бы кто-то задумал писать картину рая, лучшего места не сыщешь. А еще к морю примыкает стройплощадка атомной электростанции. По имени маленького поселка на берегу бухты она получила название «Хурагуа». Реактор и пальмы станут соседями. И никто никому не должен мешать. Неподдалеку строится и другое мощное предприятие — нефтеперерабатывающий завод.

Скажу сразу — вопросам экологии уделяется большое внимание. Не так давно один из целлюлозных заводов был оста-





новлен и пущен вновь лишь после того, как были предприняты все усилия, чтобы избежать засорения воды и земли. А когда в бухте была допущена потеря нефти, проблемой занимался лично Фидель. Удалось спасти места, где залегают лангусты, чье мясо не только вкусно, но и дает стране валюту.

Это, конечно, не значит, что проблемы решены. В Академии наук Кубы создана специальная группа по вопросам охраны окружающей среды. Кубинцы учитывают и наш опыт, в том числе печальный — Чернобыля и Байкала.

Но поспешим на стройплощадку АЭС. Котлован в скальном грунте и красной земле рыли взрывами. Сейчас это уже позади. И устремленные вверх, возвышаются огромные круглые башни реакторов. Их четыре, типа ВВЭР-440 — на медленных нейтронах, охлаждаемые обычной водой. Каждый мощностью 417 мегаватт. Представьте, какая будет прибавка в энергии, если сейчас страна вырабатывает примерно 2000 мегаватт. Поэтому можно сказать, что АЭС «Хурагуа» — сейчас стройка № 1. Уже через два года первый реактор должен дать ток, спустя год — второй, а затем два оставшихся. Помимо основного объекта, возводится инфраструктура: это атомный городок на 2100 квартир и всем другим необходимым, желез-

нодорожная ветка, причал для разгрузки тяжелого оборудования, дороги, энергетический учебный центр, подстанция, линия электропередачи на 500 В.

Многое из этого уже можно увидеть въезе, а что-то в контурах. Стройку нам показывали кубинские друзья — начальник инженерного отдела управления строительства АЭС Хулио Рас и инженер исследовательской секции Пабло Хименес. С особым чувством подвели к зданию Дома культуры. Он носит... грузинское имя Зураба Гамрикели. Так звали одного из первых руководителей советских специалистов. Зураб умер здесь от сердечного приступа, а имени его жить и жить. Сейчас его дело продолжают более чем 450 посланцев нашей страны. С одним из них, представителем Минэнерго СССР Сергеем Коробко, мы познакомились. Он старший инженер группы проектов производства работ, секретарь комсомольской организации при генконсульстве СССР в Сьенфуэгосе. Сергей рассказывал:

— Я на стройке уже четвертый год. Говорите, жарко. Конечно. Но к этому привыкаешь. Наверное, еще и потому, что работаешь с друзьями и помогаешь стране, которую полюбил с юности. Ведь, помните, как звучали для каждого из нас в начале шестидесятых слова «барбудос», «Че», «Фидель».



Ай да улов! Прямо из Карибского моря...

...в вот что может из него получиться в умелых руках поваров.

Гавна, набережная Молекон, воспеята поэтами.

Африканские слоны чувствуют себя как дома в кубинском парке-сафари.

Маленькому шимпанзе совсем не страшно рядом с заботливым другом...

В Гаване жарко. Приятно посидеть с друзьями вот так, на теневой стороне улочки...

Уважение только окрепло. АЭС будет сдана в срок!..

Мы уезжали со станции вскоре после полудня. Даже кондишн в микроавтобусе «Фольксваген» не спасал от жары. Я посмотрел в окно. Сквозь стволы пальм у дороги вдали просматривались башни реакторов. А дальше лежало море, очень красивое и теплое.

### «Кузнецы будущего»

Марсья Кобас очень энергична. Если бы нужно было писать портрет современной кубинской девушки, она была бы прекрасным образцом. Марсья — председатель Совета молодежных технических бригад Кубы, кандидат в члены ЦК партии. Кажется, она никогда не знает усталости и очень любит свое дело. А дело большое.

Движению технических бригад уже 20 лет, его основал сам Фидель. Представьте, как

непросто было привлекать к нему ребят, которые больше учились тому, как сбивать коктейли для янки и попрошайничать у иностранцев. Сейчас МТБ — одно из самых массовых движений кубинского комсомола, объединяет 300 тысяч юношей и девушек, 10 тысяч молодежных бригад. Они есть во всех отраслях экономики, во всех научных и учебных заведениях, в больницах и центрах здоровья.

Сначала бригады играли роль своего рода «скорой помощи» или групп прорыва — это часто требовалось республике, зажатой блокадой. Сейчас цели во многом иные, более самостоятельные и творческие. Например, именно активисты движения должны уже в ближайшее время помочь созданию и работе в стране 32 компьютерных клубов, которые будут оснащены отечественным оборудованием.

И, конечно, научно-технический поиск. Тут есть чем гордиться. Скажем, уже несколько золотых медалей на международных выставках получило оборудование «Логосид» для обнаружения дефектов в ЭВМ. Его авторы — члены молодежной технической бригады одного из НИИ.

Активисты движения участвовали в решении важной задачи по сокращению расхода топлива при производстве сахара. Она была решена. А попутно





удалось сделать открытие: выделить на одной из последних стадий производства элементы, необходимые для производства красящих веществ.

Молодая сотрудница института нефрологии предложила новый способ получения анализов у больных, не требующий особых клинических условий. Он не имеет равных в мире.

Огромной радостью была весть о том, что кубинские экспонаты на выставке НТТМ-87 в Москве получили 29 наград. Это признание. Можно идти дальше!

Лучших активистов движения награждают медалью «Кузнецы будущего». Она имеет очень высокий престиж. Ее вручают в

присутствии Фиделя Кастро. Представляете, сколь незабываем этот день!...

Я думаю, название этой медали носит символический характер. Именно ребятам из движения технических бригад работать на АЭС «Хурагуа» и нефтеперерабатывающем заводе, в городке науки в Гаване и в медицинских клиниках. Именно им, кузнецам будущего, укреплять и развивать достижения науки и техники революционной Кубы. Острова Свободы. Самой прекрасной земли, которую видели человеческие глаза.

**Владимир СУХОМЛИНОВ**  
Гавана—Сьенфуэгос—Москва  
Фото автора и А. РОГОЖКИНА

## МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

21—27 сентября 1987 года в Республике Куба состоялась XX Встреча главных редакторов молодежных научно-популярных журналов социалистических стран, первая в Западном полушарии. В ней приняли участие: Д. Арабаджиев («Орбита») — НРБ; Ф. Замлер («Югенд + техник»), М.-Л. Хирш («Техникус») — ГДР; М. Барранко («Хувентуд техника») — Куба; В. Вайнерт («Калейдоскоп техники»); Т. Ратман («Горизонты техники»), И. Чонка («Млоды техник») — ПНР; А. Рогожкин («Юный натуралист»), В. Сухомлинов («Юный техник»), С. Чумаков («Техника — молодежи») — СССР;

И. Албеску («Стиинта си техника») — СРР; Э. Дробны («Электрон»), К. Сокуп («Веда а техника») — ЧССР.

Состоялся широкий обмен мнениями по вопросам пропаганды научно-технических знаний среди молодежи, намечены конкретные меры по укреплению творческих связей изданий. Определено место проведения очередной встречи — Берлин, апрель 1988 года. Подведены итоги международного компьютерного конкурса, и объявлен новый совместный конкурс (см. «ЮТ», № 1 за 1988 г.).

**«ПЛАЩ»... ПРОТИВ ПЫЛИ.**  
 Каменный уголь, железная руда, торф, удобрения — многие сыпучие грузы отправляются по железнодорожным магистралям в самые отдаленные районы нашей страны. Встречный ветер сдувает с платформ мельчайшие частицы ценного сырья. А за тысячи километров пути «улетучиваются» многие тонны, загрязняя окрестности. Пытались укрывать платформы бумагой, брезентом, рубероидом — хлопотно и ненадежно.

Специалисты НИИ железнодорожного транспорта нашли способ, как бороться с потерями. Они предложили накрывать груз «плащом»-пленкой.

Синтезирован защитный «плащ» из отходов целлюлозно-бумажной промышленности. Тех самых, что прежде загрязняли окружающую среду. А теперь они сами служат защите природы...



На станции отправления, у рудника или шахты нагруженный состав проходит под штангой распылительного

устройства. Из его форсунок на поверхность груза разбрызгивается вяжущий раствор, который тут же застывает и превращается в прочную пленку. Теперь ценное сырье надежно и оперативно укрыто от ветра и без потерь достигнет места назначения. По самым скромным оценкам, это поможет сберечь при перевозках примерно миллион рублей в год.

### МЕТАЛЛЫ ИЗ... НЕФТИ!!

Еще в конце прошлого века известные русские ученые А. Лидов, В. Марковников и В. Оглоблин обнаружили в золе нефти железо, кальций, натрий, алюминий, медь, серебро... Дело в том, что, проходя в толще земли через разные слои горных пород, нефть имеет обыкновение «прихватывать» и содержащиеся в них частицы различных веществ, в том числе и металлов. Долгое время к этому факту относились как к курьезу — вот-де что намешала в нефть природа, да как к досадной помехе — ведь нефть надо очищать от примесей.

Но в последние годы, когда стали истощаться многие месторождения ценнейших металлов, специалисты снова вспомнили о нем.

Ванадий — один из таких металлов. К 2000 году США, например, должны будут затрачивать на его импорт 1,6 млрд. долларов! А ведь тот же самый ванадий доставляет немало хлопот нефтепереработчикам. Потому что, если в бензине окажется его



всего лишь сотые грамма на питр, это может привести к поломке двигателя!

Ученые Института химии нефти и природных солей Академии наук Казахской ССР совместно со специалистами других научных учреждений страны уже разработали технологию добычи ценных металлов из нефти. Выкачанная из скважины сырая нефть проходит через нейтронно-активированные анализаторы. Здесь определяется, каково именно содержание в ней того или иного ценного металла. И в зависимости от анализа она отправляется на установки для переработки и извлечения ценного металла.

Ванадий, например, осаждают на специальных сорбентах — веществах органического или неорганического происхождения, которые обладают свойствами как бы «приклеивать» к себе атомы металла. Можно извлекать металлы из нефти растворами кислот, при помощи гидроочистки на катализаторах... Словом, способов уже разработано немало. Из нефти, полагают ученые, скоро станет рентабельно извлекать не только ванадий, но никель, рений, скандий, селен...

**ПЛЫВУТ ПО РЕКЕ... «СОСИСКИ».** Отходы песоразработки — ветки, верхушки деревьев, немерные обрезки — нужное сырье для промышленности, если переработать их в щепу. Но как ее транспортировать? Не пустишь же

щепки к потребителю по воде, как бревна!

А почему бы и нет! Ленинградцы, специалисты ЦНИИ песосплава, решили так и сделать. Щепу плотно запаковали в большие полиэтиленовые контейнеры, концы заварили и пустили своеобразные «сосиски» по реке, предварительно собрав их в плоты. Такие плоты из контейнеров со щепой уже буксировались по Северной Двине.



Разработан и проект плавучего завода по производству технологической щепы. Он швартуется к берегу, где скопилось много отходов с окрестных лесоразработок. Некондиционная древесина освобождается от коры в гидроструйной машине, затем измельчается и по транспортеру загружается в длинный полиэтиленовый рукав. И вот уже запакованные контейнеры сползают в воду, где их ждет буксирный катер.

Попутатель останется доволен: щепка чистая, сухая, аккуратно упакованная — высший сорт!



«...Они вынесли Яйцо и уложили его на вершине холма поодаль. Дул ветер, и было холодно стоять и смотреть, как Антон неторопливо и аккуратно укрепляет активаторы на гладкой поверхности механозародыша. Вадим осмотрел расположение активаторов. Все было в порядке.

...Это был глайдер-антиграв «Кузнечик», надежная шестиместная машина, очень популярная у десантников и следопытов. Он стоял на краю громадной ямы-проталины, откуда поднимался густой пар, и гладкие борта его были еще теплыми, а в кабине было даже жарко».

В фантастической повести «Попытка к бегству» братья Стругацкие описывают, как из Яйца «вылупляется» универсальный вездеход. Конечно, это не простое яйцо. Недаром авторы пишут о нем с заглавной буквы. Это механозародыш, в котором запрограммированы все необходимые химические и физические процессы, заложены нужные комплекты молекулярных машин — они и будут собирать из отдельных атомов и молекул элементы конструкции вездехода...

Ну и фантазеры! — скажете вы. Но если вдуматься — что здесь фантастического? Стругацкие просто описали давно существующий способ производства!

Ведь по такому же принципу, например, и обыкновенное куриное яйцо запрограммировано на выращивание не менее сложной и совершенной системы —

живого цыпленка. Даже этого единственного примера достаточно, чтобы убедиться, что «технология», по которой действует природа, несравненно совершеннее, экономичнее и целесообразнее той, которой пользуется сейчас человек.

Давайте представим, скольких усилий, каких затрат сырья и энергии требует производство ну, скажем, маленького винтика. В начале этой цепочки стоят горнодобывающие машины — они необходимы, чтобы добыть руду. Затем цепочку продолжают: транспорт, чтобы ее вывезти; металлургические предприятия и источники энергии, чтобы ее переплавить, получить прокат; металлорежущие станки, чтобы придать заготовке заданную форму (и заодно пустить в стружку немалую долю таким трудом доставшегося металла)... И вот он готов, маленький винтик для вашего велосипеда,



---

## или Технология третьего тысячелетия

---

или книжной полки, или фотоаппарата. Не слишком ли дорогой ценой?

Подсчитано, что на каждого современного жителя Земли приходится несколько тонн вещей — только тех, которыми он сам пользуется. Так вот, эта груда «высокоорганизованного» вещества покоится на основании из десятков и сотен других, нужных для ее производства изделий и материалов, требует мощных потоков энергии и информации... И что самое обидное — они-то человеку не нужны, он их непосредственно не потребляет. Скажем, нужна ли тебе, читатель, доменная печь? Вернее всего, ты ее даже никогда не видел наяву. Выходит, не нужна. Но для создания пресловутого винтика она необходима.

Каждый год мировое производство перерабатывает миллиарды тонн сырья, чтобы только лишь два процента (!) добытого вещества превращались в нужные человеку изделия. А вся потерянная масса идет в отходы и загрязняет окружающую среду. Уходит в атмосферу и несгоревшее топливо, рассеивается тепло, порождая болезненные экологические проблемы. Тогда мы создаем очистные сооружения, разрабатываем новые замкнутые технологические

циклы. И рядом с основной возникает промышленность, которая тоже человеку не нужна. Она не выпускает никаких полезных изделий, а только силится уменьшить зло, причиняемое природе производством. Зато средств и энергии из основной промышленности отвлекает изрядно.

А потребности общества все растут, необходимо увеличивать объемы производства, усложнять его, совершенствовать... Рано или поздно обязательно возникнет невероятно сложное гигантское образование из технологических машин, роботов, управляющих электронных систем. И скорее всего эта суперсистема, как в страшных фантастических рассказах, переключится с интересов человека на свои собственные, стараясь лишь поддержать стабильность своего существования... Промышленность будет работать на саму себя, и подавляющая ее часть будет заниматься (и уже сейчас занимается) воспроизводством средств производства.

Теперь вы понимаете, что существующая техническая цивилизация себя почти исчерпала. Стремление создавать все больше машин, выплавлять все больше металла, вырабатывать все больше энергии уже противоречит интересам человека, потому что приводит к новым колоссальным затратам и потерям, рождает новые проблемы!

Прогноз говорит, что даже если всю земную сушу сплошь заставить современными механизмами, разработать все известные месторождения полезных ископаемых, овладеть

термоядерной энергией, внедрить в промышленность все нынешние достижения научно-технической революции — все равно не достичь изобилия предметов потребления, необходимых для полноценной жизни всего человечества. И дело не в кризисе ресурсов — энергетических, продовольственных: на самом деле Земля в состоянии прокормить 10—12 миллиардов человек и больше. Это кризис современной технологии, которая обеспечивает всего лишь двухпроцентный коэффициент полезного действия.

Тогда где же правильный путь?

Давайте задумаемся: что такое машина? Это устройство, с помощью которого человек добывается получения нужных ему результатов. Ведь они, как правило, не возникают в природе сами собой. Говоря языком математики, вероятность возникновения независимо от человека предметов потребления, которыми он пользуется,

близка к нулю. Конечно, не исключена вероятность того, что в природе найдется металлический слиток-самородок как раз в форме нужного нам винтика. А поскольку в бесконечной Вселенной одинаково вероятны всевозможные комбинации атомов и молекул, то где-то вполне может существовать некая суперфантастическая планета, на которой в результате естественных процессов случайные комбинации атомов складываются, скажем, в телевизоры, телефоны, холодильники... Вселенная располагает для этого достаточными количествами времени, вещества и энергии.

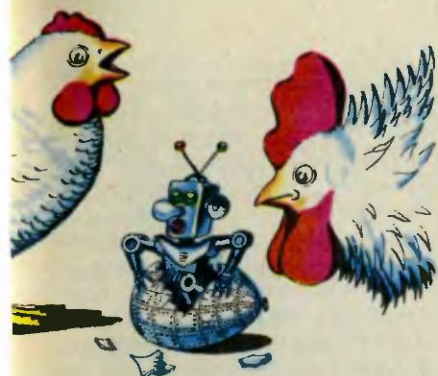
Но человеку ждать некогда, и он изменяет вероятность появления нужных ему вещей с помощью технологических машин. Вот что такое машина, о сущности которой мы задумались. Выходит, обыкновенный токарный станок пофантастичнее описанных в фантастических романах «машин времени», «машин пространства». Ведь это самая настоящая **машина вероятности!**

Итак, наши современные машины — это технические средства, с помощью которых человек в своих целях изменяет вероятность течения природных процессов.

Но мы уже убедились, что ныне существующий способ воздействия на вероятность с помощью машин требует расточительства, все более тягостного для человечества. А между тем Карл Маркс писал в «Капитале»: «Экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда».







Наука о том, как все производится, то есть об умении практически достигнуть поставленной цели, называется технологией. И сейчас с нашим участием в истории человечества должна наступить новая, «технологическая» эпоха. Пора найти более продуктивные способы, чтобы воздействовать на вероятность.

Сама природа подсказывает нам ответ. Вот уже несколько миллиардов лет работают в природе совершеннейшие наномашинки — генетический аппарат, который воспроизводит белковое вещество, живые организмы. Греческая приставка «нано» означает «карлик», потому что эти биологические машинки имеют дело лишь с небольшими группами атомов, молекул или даже с отдельными атомами. Почему бы и нам не воспользоваться способом производства вещей просто путем расстановки атомов вещества в нужном порядке? Правда, для этого предстоит специально сконструировать требуемые системы молекул наномашинки. Тогда нужные человеку вещи можно будет буквально выращивать, как это происходит в природе.

Структура наномашинки будет построена по принципу обыч-

ной: в нее войдет молекулярный аккумулятор, который обеспечит машину энергией; передаточный молекулярный механизм для передачи энергии к разным органам наномашинки; молекулярный манипулятор, который и будет соединять атомы в молекулы. К этому следует добавить молекулярное управляющее устройство и молекулярный движитель для перемещения. Вот и получится наноробот — сборщик атомов. Размеры его будут 16—200 нанометров (миллиардных долей метра) — такие же, как у вирусов!

Природа разделила процессы производства живых существ на два этапа: производство внутри клеток и производство организма из клеток. По такому же пути, возможно, пойдет и будущая нанотехнология.

В первом типе производства будет участвовать один или несколько нанороботов. В них заложат универсальные носители информации — аналог ДНК в живых организмах. Это информация о том, каким должен быть конечный результат производства.

Прежде всего этот способ производства подойдет для изготовления, например, одежды, пищи, обуви и других вещей несложной формы, из однородных материалов. Нанороботы смогут выращивать в химическом реакторе одежду самых различных размеров и фасонов. Им будут доступны любые цвета и фактуры, разнообразные отделки и фурнитура из синтетики, металла, стекла... Появится возможность очень быстрой смены моделей. Вещи станут значительно качественнее.

Новые материалы, сочетающие в себе атомы разных веществ, будут иметь поразительные свойства. Нанороботы вмонтируют в изделия элементы простых кибернетических систем, и вещи обретут возможность реагировать на свет, тепло, запах, будут подчиняться человеческому голосу, ощущать прикосновение человеческих рук. Мир вещей будущего станет намного «разумнее» и надежнее.

Второй, более сложный тип нанопроизводства — построенные вещи по клеточному принципу из специально созданных клеток. Нанороботы будут выращивать универсальные клетки, способные принимать любую форму, синтезировать любые вещества и выполнять любые функции. Эти клетки смогут превращаться в силовые элементы конструкций, служить проводниками электрического тока и других видов энергии, формировать тончайшие пленочные оболочки и толстые тепловые экраны. Благодаря универсальным клеткам вещи приобретут способность к регенерации — самовосстановлению в случае повреждения. Все это можно будет «научить» искусственную клетку, когда ученые глубже проникнут в тайну формообразования живого организма.

За процессом роста изделия будет наблюдать технологический суперкомпьютер. Он же будет регулировать поступление «строительного материала». А им могут стать воды океанов — ведь в них растворены все элементы периодической системы Менделеева. Еще академик Вернадский называл при-

родную воду минералом с временной химической формулой. Из этой «жидкой руды» нанороботы буквально по атому извлекут нужные элементы. Нанотехнология безотходна — все, что попадет в химический реактор, будет использовано.

Все сказанное здесь не противоречит законам природы. И все же, наверное, подумали вы, это дело далекого-далекого будущего. Конечно, можно о нем помечтать, пофантазировать...

А между тем человек уже давно использует природные наномашинки, даже не догадываясь об этом. Микроскопические «машинки вероятности» — дрожжи, бактерии тысячелетия помогают человеку замешивать тесто, заквашивать капусту, изготавливать сыры — они изменяют вероятность течения процессов так, как это ему нужно. Шелковичные черви вырабатывают готовые к использованию шелковые нити с замечательными свойствами для его одежды. Или, например, недавно в нашей стране разработан бактериальный препарат ризоторфин. В нем содержатся крохотные микроорганизмы, которые помогают культурным растениям усваивать азот из воздуха и фосфор из почвы. Так повышается вероятность небывалых урожаев. В создании микроорганизмов для земледелия участвует новая наука — генная инженерия.

А еще учеными недавно созданы биочипы — биологические микропроцессоры, где полупроводники заменены органическими молекулами. Белковая электроника делает первые успешные шаги.

В дальнейшем генная инжене-



рия намеревается выращивать... компьютеры. А что здесь такого? Ведь уже миллионы лет в природе биологические гены порождают сложнейшие компьютеры — мозг живых существ!

Словом, нанотехнология — технология третьего тысячелетия — уже на пороге.

Но, прежде чем взяться за перестройку технологии, человечеству необходимо перестроить свое сознание. Как сказал недавно академик В. Легасов: «Нужна смена целей, нужна новая стратегия движения вперед. Сейчас способ производства становится не менее важным, чем сам процесс производства».

Я бы выразил разницу между прошлым и будущим подходами так: раньше думали, что сделать, а теперь надо думать, как сделать.

Мальчишки соревнуются: чей самолетик пробудет в воздухе дольше, чья автомодель промчится быстрее. По существу, это обучение старому землекопскому подходу: «Бери больше — кидай дальше». Нет клубов, где перед питомцами ставилась бы принципиально иная задача: скажем, требуется создать автомодель с заданной скоростью, определенной высотой полета. А вот каким способом ее создавать — это пусть и решают новые Эдисоны...

Мы должны научить наших детей тому, чего сами не умеем! Трудно, кто спорит... Но жизненно необходимо!»

**С. АРТЮХОВ, инженер**

**Рисунки Б. СОПИНА**

## 70 лет ВЛКСМ ФОТОЛЕТОПИСЬ



(ко 2-й странице обложки)

Начало 20-х... Еще не отгремели залпы гражданской войны, а молодая Страна Советов приступает к мирным делам. Выступая 2 октября 1920 года перед делегатами III съезда РКСМ, Владимир Ильич Ленин напутствовал их: «... Перед вами задача строительства, и вы ее можете решить...»

Молодежь горячо откликнулась на ленинский призыв. Заводы и стройки превратились в площадки ударничества. Стремительна поступь индустриализации. Уже 7 ноября 1924 года десять первенцев отечественного автомобилестроения — машин АМО-Ф-15 — прошли в парадном строю по Красной площади. Чуть позже вышли на поля первые советские трактора.

В середине 20-х закладывалась основа советской промышленности. На фундаменте полуразрушенных мастерских капиталистов Рябушинских вырастает крупнейший по тем временам автомобильный завод АМО (ныне знаменитый ЗИЛ). На Волге, в Сталинграде, строится другой гигант — тракторный завод имени Ф. Э. Дзержинского. Семь тысяч комсомольцев приехали сюда по зову сердца. Всего лишь год потребовался, чтобы пустить предприятие.

Советское правительство особое внимание уделяет развитию этих отраслей. К концу второй пятилетки (1937 г.) по выпуску автомобилей СССР опережает многие капиталистические государства, выходит на четвертое место в мире. Крепнет тракторостроение. К началу 30-х только СТЗ имени Ф. Э. Дзержинского дал стране 100 тысяч тракторов. Это намного больше того, о чем мечтал Ильич.

Индустрия страны набирает темп, и в первых рядах — комсомольцы, молодежь.

# Риск



28 января 1986 года в 11 часов 38 минут при хорошей видимости и слабом ветре стартовал многоразовый транспортный космический корабль «Челленджер». Это был 25-й старт кораблей такого типа, и НАСА готовилась торжественно отметить юбилей. Но праздника не получилось. Спустя 73,226 секунды после запуска, когда «Челленджер» находился на высоте 14,3 км и зрители уже отпустило волнение первых мгновений старта, раздался взрыв... Ко-




# НО ЛУЧШЕ БЕЗ РИСКА!

## Рассказ о средствах спасения в космосе

Вернемся снова к катастрофе «Челленджера». Инженер-испытатель космических аппаратов Ю. М. Марков так прокомментировал ее причины и развитие событий:

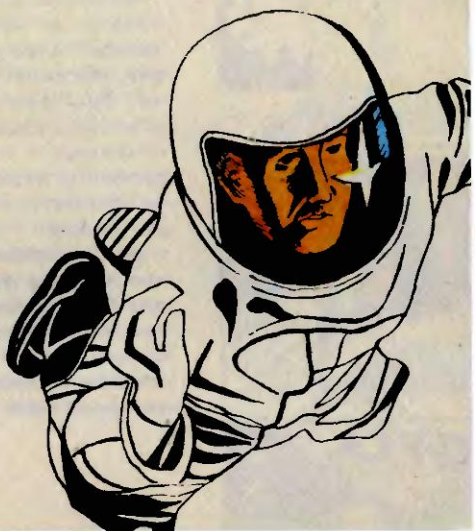
— Уже через полсекунды после включения твердотопливных ускорителей камеры, снимавшие запуск, зафиксировали черный дым в области стыка средней и нижней секций правого ТТУ. На 59-й секунде киноплёнка зарегистрировала пламя на том же стыке. Мощная струя огня прожгла топливный бак снизу, а затем сорвала ТТУ с нижнего узла крепления. Повернувшись на верхнем узле крепления, как на оси, он про-



рабль исчез в облаке огня и дыма...

Еще семеро мужественных людей отдали свои жизни освоению космоса. Как тут не вспомнить и наших космонавтов В. Комарова, Г. Добровольского, В. Волкова, В. Пацаева... Конечно, все мы знаем, что полет в космос всегда связан с риском. И все же! Что делают специалисты для обеспечения безопасности экипажа!

Об этом — наш рассказ.





бил топливный бак сверху. Жидкий водород смешался с жидким кислородом. Произошел взрыв. Носовая часть космолана, где было помещение для экипажа, оторвалась от средней части фюзеляжа, продолжала подъем до двадцатикилометровой высоты и только затем стала падать. Пролетавшая в морской воде полтора месяца магнитная лента воспроизвела переговоры астронавтов, в частности восклицание пилота Смита. Видимо, он и командир Скоби успели заметить надвигающуюся опасность. В момент отрыва носовой части перегрузки не были так велики, чтобы астронавты погибли сразу. Они могли находиться в сознании до того момента, когда носовая часть ударилась об воду. Вывод о том, что по крайней мере трое астронавтов не погибли в момент взрыва, был сделан на основании осмотра поднятых со дна четырех дыхательных аппаратов. Командир и пилот могут воспользоваться своими аппаратами, только встав с кресла, ибо аппараты монтируются за спинками. Так вот запас кислорода в трех аппаратах был израсходован почти полностью, а у аппарата Смита на три четверти...

Как видите, катастрофа «Челленджера» произошла не мгновенно. У астронавтов было в запасе более минуты, чтобы спастись. Почему они не сделали этого? Да потому, что корабль не был снабжен ...спасательной системой! «Теория, лежащая в основе конструкции МТКК, сводилась к тому, что твердотопливные ускорители устроены таким образом, что никогда не откажут» — так скажет позже астронавт Дж. Асеф.

Это признает и специальная комиссия, занимавшаяся расследованием. А ведь поводов для благодушия не было. Запуски МТКК неоднократно находились на грани трагедии, сроки стартов много раз переносились из-за отказов то одной, то другой системы... А вот кардинальные меры не принимались.



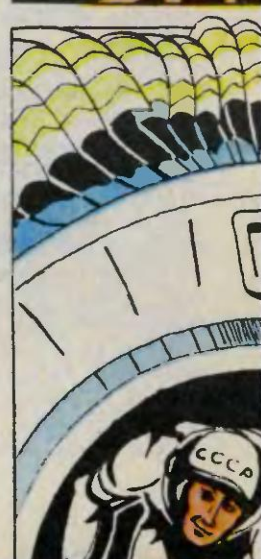


Между тем обеспечение безопасности космических экспедиций всегда было проблемой номер один для ученых и инженеров. Дублирование, троирование, использование систем с автоматическим «голосованием», когда команда исполняется лишь при совпадении не менее двух сигналов — обычное дело в космической технике. И все же техника есть техника. Поэтому предусматриваются и специальные средства.

Катапультируемые кресла и парашюты достались космонавтам по наследству от летчиков. Уже на первом «Востоке» один из способов приземления — Ю. Гагарин использовал именно его — предусматривал отдельный спуск космонавта и орбитального отсека. Поясняя работу этой системы будущим космонавтам, С. П. Королев начинал с азов, втолковывая им суть, настолько это было важно.

— На высоте семь тысяч метров автоматически открывается крышка входного люка и через две секунды катапультируется кресло с космонавтом. Вступит в действие парашютная система. Но космонавт приземлится без кресла, оно отделится от него на высоте четырех тысяч метров. Космонавт же продолжит спуск на парашюте, имея с собой аварийный запас и лодку, автоматически надуваемую воздухом. Это для случая, если сядете на воду...

Вместе с Королевым космонавты подробно разбирали и так называемые нештатные ситуации. В случае аварии на старте по команде автоматики катапультируемое кресло должно незамедлительно отнести космонавта на безопасное расстояние от ракеты. Выполнить эту задачу помогают специальные ракетные двигатели. Они поднимают кресло на высоту, достаточную для срабатывания парашютной системы даже в том случае, если ракета еще не успела оторваться от земли.



С такими мерами предосторожности конструировался корабль «Восток». А дальнейшее развитие система аварийного спасения получила на последующих кораблях серий «Меркурий», «Джемини», «Аполлон», «Союз»...

Современный вариант этой системы выглядит так. На самом верху многоступенчатой ракеты-носителя располагается сравнительно небольшой конус с утолщением-«юбкой» внизу. Отсюда наклонно смотрят многочисленные дюзы ракетных двигателей. Все вместе — это двигательная установка системы аварийного спасения.

Мощности аварийных двигателей, конечно, не хватает, чтобы тащить за собой всю ракету. Да это и не нужно. Для спасения экипажа вполне достаточно, чтобы аварийная система увлекла за собой ввысь лишь командный отсек. Там, на высоте не менее полутора километров, отработавшие свое аварийные двигатели отсоединятся; в действие вступит парашютная система. Люди благополучно возвратятся на Землю.

Подобный способ используется лишь на высотах от 0 до 30 км. При прохождении кораблем этой границы двигательная установка системы аварийного спасения сбрасывается — она уже не нужна. В случае аварийной ситуации на такой высоте спасение экипажа осуществляется уже по-другому: командный отсек отсоединяется от ракеты-носителя вместе с двигателем космического корабля, за счет его тяги. Теперь для этого есть уже время и необходимое расстояние. Отделившись, экипаж производит разворот

космического корабля на 180° (это может быть сделано и по команде с земли). Двигатель работает теперь в режиме торможения. Корабль входит в плотные слои атмосферы. Дальше все следует обычным порядком, и раскрывшиеся парашюты опускают космонавтов...

За годы существования практической космонавтики случилось уже всякое. Прошли испытания и системы аварийного спасения. Вот лишь несколько примеров. 5 апреля 1975 года, когда был произведен запуск космического корабля с космонавтами В. Лазаревым и О. Марковым на борту, на участке работы третьей ступени произошел сбой: ракета-носитель стала отклоняться от заданной траектории. Тотчас автоматика выдала команду на прекращение полета. Сработала аварийно-спасательная система, и космонавты вернулись на Землю.

А вот такая ситуация сложилась 10—12 апреля 1979 года во время полета Н. Рукавишникова и гражданина НРБ Г. Иванова. Экипаж должен был состыковаться с орбитальным комплексом «Салют-6» — «Союз-32». Но при подходе к станции на корабле «Союз-33» произошла авария сближающе-корректирующей установки. Стыковку пришлось отменить.

Корабль по инерции вращался вокруг Земли на орбите искусственного спутника. Что делать дальше? Космонавты на корабле, специалисты наземного Центра управления тщательно проанализировали создавшееся положение и приняли решение: «Приземляться!» Однако выполнить такое решение было тоже не просто.



Обычно корабль входит в плотные слои атмосферы плавно, по так называемой аэродинамической траектории. Перегрузки космонавтов, нагрев поверхности корабля из-за трения о воздух растут постепенно... Но в данном случае корректировать траекторию было нечем — ведь основная двигательная установка оказалась неисправной. Оставался аварийный вариант, который тоже был предусмотрен, — дать тормозной импульс и производить спуск по неуправляемой, баллистической траектории. Говоря проще, падать камнем.

— Впечатление было такое, что на грудь въехал «Запорожец», — вспоминал потом Николай Николаевич Рукавишников.

Тренированные люди с честью выдержали испытание. Оказался достаточным запас прочности и у техники...

— Ну а если бы двигатели на «Союзе-33» совсем отказали? — вертится вопрос. — Что тогда?..

И над этой проблемой думают специалисты. «Несмотря на все принимаемые меры нельзя исключать из рассмотрения ситуацию, когда космический корабль может нуждаться в срочной помощи...» Это сказал еще в 1975 году член-корреспондент АН СССР К. Д. Бушуев, технический директор советской стороны международного проекта «Союз» — «Аполлон».

Напомним вкратце его суть. Тогда решалась проблема стыковки кораблей двух разных систем. Но мыслилось дело шире. В том числе и в плане аварийного спасения, о котором мы ведем речь.

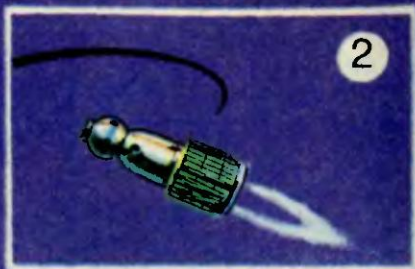
Чтобы терпящему бедствие кораблю могли оказать помощь не только соотечественники, но любой готовый к старту или находящийся в космосе корабль, советские и американские специалисты создали унифицированный, то есть одинаково пригодный для всех кораблей стыковочно-переходный узел.

Надо сказать, это была нелегкая задача: разными были не только размеры входных люков, но даже состав атмосферы и давление в кораблях. В «Союзе» она была примерно такой же, как на Земле, в «Аполлоне» астронавты дышали чистым кислородом при давлении в треть атмосферного.

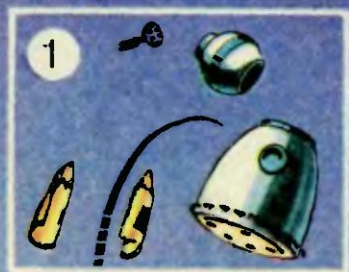
Совместная советско-американская космическая экспедиция показала, что и эта проблема разрешима, если есть на то добрая воля. В ходе ее космонавты А. Леонов и В. Кубасов, астронавты Т. Стаффорд, В. Бранд и Д. Слейтон не только гостили друг у друга, но и доказали на практике: международная космическая помощь — дело вполне реальное.

С той поры прошло уже более десяти лет. В космосе появились другие, более совершенные корабли. Но идея такой помощи по-прежнему имеет практическую ценность. Руководитель проекта пилотируемого космического корабля «Гермес», разрабатываемого во Франции, А. де Лэффи заявил недавно, что на этом корабле будет предусмотрена возможность замены стыковочного узла на совместимый с советской системой. Это важно и для выполнения той задачи, о которой мы говорим,

2



На схеме: 1 — спасение на малой высоте — от 0 до 30 км; 2 — на большой высоте двигатель используют как тормоз; 3 — орбитальный комплекс; 4 — стыковка в космосе тоже одно из средств аварийного спасения.



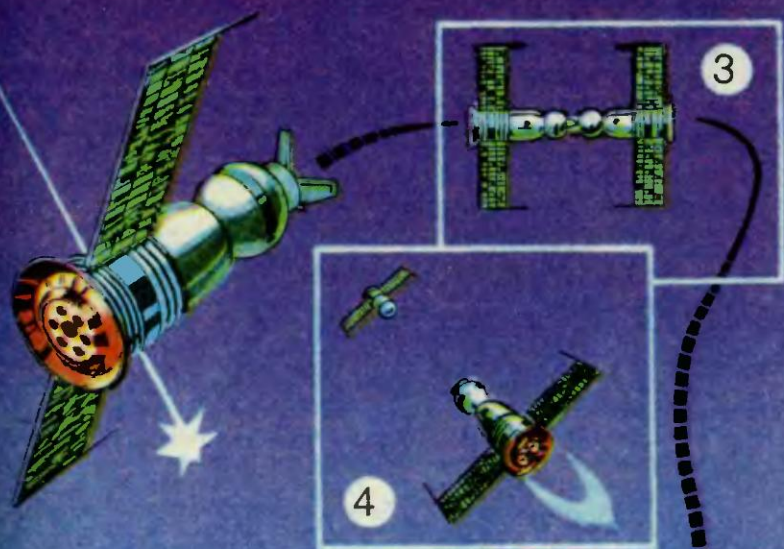
и, кроме того, открывает дорогу к совместным международным программам.

Как видите, специалистами придумано немало.

А что же НАСА? Сделали ли выводы руководители американской программы освоения космоса? Да, сделали. Два года, прошедшие с момента трагедии, ушли на рассмотрение различных вариантов. Была усовершенствована конструкция твердотопливных ускорителей, изменен состав герметизирующей мастики на стыках... Более того, некоторые специалисты НАСА пришли к выводу, что необходимо изменить всю схему запуска. Новая схема МТКК-2 предусматривает создание двухступенчатого космического корабля, в составе которого не будут больше использоваться твердотопливные ускорители, а лишь жидкостные ракетные двигатели.

Пошли и на уменьшение состава экипажа — до 2—5 астронавтов, чтобы обеспечить каж-





дого средствами аварийного спасения на старте. Ведь это потребует дополнительного объема. В числе таких мер рассматриваются и катапультируемые кресла, снабженные ракетами для увода от корабля и набора достаточной высоты.

Вот так конструкторская мысль совершила своеобразный виток, вернувшись к тем аварийно-спасательным средствам, что были уже опробованы на заре космонавтики. Правда, повторение совершается на качественно новом уровне.

Значит ли это, что космос скоро станет совсем безопасным? Нет, утверждать так — говорить неправду. Освоение космоса еще долго будет оставаться трудным, а порой и опасным делом... Но свести риск к минимуму, к разумному пределу — безусловно, можно. Этого и добиваются инженеры.

**Станислав ЗИГУНЕНКО**  
**Рисунки Н. ВАВИЛОВА**  
**и В. МИЛЕЕВА**



Игорь АКИМОВ  
Виктор КЛИМЕНКО



6

Итак, что мы уже знаем?

1. Вундеркинда создает его окружение.
2. Все здоровые дети одарены в равной степени.
3. Бесталанных детей создает их окружение.

И все-таки, как это получается: был обыкновенный ребенок, и вдруг в один прекрасный день — вундеркинд? Ведь если родители, воспитатели, учителя все делали правильно, это должно было проявиться еще раньше, может быть, даже сразу?..

Оказывается, не так.

Потому что ребенок, который что-то делает хорошо, даже очень хорошо, — еще не вундеркинд. Вот если плоды его усилий станут соизмеримыми с тем, что делают взрослые, тогда мы открываем в нем вундеркинда.

(Продолжение.  
Начало см. в № 1)

# ФЕНОМЕН УДАЧИ





Повторяем: вундеркинд не обязательно делает что-то лучше взрослых; мало того, он почти наверняка проигрывает взрослым; но он на три головы возвышается над сверстниками, и только поэтому — вундеркинд.

Значит, мы можем сделать еще два вывода:

1. Вундеркинд — это ребенок, который развивался нормально.

2. Существует какой-то момент истины, когда мы делаем открытие, что данный ребенок выше остальных на три головы.

Так что же такое норма развития?

И в чем смысл момента истины?

## 7

Вы знаете, что наше тело развивается по программе, заложенной в генотип.

Сколько есть словарей, столько и разных определений генотипа. Почему? Причина простая: хотя генотип, безусловно, существует, никто не знает толком, что это такое.

Но некоторые свойства генотипа уже известны. Прежде всего мы знаем, что он находится в живой клетке. Затем (и это свойство известно почти каждому, а многие даже считают, что оно у генотипа единственное) мы знаем, что в генотипе заключена **программа**. Она учитывает и продолжительность жизни (которая зависит от запрограммированной способности клетки к делению), и будущую конституцию тела, и когда быстро расти костям, и когда мышцам набирать силу и т. д. Программа работает в строгой последовательности; так, например, за-

вершение роста костей в длину включает программу роста мышц.

Не менее важное свойство генотипа — его **энергетика**. Тут больше всего неясного. Бесспорно, в генах (как и в каждой частичке природы) заложена колоссальная энергия. Наша наука еще только пытается подобрать к такой энергии ключи, а гены оперируют ею свободно. Энергия дает программе жизнь, значит, в соответствии с программой она катит волнами — по синусоиде. Когда синусоида в положительной фазе — происходит активизация жизнедеятельности, когда в отрицательной — происходит упорядочение достигнутого и подготовка следующего всплеска.

Наконец, в генотип заложена **реактивность** организма, то есть механизм защиты от враждебных факторов среды. Диапазон его огромен: от бастионов иммунитета, которые несут защитные функции, сохраняя нашу внутреннюю среду, до орудий вторжения в окружающий мир. Это задатки, материал, из которого развиваются наши способности; этими орудиями мы создаем благоприятную нам внешнюю среду.

Такова самая общая схема феномена, который мы называем генотипом. Изменить программу невозможно, но усилить или ослабить отдельные ее части удастся в широком диапазоне. Например, одним только инструментом — физическими упражнениями — можно увеличить рост, воздействовать на мышцы, а если ставить при этом перед ребенком творческие задачи, то будет прогрессировать и интеллект.

Очевидно, вы уже поняли, от чего зависит, как воплощается заложенная в генотип программа: она зависит от действия. Если тело лишено движения (возможности действовать), мышцы превращаются в студень, а кости — в гибкие трубки. Если мозг лишен информации (реагируя на нее, он действует), он утрачивает функции органа мышления. Только действие позволяет нам найти себя и себя выразить — стать самим собой.

Но действие — непростой инструмент. Мы только что сказали, как бывает плохо, когда его мало. Но если действия чрезмерно много — результат не лучше! Перекачанная мышца культуриста такая же невыносимая и медленная, как и мышца нетренированная. Кости при перетренировке становятся хрупкими. Мозг, защищая себя от избытка информации, отказывается работать. Следовательно, действий должно быть ровно столько, сколько требуется для реализации генотипа. Тогда можно говорить, что ребенок развивается нормально. **Гармонично.**

Вот мы и ответили на первый вопрос.

## 8

Теперь второй: когда же ребенок делает рывок?

Мы не случайно обратили ваше внимание на гармонию. Если она есть, если она достигнута, это гармония не только в теле ребенка, но и гармония с тем, что вокруг него. Ведь если этой гармонии с внешним миром не будет, ребенок начнет хиреть, поскольку окружающий мир его подавляет.

Но первые годы жизни малыш гармонии не замечает. Он просто живет, просто развивается, просто познает, просто радуется или плачет. Он живет, переполняемый эмоциями: эмоциями действия (удовольствие от движений), эмоциями нравственными (реакции на хорошее и плохое), эмоциями интеллектуальными (радость познания), эмоциями эстетическими (переживание красоты). Эмоция проста, у нее только два лица: положительное и отрицательное.

Обратили внимание? Эмоция — это только оценка (хорошо — плохо) и собственная реакция (смеюсь — плачу) на эту оценку. Малыш живет вроде бы в том же мире, что и мы; на самом же деле это не так! Его окружают те же лица, те же предметы, он присутствует при тех же действиях, что и мы, но если мы со всем этим миром находимся в каких-то отношениях (любим, ненавидим, терпим, наслаждаемся, удивляемся), то малыш этих отношений пока не знает, он еще не выделился из этих предметов, не осознал себя как личность. Поэтому малыш способен только на реакцию. Все в порядке — он весел, что-то не так — плачет.

Но вот однажды пуповина, которой малыш был связан с окружающим миром, отпадает. И он вдруг осознает свое Я — свою личность. Суверенную, отделившуюся от всего остального мира, противостоящую этому миру. До сих пор он говорил: «Петя хочет есть», «Петя хочет гулять», — нечто просительносослагательное; теперь же он говорит: «Я хочу гулять!» — чувствуете? Он не просто изъясляет свое желание, но еще и



утверждается, и получает от этого удовольствие.

Теперь — выделившись — он вынужден классифицировать предметы окружающего мира. Вначале по уже освоенной им двоичной системе: хорошее — плохое. Но это уже не прежняя внутренняя реакция, не эмоция; это оценка отношения к предмету, значит — **чувство**. То, на что он будет ориентироваться, что он будет искать и чего будет избегать, чем он будет жить всю последующую жизнь.

Вот когда только о нем можно сказать наконец — это маленький взрослый. И отношение к чувствам у него такое же, как у взрослых: ищет положительные и старается отгородиться от отрицательных.

Как же он их различает?

Благодаря сформировавшемуся в нем критерию — **эстетическому чувству**. Есть в предмете, в лице, в действии, в ощущении гармония — малыш к нему тянется, гармонии нет (значит — черное, страшное, уродливое, злое) — малыш его избегает.

А теперь представьте, что это свежее, молодое, острое эстетическое чувство (пока неосознанное — но оно уже есть!) подкрепляется феноменальной памятью к информации, звукам, действиям, движениям. Так это же наш вундеркинд!

Но эстетическое чувство свойственно любому нормально развитому ребенку, и памятью он не обделен, однако на развитие большинства детей мы не обращаем внимания, вундеркинда же замечаем сразу. Почему?

Секрет удивительно прост: мы принимаем за вундеркиндов

тех детей, у которых раньше, чем у остальных, формируется эстетическое чувство. Представляете? Его сверстники по своим возможностям все еще малыши, а он уже вырвался едва ли не на уровень взрослых. Разительный контраст! Через некоторое время и остальные совершат этот рывок, овладеют эстетическим чувством, но вундеркинда им уже не просто нагнать. Ведь он уже натренирован на различении гармоний и любому непредвзятому наблюдателю представляется на три головы выше остальных.

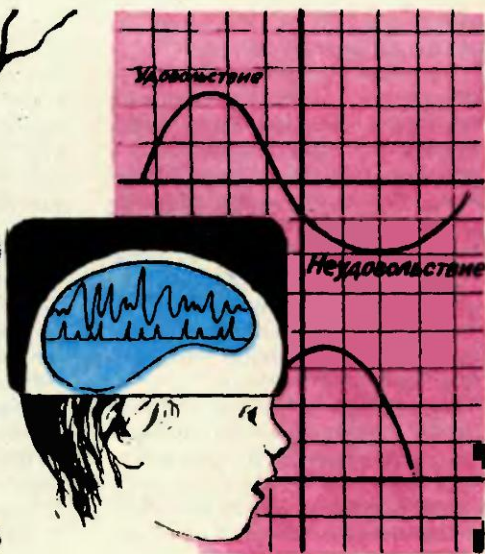
Подчеркнем еще раз: вундеркинд не всегда талантливее остальных, просто он раньше созрел и лучше тренирован, только и всего. Это во многом объясняется благотворным влиянием родителей, окружения. Стоит задуматься, не правда ли?

## 9

Вернемся к трем примерам, с которых мы начали рассказ. Второй случай — самый очевидный.

Девочка росла в музыкальной семье. Музыка окружала ее с первого дня — проигрыватель не простаивал, прекрасные мелодии наполняли дом. Музыкальная гармония стала ее воздухом, естественно вошла в сознание. Но когда в доме появилось пианино, в представлении девочки оно никак не увязывалось с привычной музыкой. Звуки, которые она извлекала, пробуя клавиши, были ей забавны — но и только. Они не задевали ее души.

Но вот настал день — и в доме появилась учительница. Она объяснила девочке, как рожда-



ются звуки, как они сочетаются, как из этих сочетаний возникает мелодия. И показала это на самых простых примерах: «Чижи-ке-пыжике» и простеньком вальсе.

Девочке понравилась новая игра. Оставшись одна, она долго сидела возле пианино, снова и снова пытаясь подобрать мелодию, пытаясь понять, как она возникает из отдельных звуков. И на второй день эта игра продолжалась, и на третий тоже. И когда снова пришла учительница, девочка выбежала к ней с радостным криком: «И я! И я могу!...» Взобравшись на стул, она стала играть. У нее получалось медленно и сбивчиво, но... как-то очень необычно. По-своему. «Пожалуйста, сыграй еще раз», — попросила учительница. Девочка охотно повторила, и тогда учительница поняла, что первое впечатление было верным, что перед нею — вундеркинд.

Что же произошло? Почему учительница сделала такой вывод?

Слыша музыку с дня рождения, девочка относилась к ней пассивно. Музыка ей нравилась — и только. Но вот она впервые сыграла простенькую мелодию. Что значит «сыграла»? Она не просто встретилась с внешней гармонией, ей потребовалось эту гармонию воспроизвести. И тут возможны два варианта. Первый: если ребенок далек от гармонии, он механически, **не впуская в себя**, отбарабанит то, что от него требуют, — и все. Вариант второй: ребенок, гармонично развитый, обязательно (его не надо этому учить, он делает это сам) пропустит мелодию **через себя**, прочувствует ее, переживет, ассимилирует — значит, и воспроизведет ее как-то по-своему.

Гармония (на каком бы уровне ее ни рассматривали — от



простейшего до высочайшего) рождается от сочетания 1) ритма, 2) метра и 3) мелодии. Их нельзя разъять, потому что в любой своей частичке гармония целостна. Что-то отними — и гармония умерла.

Зато она пластична. Она, как глина, сохраняет на себе отпечатки рук, которые к ней прикасались. Любитель музыки сразу узнает ноктюрн Шопена, а знаток добавит: его исполнил Рихтер; профессионал же уточнит: молодой Рихтер.

Кажется, ну что особенного можно услышать в исполнении «Чижика-пыжика»? Но девочка всю себя вложила в эту немудреную пьеску: свою жизнерадостность и лукавство, и удовольствие от игры со звуками, и желание понравиться. Любая человеческая личность, если она сумеет раскрыться, интересна. Даже если это личность маленького человечка. Искренность и непосредственность всегда подкупают и обещают так много! Это и пленило учительницу, и заставило поверить, что перед нею необычайно одаренный ребенок.

А девочка была обыкновенная. Конечно, талантливая. Как все нормальные дети.

Но это, кстати, не повод, чтоб заставлять ее работать на пределе сил.

## 10

Теперь рассмотрим, как эстетическое чувство помогло сделать рывок мальчику-пловцу.

Вспомните, как долго он не мог поплыть. У других это получается сразу. Есть даже такой известный метод: бросают на глубину — плыви! И плывут. А у

него не получалось. Потому что барахтанье в «собачьем» стиле не давало его телу ощущения гармонии — и отвергало это сразу. Его тело интуитивно искало пластику, экономные движения, красоту (потому что красивое ближе всего к истине), — и когда эта красота экономичной слаженности вдруг возникла — он поплыл, и поплыл сразу быстрее остальных.

Он плыл не так, как мы с вами, — он играл в плаванье. Он играл с водой. Для него плаванье не составляло труда. Владея гармонией, он не продавливался через воду — он протекал, обтекал, струился, он был как бы частью этой стихии. Он мог как угодно менять ритм и скорость, потому что неизменной была мелодия движений и удовольствие, которое он от нее получал.

Обратите внимание на важнейший момент: эстетическое чувство плодотворно только тогда, когда первым результатом его является удовлетворение. Если цель какая-то иная — любовь! — поражение неотвратимо.

## 11

Вспомните: мальчик-моделист получал удовлетворение от всего, что он делал своими руками.

«Золотые руки» — это означает не только, что он умел делать все. Он все делал хорошо, красиво. Когда работает истинный мастер (пусть даже дело его ничем не примечательно — скажем, чинит водопроводный кран), глядя на его действия, получаешь удовольствие. И сам он получает удовольствие от ра-

боты. И хозяйка, пользуясь отремонтированным краном, говорит: «Сделано с любовью». А все почему? В мастере есть критерий — его эстетическое чувство. Для него не итог важен (цель для него только повод), а то, как он это делает.

Но смастерить табуретку или отремонтировать водопроводный кран — это **рукоделье**. Как бы ни была удобна и красива сделанная табуретка, говорить в связи с нею о творчестве не приходится. Потому что творчество — это прорыв в неизведанное. Пусть это неизведанное неизвестно только нам — важно, что мы невероятным усилием (ведомые эстетическим чувством) вырвались за свои привычные пределы и создали что-то новое, чего до сих пор не было. Если этого нового до сих пор не было только в нашем микромире — оно имеет ценность только для нас; если же этого нового до сих пор не было никогда и нигде... страшно подумать: мы имеем шанс встать в один ряд с гениями!..

Короче говоря, **творчество** — это процесс, в результате которого возникает продукт оригинальный, объективно ценный и самодостаточный.

Результаты **творчества** бывают трех видов:

- 1) открытие,
- 2) изобретение,
- 3) художественное произведение.

Сущность их одна, разнятся они только способами проникновения в природу.

**Открытие** — редкая удача, о каждом из них сразу узнает весь мир, но ведь можно пройти и мимо горы; и чтобы кто-нибудь из вас не прошел мимо

открытия, если ему повезет открытие сделать, на всякий случай напомним их классификацию.

а) У известного вещества открываются неизвестные свойства.

б) По известным свойствам открывается неизвестное вещество.

в) Открывается неизвестное вещество с неизвестными свойствами.

**Изобретение** — это создание новых предметов, техники и технологии.

**Художественное произведение** — это создание образа нового мира, который, сопоставленный с природой, позволяет лучше понять ее, а значит — и овладеть ею.

Между рукоделием и творчеством на первый взгляд — пропасть. Так не бывает, скажете вы, и будете правы. Потому что их связывает моделирование.

**Моделирование** — это процесс, при котором знания, умения и навыки (то, что дает нам учеба) находят свое практическое применение, воплощаются в дело, материализуются. Собственно, моделирование (еще раз подчеркнем: рукоделие, освоенное творческим устремлением) — это идеальный способ учения. Идеальный потому, что уничтожает разрыв между приобретением знаний и их использованием. В моделировании даже эта дидактическая последовательность — сперва узнал и лишь затем использовал — необязательна. Работа, ее процесс, рукоделие сами становятся источником знаний и тянут на себя потребность в приобретении новых знаний. Моде-



лирование дает знания, умения и навыки незабываемые — на всю жизнь. Ни один учитель не может и мечтать о таком КПД своей работы, которое дает моделирование.

Теперь вы видите, что моделирование — это школа изобретательства.

Почему ученик учится в школе?

Потому что так надо, так принято, так хотят родители, заставляет учитель.

А к моделированию он стремится сам! И никакие затраты времени и сил его не страшат. Никакие сложности в овладении знаниями, умениями и навыками при моделировании не кажутся ему скучными. Почему? Потому что моделирование — это прежде всего игра. Игра с материалом, игра с формой, игра мысли с воображением.

Моделирование — это исключительный способ, при котором игра, учение и труд сливаются в единый неразрывный процесс.

Знания, умения и навыки, примененные в деле, переплавленные в дело, становятся мудростью. Значит, моделирование учит мудрости.

Древняя китайская пословица гласит: «Ты можешь стать умным тремя путями: путем опыта — это самый горький путь; путем подражания — это самый легкий; путем размышления — это самый благородный». Моделирование — это путь подражания. Пусть вас не смущает определение, что он самый легкий. Более легок он только за счет игры, всем же остальным он ни в чем не уступает более тяжким путям познания. Ведь еще древние греки подражание

возвели в основной закон. Человек должен действовать так, как творит природа, подсматривать у нее законы и использовать их в своем деле. И правда: лучше природы не создашь. Жаль, что наша наука время от времени об этом забывает.

Почему мальчик увлекся моделированием?

Очевидно, в нем уже проснулась потребность творчества, потребность в созидании. Если бы это случилось на два-три года позже, когда в молодом человеке созревает образное мышление, он бы начал, скажем, писать стихи. Или музыку (гитарный период). Или рисовать. Теперь же в нем доминировало действительное мышление, то есть когда мышление и движения слиты воедино, и для удовлетворения этой потребности нужно делать что-то конкретное, вещное.

Познакомившись с моделированием, он сразу понял: вот оно — то, чего ему не хватало. Иными словами, он нашел свое хобби. Выходит, хобби — это не просто страсть, это компенсация. Компенсация неудовлетворенной потребности. Компенсация потребности в самовыражении.

Идеал — это когда хобби и основное дело совпадают. Такие люди — самые счастливые. Отсюда напрашивается, что все, кто имеет хобби на стороне, заняты не своим делом, не тем, к которому имеют призвание. Продолжая это рассуждение, приходим к выводу, что все, кто имеет хобби, — это люди с не раскрывшимися, невоплощенными, едва теплящимися талантами.

# ОРУЖЕЙНИК

То, что он сделал, наверняка знает каждый. На множестве фотографий, оставшихся от Великой Отечественной войны, в кадрах кинохроники тех лет, в художественных фильмах о войне часто видишь в руках бойца автомат с круглым диском. С этим оружием бойцы отстаивали Москву и сражались в Сталинграде, с ним прошли пол-Европы и ворвались в Берлин... Название автомата стало знаменитым — ППШ, пистолет-пулемет Шпагина. А вот создатель его, конструктор Георгий Семенович Шпагин, как бы остался в тени — об этом человеку, надо признаться, мы ничего почти не знаем. Объяснить это просто — о работе военного конструктора не пишут в газетах и журналах, он не дает интервью, не делится планами. Только с течением времени, когда все дальше уходят годы его деятельности, становятся известными факты его биографии...

Фотографий его осталось не так уж много. Вот одна из них. Лицо спокойно, глаза задумчивы. Поражает, что у этого чело-



века такая мирная, такая штатская внешность, хоть и одет он в военную форму. Наверное, он многое мог бы сделать и в любой другой области конструкторской деятельности. Однако судьба изобретателя так уж сложилась, что стал он оружейником. Потому что, будучи призван в 1916 году в армию — еще шла

первая мировая война, — попал в полковую оружейную мастерскую. Парнишка из бедной крестьянской семьи, родившийся в деревне под Ковровом, окончил до этого только трехлетнюю школу. Но, видно, заложена была в нем тяга к технике. А первыми образцами ее, с которыми он столкнулся, оказались винтовки и пулеметы. В оружейной мастерской были и русские, и иностранные их образцы. Вот с тех времен Шпагин уже не расставался с оружием. Был оружейным мастером в одном из полков Красной Армии. Демобилизовавшись в 1920 году, вернулся на родину. В Коврове издавна был большой оружейно-пулеметный завод; там-то, в его опытной мастер-



ской, и нашел работу слесаря бывший красноармеец.

Русское стрелковое оружие всегда славилось, создавали его талантливые конструкторы. Вспомним, например, знаменитую винтовку-трехлинейку С. И. Мосина. А Шпагину довелось работать рядом с В. Г. Федоровым и В. А. Дегтяревым. Имена этих людей тоже занимают достойное место в истории оружейного дела, у них можно было многому поучиться...

Владимир Григорьевич Федоров, например, сконструировал первый в мире автомат — еще в 1916 году. Действие его было основано на принципе использования отдачи ствола; ее сила после каждого выстрела и приводила в работу пружинную автоматику затвора. В 1916 году на фронте одна из русских рот получила на вооружение автоматы Федорова — это была первая в мире автоматная рота. Но сколь еще несовершенно было это оружие: нечто среднее между винтовкой и ручным пулеметом, тяжелое, от скорострельной стрельбы ствол моментально раскалялся...

А Василий Алексеевич Дегтярев создал первый автомат, принятый на вооружение в Красной Армии, — ППД. У него был коробчатый магазин, правда, всего на 25 патронов, но был он сравнительно прост в изготовлении и эксплуатации. Сам Дегтярев продолжал дорабатывать свой автомат, а в это же время появляется другой образец этого оружия — создает его конструктор Б. Г. Шпитальный. Так что не на пустом месте начинал свою конструкторскую деятельность Г. С. Шпагин. Он

опирался на достижения своих предшественников. И вместе с тем нашел свой путь, создав оружие, наиболее совершенное для своего времени. Опытный образец ППШ появился в 1940 году.

Когда перед нами что-либо, созданное человеком, будь то станок, автомобиль или автомат, редко думаем мы о том, что стоит за созданием. Кажется, все на месте, именно так, а не иначе, все и должно быть. Однако далеко ведь не сразу нашел конструктор именно такое решение. Наверняка были и озарения, и мучительные тупики, из которых, кажется, нет выхода; были бессонные ночи, ошибки и снова радость одоления. Вот и с автоматом Шпагина, конечно, было так же. И вдобавок надо было очень спешить, потому что в воздухе уже ясно чувствовалось дыхание грядущей войны...

Г. С. Шпагин сделал много конструкторских находок, работая над своим автоматом. В основе его тот же принцип, что в автоматах Федорова и Дегтярева — отдача при каждом выстреле приводит в действие пружинную автоматику. Но есть амортизатор для смягчения ударов затвора, когда он отходит назад. Затвор и затворная коробка сразу стали надежнее, могли работать более долгий срок. Конструкция спускового механизма была очень компактной, а конструкция дульного тормоза улучшала устойчивость автомата при стрельбе, сделала его еще более метким оружием. И это было еще не все...

В конце ноября 1940 года начались полигонные испытания



Даже детям доверяли сборку оружия!



Автомат Шпагина был незаменим для ближнего боя.



конструкций Дегтярева, Шпитального и Шпагина. Что же, соревнование идей всегда шло только на пользу делу. Комиссия пришла к выводу, что по надежности деталей лучше автомат Шпагина. Лучше он и по удобству в обращении, простоте разборки и сборки. А еще он был проще в изготовлении, детали его годились для массового производства. Можно было использовать холодную штамповку, точечную и дуговую электросварку. Предусмотренная конструктором технология позволяла выпустить один такой автомат более чем в два раза быстрее, чем автомат Дегтярева, чуть ли не в пять раз быстрее, чем Шпитального.

Вот это было, пожалуй, самым главным! Простота устройства — это надежность, безотказность в бою. И еще — это меньшее время, уходящее на производство оружия. Как важно в военные годы было и то, и другое!

Сотни тысяч ППШ сошли за время войны с заводских конвейеров. За конвейерами работали женщины, дети. Даже детям доверяли сборку! Значит, и в самом деле проста и надежна была его конструкция. И значит, короток был путь ППШ на фронт. Женщины и дети словно бы из рук в руки передавали автоматы своим мужьям, отцам, братьям...

Главное оружие Победы... Не раз им называли и штурмовики Ил-4, и знаменитые танки Т-34. И то и другое справедливо. Но столь же справедливо назвать и автомат Шпагина...

А сам конструктор столько еще сделал. ППШ усовершенст-

вовался, круглый диск был заменен плоским, еще больше упрощалась и технология производства. Совместно с Дегтяревым Шпагин создает крупнокалиберный пулемет ДШК. Разрабатывает осветительный пистолет ОПШ... И после войны продолжает много работать. Но умер он очень рано — пятидесяти пяти лет.

Идет время, другие поколения воинов берут в руки другое оружие, например, АКМ — конструктора Михаила Тимофеевича Калашникова. Конечно, этот автомат совершеннее ППШ, как ППШ был совершеннее своих предшественников. В основе конструкции АКМ использована энергия пороховых газов, отводимых через отверстие в стенке ствола. Он дальнобойнее, удобнее.

А ППШ теперь — музейный экспонат, память о ратном подвиге тех, кто видел врага в ближнем бою, зачастую всего в нескольких шагах, когда надежность оружия решала все...

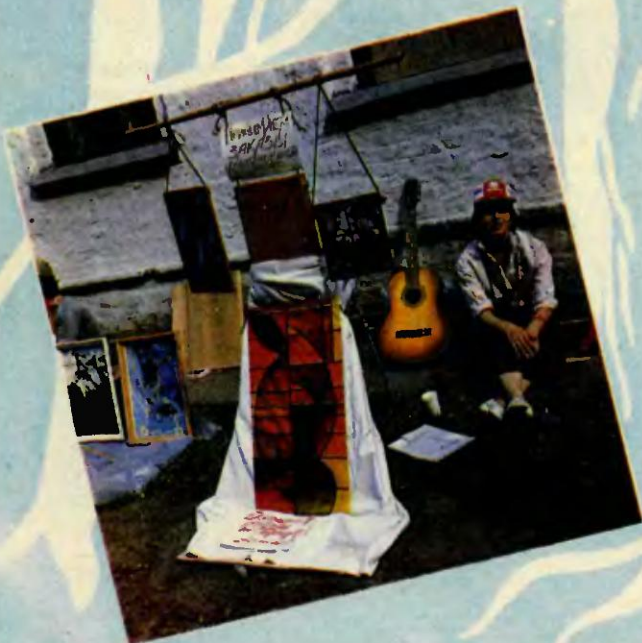
Можно сказать, что у человека примечательного и праздничных, юбилейных дней, связанных с его жизнью, больше, чем у обычного. В прошлом году, в апреле, мы отмечали девяносто лет со дня рождения Героя Социалистического Труда конструктора Георгия Семёновича Шпагина. Но майский День Победы или февральский День Советской Армии, когда ветераны вспоминают путь, пройденный по военным дорогам, — это тоже дни оружейника Шпагина...

**В. МАЛОВ**



Ожерелья из кожаных ремешков. Узор сложный, повторить его трудно, так что оригинальность гарантируется.

Сотни вариантов трафарета для настенных узоров позволяют отделать квартиру на любой вкус.



Кому витражи!

Ю. ЕГОРОВ  
Фото автора



# Измайловский ОСЕННИЙ ВЕРНИСАЖ-87

# парк

Начало стихийных вернисажей было положено в Битце — зеленом местечке на краю Москвы. Там в парковых аллеях и на лужайках сначала выставлялись лишь самодеятельные художники-авангардисты. Затем к ним «пришвартовались» примитивисты и, наконец, все кому ни лень — кому охота себя показать, коллег посмотреть, поучиться, перенять опыт, людей порадовать. Несколько лет городские власти как бы не замечали эту самодеятельность, но однажды умные головы решили: давайте упорядочим движение, принявшее массовый характер, — обеспечим элементарный порядок, создадим удобства художникам и зрителям, развернем торговлю съестным, прохладительными напитками...

Место выбрали идеальное — большой зеленый Остров, замкнутый кольцом Серебряно-виноградных прудов. В центре его — красавец собор, помнящий Петра I. Рядом гигантский туристский комплекс «Измайлово». И все это в пятнадцать минутах езды на метро от центра города до станции «Измайловский парк».

Каждые субботу-воскресенье с утра измайловский Остров становится, пожалуй, самым обитаемым местом города. На каждую сотню художников и умельцев-прикладников здесь приходится две-три тысячи потенциальных покупателей, просто любопытных.

1988 год по восточному календарю — год Дракона. К этому готовились уже с осени. Остров заполнен рептилиями разных размеров и расцветок, но очень симпатичными. А чем плохи горельефные миниатюрки на свадебные темы! Или одетые по всей форме генералы времен Отечественной войны 1812 года! А вот прекрасные образцы вышивки тесьмой: достигается впечатление истинной объемности. Медные браслеты, витые и разные, говорят, помогают при гипертонии. Люди покупают, и, видимо, не напрасно: психотерапия — хорошее лекарство. А уж сережек, бус, кулонов, заколок, брошей — великое множество.

Творческие находки, оригинальные технические решения, необычный дизайн видны в большинстве изделий истинных умельцев. Они и делают погоду, демонстрируя прекрасные образцы индивидуальной трудовой деятельности. Скорее для самовыражения, а не из-за корысти, занимаются люди рукоделием. Их изделия покупают, и это хорошо. Плохое продается редко, и оно постепенно исчезает, не выдерживая конкуренции с хорошим. В этом соревновании — главный смысл вернисажей измайловского Острова.



Кухонные доски — для дела. Но и юмор ему не помеха.



Коллекционеры не пройдут мимо этих фигурок.



Такого выбора сережек, браслетов, кулонов нет нигде.







**Батик. Сколько масте-  
ров, столько и возмож-  
ностей расцветки.**



**Цветная тесьма в уме-  
лых руках позволяет соз-  
давать объемные карти-  
ны.**



**Вязаные салфетки, ска-  
терти... петухи и «бабы  
на чайник».**

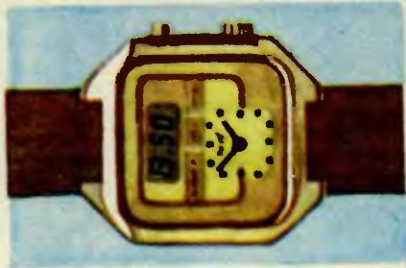
**Обычные мочалки, но  
какова выдумка!**





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

**ГИБРИДНЫЕ ЧАСЫ** начали выпускать в ГДР. На их циферблате есть стрелки, как у механических часов, и цифровой дисплей, как у электронных. Но самое интересное — приводит их в действие



один электронный механизм. Просто сигналы от микросхемы идут сразу двумя путями: на жидкокристаллическое табло, высвечивающее цифры, и на миниатюрный шпильный электродвигатель, перемещающий стрелки.

**ОЧКИ БУДУЩЕГО.** Пожалуй. Изобрел их Дж. Сандерс из США. Помимо обычных стекол, в оправу вставлены два микропроцессора с сенсорами, чувствительными к свету и величине угла, под которым стекло обращены к глазу. Как только сенсоры заметят, что острота зрения человека изменилась, ЭВМ с помощью электронной приставки изменит кривизну стекол и исправят недостаток.

Правда, новые очки по-



ка значительно тяжелее обычных.

**ХОРОШ ЛИ АПЕЛЬСИН!** Казалось бы, на такой вопрос можно ответить, лишь попробовав его на вкус. Однако чего не может электроника! Используя прибор, дающий оценку твердости сегментных перепонок в этих плодах, удается объективно оценить и их спелость, и пригодность к длительной транспортировке (Куба).

**СЛАЛОМ — НА ТРАКТОРЕ!** Широко распространенные гусеницы, бульдозерный отвал, роторное приспособление для разбрасывания снега, фреза для «сгрызания» льда — вот портрет машины, предназначенной для подготовки... слаломных трасс. Да-да, прежде, чем помчатся лыжники, весь маршрут прохочет универсальный трактор-вездеход «Ролби» (Швейцария).



**БЕЗОПАСНЫЙ ВЕЗДЕХОД.** Японская фирма «Хонда» выпустила мотоцикл на четырех колесах. По мнению специалистов, он гораздо безопаснее, чем обычные двухколесные машины, более экономичен. А кроме того, развивая небольшую скорость — до 90 км/ч, легко преодолевает пески и раскисшую глину, что обычному мотоциклу не под силу.

**ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕЙ**  
Для ВЕНЕРЫ предлагает использовать в новой экспедиции на эту планету французский ученый Ж. Бомон. Он принял активное участие в разработке шаров-зондов для «Веги-1» и «Веги-2». Эти шары, как известно, дрейфовали в атмосфере Венеры на высоте 54 км и обогатили наши знания новыми научными сведениями. Для будущих кос-

мических экспедиций Бомон разработал новую конструкцию — она представляет собой воздушного змея с двумя парашютами на концах пятикилометрового троса. Один парашют согласно расчетам будет тануть трос вверх под действием входящего потока венерианской атмосферы, другой, расположенный ниже, будет, напротив, находиться под воздействием потока нисходящего. На нем будет укреплена гондола с научной аппаратурой. Сам же воздушный змей, расположенный посредине, обеспечит стабильность полета. Осушевание проекта намечено на 1992 год.

**ТКАНЬ ИЗ ОБРЕЗКОВ.**  
Старые газеты, журналы и прочую макулатуру, как известно, можно переработать и снова превратить в бумагу. А вот что делать с обрезками тка-

ней, в изобилии имеющихся в каждом ателье или на швейной фабрике! Чтобы решить эту проблему, австрийские инженеры создали специальную установку, в которой тряпье расчесывается и превращается в волокна, снова поступающие в прядильную машину. Пряжа затем окрашивается и используется для изготовления обойной, драпировочной или даже одежной ткани.

**И ВИЗГИ И БРЫЗГИ.** Новый аттракцион открыт на венгерском озере Балатон. Спиральный желоб, спускающийся вниз с высоты 10 метров, позволяет мчаться по нему с такой скоростью, что дух захватывает. А потом — плюх в воду! Не знаем, как взрослым отдыхающим известно курорта, но ребятам, без сомнения, такое занятие придется по нраву.



Филип К. ДИК

# О неутомимой лягушке

Фантастический рассказ





— Зенон был первым по-настоящему великим ученым, — изрек профессор Харди, окидывая аудиторию суровым взглядом. — Возьмите, например, его парадокс с трубой и лягушкой. Как показал Зенон, лягушка никогда не достигнет конца трубы, если длина каждого ее нового прыжка составляет половину длины предыдущего. Всегда будет оставаться малое, но вполне реальное расстояние...

Пока студенты, пришедшие слушать лекцию по физике, осмысливали сказанное профессором, в аудитории царил тишина. Затем из задних рядов медленно поднялась рука, и Харди недоверчиво взглянул на ее обладателя.

— Ну? — сказал он. — Что еще, Питнер?

— На занятиях по логике нас учили, что это не так. Профессор Гроут сказал...

— Гм!

— Профессор Гроут сказал, что трубу она все-таки одолеет.

Харди сложил руки на груди.

— На моих занятиях лягушка никогда не достигнет конца трубы. Я сам изучил эту проблему и в этом убежден. Например, если она прыгнет...

Зазвенел звонок.

Студенты дружно поднялись со своих мест и направились к выходу. Когда последний из них покинул аудиторию, Харди достал трубку и тоже вышел в коридор. Он взглянул сначала в одну сторону, потом в другую: ну так и есть — совсем неподалеку стоял профессор Гроут и пил воду из фонтанчика, утирая подбородок.

— Гроут, — произнес Харди. — Идите сюда!

Моргая, профессор Гроут оторвался от фонтанчика.

— Что случилось?

— Идите сюда, — сказал Харди и направился к нему сам. — Как вы смеете трогать Зенона? Он был ученым и как таковой является принадлежностью моего курса обучения, а никак не вашего. Оставьте Зенона в покое!

— Зенон был философом! — Гроут возмущенно уставился на Харди. — Впрочем, я знаю, что у вас на уме. Этот парадокс с лягушкой. К вашему сведению, Харди, лягушка с легкостью... Вы дезинформируете своих студентов. На моей стороне логика!

— Ха, логика! — Харди фыркнул, сверкая глазами. — Старые пыльные максимы! Совершенно очевидно, что лягушка должна остаться в трубе навсегда!

— Она выберется!

— Не выберется!

— Джентльмены, вы закончили? — раздался рядом спокойный голос, и они резко обернулись. Позади с мягкой улыбкой на губах стоял декан факультета. — Если да, то не согласитесь ли вы заглянуть ко мне в кабинет.

Гроут и Харди переглянулись.

— Видите, что вы наделали? — прошипел Харди, входя в кабинет декана. — Снова из-за вас неприятности.

— Из-за вас. Из-за вашей лягушки!

— Садитесь, джентльмены! — Декан указал на два стула с жесткими спинками. — Садитесь поудобнее. Мне, право, жаль беспокоить вас, когда вы так заняты, но мне действительно необходимо с вами поговорить. Могу я поинтересоваться, что послужило причиной вашего спора?

— Зенон, — пробормотал Гроут.

— Парадокс с лягушкой.

— Понятно, — декан кивнул. — Понятно. Парадокс, которому две тысячи лет. Древняя загадка. И вы двое взрослых мужчин стоите в коридоре и спорите, как...

— Проблема заключается в том, — сказал Харди, — что никто никогда не проводил экспериментальной проверки.

— Тогда вы двое и будете первыми, кто посадит лягушку в трубу и проследит, что из этого получится на самом деле.

— Но лягушка не станет прыгать в соответствии с условиями парадокса.

— Вы должны ее заставить, вот и все. Я даю вам две недели на то, чтобы подготовить эксперимент и определить истинный ответ на эту детскую загадку. Мне надоело бесконечные споры, и я хочу, чтобы вы покончили с этой проблемой раз и навсегда...

Работа над проектом «Лягушачья камера», как его вскоре окрестили, началась с размахом. Университет выделил двум непримиримым ученым подвальное помещение, и Гроут с Харди сразу же принялись налаживать оборудование. По мере того как двухнедельный срок приближался к концу, они пропускали все больше и больше лекций. А «Лягушачья камера» тем временем росла и все больше и больше становилась похожей на длинную секцию обычной водопроводной трубы, только очень большого диаметра, расположенной вдоль стены подвального помещения. Один конец ее исчезал в направлении жидкости проводов и аппаратуры; с другого конца крепилась дверца.

И наконец все было готово. Рано утром Гроут спустился в подвал и обнаружил, что Харди уже там: он стоял, заглядывая в трубу.

— Послушайте, Харди,— сказал Гроут,— мы ведь договорились не трогать установку, если кто-то из нас отсутствует.

— Я просто посмотрел внутрь. Там темно,— Харди усмехнулся.— Надеюсь, лягушка сможет разглядеть дорогу?

Тут у входа в подвал что-то скрипнуло, и они оба посмотрели на дверь. На пороге стоял студент Питнер и с любопытством оглядывал «Лягушачью камеру».

— Вы хотите начать опыт? — Питнер проскользнул в помещение.— А для чего все эти катушки и реле?

— Все очень просто,— ответил Гроут, присняв.— Это я сам предложил. Вот здесь...

— Давайте лучше я объясню,— перебил Гроута Харди.— Вы его только запутаете. Мы в самом деле собирались начать эксперимент с первой пробной лягушкой. Если хотите, молодой человек, можете остаться.— Он открыл банку и достал оттуда мокрую лягушку.— Как видите, у трубы есть вход и выход. Лягушку мы сажаем со стороны входа. Можете заглянуть внутрь, молодой человек.

Питнер сунул голову в трубу и увидел длинный темный тоннель.

Аппаратура ожила и мягко загудела. Харди посадил лягушку в трубу и захлопнул дверцу.

— Это чтобы она не выбралась с этой стороны.

— А зачем вам труба такого диаметра? — спросил Питнер.— Туда вполне поместится и человек.

— Смотрите,— сказал Харди, включая газовый рожок.— Этот конец нагревается, и тепло должно гнать лягушку вдоль трубы. Мы будем наблюдать за ней через окошко.

Заглянув в трубу, они увидели, что лягушка преспокойно сидит на месте, поджав лапки и глядя вперед печальными глазами.

— Прыгай, глупая,— сказал Харди и прибавил газа в горелке.

— Смотрите! — воскликнул Питнер.— Прыгает!

Лягушка действительно прыгнула.

— Благодаря хорошей теплопроводности металла дно трубы прогревается все дальше и дальше от горелки,— пояснил Харди,— и лягушке придется прыгать, чтобы не обжечь лапки. Вот смотрите!

— Боже, профессор,— испуганно заговорил Питнер,— она уменьшилась. Лягушка стала в два раза меньше.



— Здесь-то и кроется главное, — с сияющей улыбкой объяснил Харди. — Дело в том, что в дальнем конце трубы располагается генератор особого силового поля. Оно действует на живые ткани таким образом, что по мере приближения к источнику они сокращаются в размере: чем дальше лягушка прыгает, тем меньше она становится.

— А зачем?

— Это единственный способ гарантировать, что каждый последующий прыжок лягушки будет меньше предыдущего. Прыгая, она становится меньше, и соответственно короче становятся ее прыжки. Мы настроили аппаратуру таким образом, что степень уменьшения соответствует требованиям парадокса Зенона: каждый новый прыжок вдвое короче предыдущего.

— И чем же все кончится?

— Вот это, — сказал Харди, — мы и намерены узнать. В дальнем конце трубы стоит фотоблокирующее устройство. Если лягушка доберется до конца, она пересечет луч света, падающий на фотоэлемент, и таким образом отключит силовое поле.

— Доберется, — сказал Гроут.

— Нет. Она будет становиться меньше и меньше, а прыжки ее короче и короче. Для нее труба будет удлиняться до бесконечности, и она никогда не доберется до конца.

— Вы слишком в себе уверены, — сказал Гроут.

Они склонились над окошком. Лягушка проскакала уже довольно большое расстояние, и увидеть ее было теперь очень трудно: маленькое пятнышко размерами не больше мухи продолжало ползти по дну трубы, становясь все меньше и меньше. Вскоре лягушка превратилась в крохотную точку, а потом и вовсе исчезла.

— Боже! — произнес Питнер.

— Мы вас больше не задерживаем, Питнер, — сказал Харди, потирая руки. — Нам с профессором Гроутом надо кое-что обсудить...

— Итак, — сказал Гроут, когда Питнер вышел, — трубу проектировали вы. Что стало с лягушкой?

— Как что? Она все еще прыгает где-то там, среди атомов.

— Я подозреваю, что вы смошенничали. Наверняка по дороге с ней что-нибудь случилось.

— Если вы так считаете, — парировал Харди, — вы можете обследовать трубу сами.

— Пожалуй, я это и сделаю! И найду там... какую-нибудь ловушку.

— Как хотите, — сказал Харди, ухмыляясь, выключил горелку и открыл металлическую дверцу.

— Дайте мне фонарь, — потребовал Гроут.

Харди вручил ему фонарь, и Гроут, кряхтя, полез в трубу.

— Только без фокусов! — донесся оттуда его голос, отдающийся гулким эхом.

Харди подождал, пока Гроут скроется в трубе, потом наклонился и заглянул внутрь. Профессор Гроут, чихая, с трудом дополз до середины трубы и замер.

— В чем дело? — спросил Харди.

— Тут все-таки слишком тесно...

— Да?... Улыбка Харди стала шире. Он вынул трубку изо рта и положил ее на стол. — Я в состоянии вам помочь...

С этими словами он захлопнул дверцу и... включил силовое поле. Загорелись лампы, защелкали переключатели.

— Ну вот, уважаемая лягушка, теперь прыгайте, — произнес Харди, сложив на груди руки. — Прыгайте, сколько захочется.

Он подошел к газовому рожку и зажег горелку.

В трубе было темно. Какое-то время Гроут лежал без движения, прислушиваясь к своим мыслям. Почему Харди захлопнул дверь? Что он задумал?.. Потом Гроут приподнялся на локтях и тут же ударился головой о потолок трубы. Становилось жарко.

— Харди! — громкий, панический крик загрохотал в трубе, отражаясь эхом от стен. — Откройте дверь! Что происходит?

Он пытался развернуться, чтобы пробраться к дверце, но не смог. Ничего другого не оставалось, как двигаться вперед, и Гроут пополз дальше, бормоча сквозь зубы:

— Ну вы у меня дождетесь, Харди, с вашими шуточками. Вы думаете...

Совершенно неожиданно потолок и стены трубы резко отодвинулись в стороны. Гроут ударился подбородком о металлическую поверхность и заморгал. Труба определенно выросла, и теперь места стало более чем достаточно. А одежда!.. Брюки и рубашка болтались на нем, словно были на все двадцать четыре размера больше.

— О, господа, — тихо проговорил профессор, встал на колени, с трудом развернулся и пополз обратно к дверце. Он толкнул ее, но дверца не подавалась.

Довольно долго он сидел на месте, но, когда металлический пол под ним нагрелся, Гроут неохотно отполз вдоль по трубе в более прохладное место и, обхватив руками колени, мрачно уставился в темноту.

— Что же мне делать? — спросил он сам себя вслух.

Через некоторое время к нему вернулось присутствие духа.

— Я должен рассуждать логически. Однажды я уже попал в силовое поле и стал в два раза меньше. Следовательно, ростом я уже всего фута в три. Соответственно труба стала для меня как бы вдвое длиннее.

Гроут достал из огромного теперь кармана фонарь, листок бумаги и принялся за вычисления. Фонарь, тоже ставший в два раза больше, он держал с трудом. Вскоре пол под ним снова нагрелся, и он, не задумываясь, подвинулся в сторону.

— Если я останусь здесь достаточно долго, — пробормотал он, — то я...

Труба снова вздрогнула, отодвигаясь сразу во всех направлениях, и Гроут очутился под грудой грубой ткани. Задыхаясь, он с трудом высвободился из-под нее и бросил взгляд вдоль трубы. Далеко-далеко впереди мерцал пересекающий трубу луч света фотоблокирующего устройства. Если бы добраться до него, если бы только добраться... Поразмыслив над своими выкладками еще немного, Гроут пробормотал:

— Надеюсь, я не ошибся. Судя по вычислениям, я доберусь до светового луча примерно через девять с половиной часов, если буду двигаться без остановки.

Тяжело вздохнув, он встал, положил фонарь на плечо и двинулся в путь.

Профессор Харди повернулся к студенту Питнеру.

— Расскажите аудитории, что вы видели сегодня утром.

Все посмотрели на Питнера, и тот нервно сглотнул.

— Э-э-э... Я заглянул в подвал, и меня пригласили осмотреть «Лягушачью камеру». Профессор Гроут пригласил. Они собирались начать эксперимент.

— Какой эксперимент?

— Эксперимент, связанный с парадоксом Зенона, — нервничая, пояснил Питнер. — С лягушкой. Ее посадили в трубу и закрыли дверцу. Затем профессор Гроут включил аппаратуру.

— И что произошло?

— Лягушка начала прыгать. И уменьшилась.

— Правильно, уменьшилась. А потом?



— Потом она исчезла.

Профессор Харди откинулся на спинку кресла.

— И лягушка не достигла противоположного конца трубы?

— Нет.

Аудитория загудела.

— Как видите, лягушка вопреки ожиданиям моего коллеги профессора Гроута не достигла конца трубы.

Аудитория волновалась, и Харди постучал по крышке стола карандашом, потом зажег трубку и, снова откинувшись в кресле, выпустил в потолок облако дыма.

— Боюсь, этот эксперимент явился слишком тяжелым ударом для бедняги Гроута. Как вы, наверно, заметили, он не пришел после обеда на занятия...

Гроут морщился, но продолжал идти.

— Не волноваться,— уговаривал он себя.— Главное — продолжать двигаться вперед.

Труба снова вздрогнула, и профессор покачнулся. Фонарь, который он не смог удержать, упал и погас. Гроут остался в огромной темной пещере, у которой, казалось, нет ни конца, ни края.

Но он продолжал идти. Через какое-то время его одолела усталость.

— Отдых мне не повредит! — Он сел на грубый неровный пол.— Но, судя по новым вычислениям, мне потребуется около двух дней, чтобы дойти до конца трубы. Может быть, даже больше...

Гроут немного подремал, потом двинулся дальше. Внезапные увеличения трубы в размерах перестали его пугать. Рано или поздно он доберется до конца и пересечет световой луч. Силовое поле выключится, и он снова обретет свои нормальные размеры... Гроут улыбнулся: то-то Харди будет удивлен.

Он ударился обо что-то большим пальцем ноги и упал. Его охватил страх, он задрожал и встал, озираясь в окружающей темноте. В какую сторону теперь идти?

— О, господи,— пробормотал он, наклоняясь и трогая пол: куда же ему теперь идти? Время тянулось. Он двинулся медленно сначала в одну сторону, затем в другую, не различая ничего вокруг, совсем ничего. Потом побежал, бросаясь в темноте то туда, то сюда, спотыкаясь и падая. И вдруг покачнувшись — то самое знакомое ощущение! Снова вздрогнула труба. Гроут облегченно вздохнул: значит, он движется в нужном направлении! И он снова побежал, но теперь уже успокоившись и ровно, глубоко дыша открытым ртом.

И по мере того, как он бежал и бежал, пол становился все грубее и грубее. Вскоре пришлось перебираться через какие-то камни, и Гроут остановился. Разве трубу не полировали? Сначала шкуркой, потом...

— Ну конечно же,— пробормотал он.— Даже поверхность лезвия для бритвы может показаться грубой, если ты сам так мал...

Он продолжал двигаться вперед, ощупывая руками преграды. Вскоре огромные камни вокруг и даже его собственное тело начали слабо светиться. Что это?.. Гроут взглянул на свои руки: ладони поблескивали в полумраке.

— Тепловое излучение, конечно же! Спасибо, Харди!

Прыгая с камня на камень, Гроут двигался в сумеречном свете по бесконечной равнине, усеянной валунами, перескакивая через расселины, как горный козел. «Или как лягушка»,— подумалось ему, когда он перепрыгнул через очередную яму и остановился перевести дух. Как долго еще осталось? Он оглядел высящиеся вокруг обломки железной руды, и внезапно его снова охватил страх.

— Может быть, об этом лучше даже не думать,— сказал он, взобравшись на скалу, и прыгнул через трещину. Следующая пропасть оказалась

еще шире, и он едва удержался на краю, задыхаясь от напряжения и цепляясь руками за неровные уступы.

Он прыгал и прыгал без конца, снова и снова. Он забыл уже, сколько раз ему приходилось это делать.

Стоя на краю скалы, он решил еще на один прыжок и... Падал он долго, все глубже и глубже в пропасть, все ближе к неясному свечению. Но дна пропасти все не было и не было. Он падал и падал...

Профессор закрыл глаза, его охватил покой, усталые мышцы отдохали.

— Все! — произнес он, опускаясь все ниже и ниже. — Закон природы... Чем меньше тело в размерах, тем меньше проявляется действие силы тяжести... Неудивительно, что насекомые падают так безболезненно...

Не открывая глаз, он отдался во власть темноты.

— ...Таким образом, — сказал профессор Харди, — мы вполне можем ожидать, что этот эксперимент войдет в историю науки как...

Он замолчал и нахмурился, потому что вся аудитория смотрела не на него, а в сторону двери. Кое-кто из студентов улыбался, потом один из них рассмеялся. Харди повернулся посмотреть, в чем дело.

От двери прыгала по полу лягушка.

— Профессор, — возбужденно сказал Питнер, поднимаясь со своего места, — это подтверждает выработанную мной теорию. Лягушка настолько уменьшилась в размерах, что провалилась...

— Что? — возмутился Харди. — Это другая лягушка!

— ...Провалилась между атомами кристаллической решетки материала, из которого изготовлен пол «Лягушачьей камеры». И, покинув пределы силового поля, вновь обрела свои нормальные размеры.

Питнер, улыбаясь, поглядел на лягушку. Та продолжала медленно шлепать через комнату.

— То, что вы говорите... — начал профессор Харди, без сил опускаясь в кресло, но в этот момент прозвенел звонок, и студенты принялись собирать книги и тетради. Вскоре профессор Харди остался один. Он поглядел на лягушку, покачал головой и пробормотал: — Этого не может быть. На свете полно лягушек. Это какая-то другая лягушка.

К его столу подошел студент.

— Профессор Харди...

Харди поднял голову.

— Да? Что случилось?

— Там в коридоре вас ждет какой-то человек, закутанный в одеяло. Он чем-то расстроен.

— Ладно, — сказал Харди, вздохнул и встал. У дверей он остановился, снова глубоко вздохнул, потом сжал губы и вышел в коридор.

За дверями, завернутый в красное шерстяное одеяло, его ждал Гроут. Лицо его горело от возбуждения. Харди посмотрел на него виноватым взглядом.

— Мы так и не выяснили! — закричал Гроут.

— Что? — пробормотал Харди. — Послушайте, э-э-э, Гроут...

— Мы так и не выяснили, доберется ли лягушка до конца трубы. Мы с ней провалились между атомами. Нам придется придумать какой-то другой метод проверки парадокса. «Камера» для этого не годится.

— Да, пожалуй, — произнес Харди. — Но, послушайте, Гроут...

— Об этом позже, — сказал Гроут. — Я найду вас сегодня вечером. А сейчас мне надо на лекцию.

И он, поддерживая одеяло руками, торопливо зашагал по коридору.

Перевел с английского А. КОРЖЕНЕВСКИЙ



## ...И о парадоксе Зенона

Дорогие друзья! Только что вы прочитали рассказ о неумолимой лягушке и необычных экспериментах профессоров Харди и Гроута, цель которых — проверка парадокса Зенона. Возможно, раз шуточный рассказ оставляет это без ответа, у вас возник вопрос: кто же все-таки прав? На первый взгляд лягушка действительно должна добраться до конца, но, следуя логике, и профессор Харди прав. И в этом стоит разобраться, потому что в основу рассказа в самом деле положена очень крупная теоретико-познавательная проблема, выра-

жающая сложность и недостаточную еще изученность движения как способа существования материи.

Древнегреческий философ Зенон Элейский еще в V веке до н. э. одним из первых обратил внимание на противоречивость движения. Им были сформулированы так называемые апории (греч. — затруднение, недоумение). Это, в частности, «Ахилл и черепаха», «Стрела», «Дихотомия» и «Стадий»; в этих апориях философ ставил далеко не праздный вопрос: истинно или ложно наше понимание движения? Общее решение

Рисунки В. ЛАПИНА


$$1 > \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \frac{1}{128}$$

апорий Зеноном отрицательное. Поскольку наши представления о движении противоречивы, постольку движение, по мнению мыслителя, неистинно.

В основу настоящего рассказа положена апория «Дихотомия», то есть рассечение на части. Ее смысл таков. Движущийся к цели, например, вышедший из пункта А в пункт Б человек сначала должен пройти половину пути к ней, а от этой половины сначала ее половину и так далее без конца. Словом, как бы она ни была мала, всегда будет оставаться какая-то величина, половину которой надо пройти... Из этого Зенон делал вывод, что путник никогда не доберется до цели своего путешествия, а следовательно, движение как таковое ложно.

Основываясь на этой атории, автор фантастического рассказа, однако, усложнил ситуацию, добавив совершенно фантастический элемент. «Особое поле» уменьшает размеры самого движущегося объекта, таким образом условия опыта отличаются от классических, описанных Зеноном, но существа дела это не меняет. Ни лягушка, ни профессор Гроут так и не добираются до цели путешествия, а «проваливаются» через кристаллическую решетку материала трубы. Эксперимент, таким образом, не дает ответа на вопрос, насколько же прав Зенон в своих утверждениях.

Так где же все-таки истина? Ответ на вопрос не так прост. Все дело в том, что в «Дихотомии», а равно и в других апориях, как в фокусе, отражена вся сложность, многообразие и противоречивость самого явления движения и как способность бытия материального мира, и как отражения этого процесса в мышлении.

Ограниченность понимания Зеноном движения заключается в том, что он рассматривает его как нахождение тела в данный момент в одном месте, а в следующий — в другом. Но это характеристика не

самого движения, а его результата. Такой подход весьма упрощен, ибо он изображает движение лишь как сумму состояний покоя, не более. В действительности же движение есть любое изменение. Двигаться — означает быть в этом месте и в то же время не быть в нем. Это непрерывность пространства и времени, и именно она делает возможным движение.

В атории «Дихотомия» противоречивость движения выражена в логической форме, то есть в виде понятий, суждений и умозаключений. Но ни одно логическое описание объекта, в нашем случае — движения, не дает исчерпывающей картины, не воспроизводит и не может с абсолютной достоверностью воспроизвести ее такой, какая она есть в действительности. Обращая внимание на это обстоятельство при разборе парадоксов Зенона в «Философских тетрадах», В. И. Ленин писал: «Мы не можем представить, выразить, смерить, изобразить движение, не прервав непрерывного, не упростив, углубив, не разделив, не омертвив живого. Изображение движения мыслью есть всегда огрубление, омертвление...» Апория «Дихотомия» и есть такое огрубление: деление, ограничение непрерывного и бесконечного движения.

Таково наиболее общее материалистическое истолкование апорий Зенона. Труднее дело обстоит с раскрытием конкретного физического смысла данных парадоксов. По мере все более глубокого проникновения в тайны материи наши представления о движении будут обогащаться и уточняться. Но атории Зенона навсегда останутся мудрым напоминанием необходимости научного дерзания всем, кто постигает тайны природы. Кстати, примером этому служат и герои рассказа: ведь, несмотря на шутиловость ситуации, оба предстают подлинными исследователями...

**Федор ДЕМИДОВ,**  
кандидат философских наук



## В ПУСТЫНЮ — ЗА СЕКРЕТАМИ!

Множество трудностей приходится преодолевать зеленому ростку в пустыне: жара, недостаток влаги, вредители... И хотя не так уж богат здесь растительный мир, он все же существует. Поэтому, рассудили американские исследователи, можно рассчитывать, что растения пустыни обладают свойствами, которых лишены их собратья, живущие в более комфортных условиях. Материал, собранный экспедициями в пустынях США и Мексики, подтвердил предположения ученых.

Так, например, исследования показали, что у многих растений пустыни в процессе эволюции сформировались механизмы химической защиты от вредителей, пригодные для охраны сельскохозяйственных культур. Многие содержат масла, интересные для разработчиков смазочных веществ и косметики. В корнях ряда

растений обнаружены серные лекарственные соединения, а некоторые кустарники вырабатывают вещества со свойствами антибиотиков, которыми можно эффективно лечить домашних животных.

## РОБОТ-ТЕННИСИСТ

Японские специалисты решили, что ловкость и «сообразительность» нового универсального робота, снабженного биноклярной телевизионной системой зрения и мощной вычислительной системой, лучше всего испытывать... на спортивных соревнованиях. В руку-манипулятор ему дали ракетку и поставили к столу для настольного тенниса.

Как показали состязания с человеком, кибернетический теннисист играет классом ниже. Пока ему не удавалось отразить подряд более четырех ударов партнера, но разработчики считают, что и это весьма неплохо. Ведь над созданием человека природа трудилась гораздо больше, чем они над своим детищем.

## ТРАССА ИЗ... БАКТЕРИЙ

Поздней осенью или ранней весной вы могли заметить: температура плюсовая, снега нет, а растения опушены инеем. Этот иней — результат работы бактерий, живущих на растениях. По структуре они похожи на микроскопические кристаллики льда и, притягивая капельки влаги из воздуха, превращают их в снежинки.

Этим обстоятельством решили воспользоваться американские спортивные специалисты. Воду с небольшими добавками бактерий они предполагают распылять на лыжных трассах зимних курортов. Это даст возможность ходить на лыжах даже в непривычное время года.





# ИНДУСТРИЯ ТЫСЯЧИ УСЛУГ

Тысяча услуг — так нередко называют систему службы быта, с которой, конечно, приходится иметь дело каждому из нас. Тысяча услуг — это ремонт магнитофонов, телевизоров, приемников, часов, авторучек, холодильников, электровентиляторов, утюгов, химическая чистка одежды, проявление кино- и фотопленки... всего действительно и не перечислишь. Однако вряд ли, пользуясь разнообразными услугами, мы задумываемся о том, что система службы быта представляет собой разви-

тую индустрию со своим собственным научно-техническим потенциалом, постоянным изобретательским и конструкторским поиском новых идей, цель которых — повысить «мощности» индустрии, сделать ее работу еще совершеннее, надежнее, быстрее и, значит, что для нас с вами главное, — удобнее.

Услуг — тысячи, значит, и простор для поиска идей огромный. Взрослым изобретателям и конструкторам, конечно, пригодилась бы и ваша помощь, ребята. В

1. Звукоизоляция помещений мало помогает в борьбе с шумом, если каждый человек и дома, и на работе не стремится вести себя «потихше». Дикторы телевидения предупреждают о необходимости снижения громкости звуковоспроизводящей аппаратуры вечером в конце трудового дня.

А как быть, если основным источником шума является громкий

разговор людей? Вот тут бы и пригодился индикатор превышения допустимого уровня шума в помещении, предупреждающий об этом.

Предложите прибор, сигнализирующий о превышении допустимого уровня громкости разговора в помещении, но не реагирующий на другие шумы, например, музыку, и наоборот.

2. Часто приходится сталкиваться с такой неисправностью, как обрыв сетевого шнура, причем место обрыва, вызванного, например, частым изгибом, устранить нелегко.

Предложите электрический или иной способ определения места обрыва токоведущих проводников сетевого шнура без повреждения изоляции.

3. Курение вредно не только самим курильщикам, но еще в большей степени окружающим некурящим людям. Однако на практике на это или не обращают внимания, или стесняются осадить курильщиков. Неплохо было бы, если бы в помещениях устанавлива-





1980 году Патентное бюро совместно с Центральным научно-исследовательским институтом бытового обслуживания населения (ЦНИИбыт) уже проводило конкурс «Техника — службе быта», и юные изобретатели прислали немало удачных решений. Однако, как и везде, в индустрии тысячи услуг решение одних проблем вызывает необходимость решения новых и новых, повышения качества решений. Сегодня специалисты ЦНИИбыта вновь обращаются за помощью к юным изобретателям. И наш выпуск творческой мастерской целиком посвящен этой теме.

Задач, которые необходимо решить, накопилось немало. Решений, уже найденных и использующихся, но которые необходимо усовершенствовать, улучшить,

дополнить, — не меньше. Простой пример: среди наших прошлых конкурсных заданий было и такое — разработать принцип определения уровня шума или прибора для поиска его источников в машинах и аппаратах. Измерители шума разработаны и выпускаются промышленностью, однако диагностика неисправностей в бытовых машинах и аппаратах по шумам не нашла еще практического применения. Поэтому в новом конкурсе такая задача ставится уже с иным подходом к ее решению...

Впрочем, давайте познакомимся с конкретными заданиями специалистов ЦНИИбыта. Юных изобретателей, приславших лучшие решения, ждут авторские свидетельства журнала.

---

ли малогабаритные приборы, чувствительные к табачному дыму и сразу же включающие сигнал «тревоги».

Предложите индикатор с устройством, сигнализирующим о присутствии в воздухе табачного дыма.

4. Надежность работы бытовых холодильников при исправных хладагрегате и термореле во многом зависит от герметичности холодильной камеры. Так, например, если неплотно закрывается дверца, то увеличиваются интервалы времени работы двигателя, увеличивается энергопотребление, агрегат быстрее «стареет». При неплотно закрытой двери быстрее растет снеговая шуба на испарителе морозильной камеры — из-за проникновения влажного теплого воздуха из помещения в камеру холодильника и конденсации влаги. Нарушение термоизоляции может в конце концов привести к повышению температуры в холодильной камере выше необходимой и к порче продуктов.

Плотно ли закрыты двери, мож-

но определить с помощью листа бумаги. Но такой способ, конечно, неточен.

Предложите способ или устройство, позволяющее определить степень тепловой герметичности холодильных камер бытовых холодильников.

При этом могут учитываться, например, абсолютные значения и разность температур конденсатора и испарителя хладагрегата, температура окружающей среды, превышение энергопотребления или совершенно другие факторы, в том числе не связанные с работой самого холодильника.

5. Есть ли в каком-либо помещении люди или нет? Случается, на такой вопрос необходимо ответить без участия другого человека, то есть получить автоматически ответ. На производстве, например, таким образом можно было бы решить проблему автоматизированного учета рабочего времени, проблему взаимоотношений человек — автомат, если технологический процесс требует информирования автомата о наличии



рядом рабочего оператора и его действиях и т. д.

**Предложите устройство, автоматически фиксирующее присутствие людей в помещении.**

6. Для стирки белья используются различные по конструкции бытовые стиральные машины. Однако продолжительность стирки в каждом конкретном случае человек устанавливает сам, исходя из своего опыта.

Можно ли контролировать эффективность стирки белья в бытовых стиральных машинах и для этого автоматически устанавливать продолжительность стирки, температуру моющего раствора и другие параметры процесса? Предложите такой способ.

7. Для очистки деталей колесной системы механизмов наручных и крупногабаритных часов и будильников от грязи в ремонтных мастерских применяются

специальные моечные машины, представляющие собой сетчатую центрифугу с размещаемыми в ней мелкими деталями, которая вращается в банке с моющим раствором. Такой раствор составлен на основе бензина, так что процесс пожароопасен и токсичен.

**А существует ли пожаробезопасный, нетоксичный способ очистки мелких деталей из стали и цветных металлов? Предложите свое решение.**

8. В современных электронных изделиях бытовой техники, в радиотелевизионной аппаратуре используются интегральные микросхемы, выполняющие функции усилителей, детекторов и многих других элементов. Разнообразие интегральных микросхем велико, в том числе и по типоразмерам их корпусов.

Замена неисправных интегральных микросхем путем извлечения — выпайки из печатной платы, порой вызывает большие трудности: ведь количество выводов, каждый из которых нужно отпаять и извлечь, в ряде микросхем достигает нескольких десятков. Как облегчить ремонт электронных изделий?

**Предложите технологический способ или универсальное устройство для извлечения и замены интегральных микросхем с корпусами нескольких стандартных типоразмеров на печатной плате электронных блоков при ремонте изделий бытовой техники и радиотелевизионной аппаратуры в мастерских службы быта.**

9. Элементы питания и батарейки используются во многих приборах бытового назначения. Срок годности их определяется остаточной емкостью, которая измеряется в миллиампер-часах.

**Как оценить качество батареек и элементов питания без их разрядки, что особенно важно для малогабаритных гальванических**





серебряно-цинковых элементов, используемых в электронных наручных и карманных часах и иг-



рах, — ведь стоимость таких элементов высока?

Можно ли предложить прибор, позволяющий измерять именно остаточную емкость, а не другие параметры?

10. Повышенный уровень шума часто свидетельствует о неисправности того или иного узла в холодильнике, пылесосе, сти-



ральной машине или в другом электробытовом приборе.

Можно ли, используя какой-либо способ локализации источника

шума, выявить неисправный узел, если шум одновременно создают несколько узлов электропривода бытового прибора, в том числе исправные? Попробуйте предложить такой способ применительно, например, к пылесосу, электробритве, кофемолке.

11. Как определить, какой элемент электронной схемы, будь то катушка индуктивности, конденсатор, резистор или транзистор, неисправен? С этой задачей сталкивается каждый радиомеханик при ремонте радиотелевизионной аппаратуры и электронных устройств бытовой техники. Причем процесс поиска ведется, как правило, с полной или частичной выпайкой выводов элементов из печатной платы, проверкой исправности элемента вне остальной схемы или заменой «подозреваемого» элемента на заведомо исправный. С началом производства модульных телевизоров типа 3 УСЦТ и 4 УСЦТ налажен выпуск стендов для проверки модулей этих телевизоров только на функционирование, но не диагностику неисправных элементов схемы. Так же обстоит дело и с другими электронными изделиями бытовой техники.

Предложите способ или устройство проверки транзисторов, конденсаторов, резисторов, катушек индуктивности в составе схемы какого-либо простейшего электронного блока, например, блока балансовых электронно-механических часов типа «Слава». При этом подключение к блоку должно производиться только к выводам и предусмотренным контрольным точкам.

Материал подготовил старший научный сотрудник ЦНИИбыт  
А. ШВЕЦ

## Каким инструментом воспользоваться?

В прошлых выпусках творческой мастерской мы познакомились с некоторыми из «инструментов», которые применяются изобретателями. Сегодня пришла пора познакомиться еще с двумя. Первый — метод **морфологического анализа**. Он может пригодиться при решении некоторых конкурсных задач. Давайте познакомимся с тем, как используется метод, на примере задачи, решить которую пытаются многие.

Любители комнатных цветов сталкиваются с проблемой полива, если на долгий срок куда-то приходится уехать. Здесь выручит какое-либо устройство для автоматизированного порционного полива во время отсутствия хозяина. Как подойти к решению этой задачи? Поиску поможет таблица следующего вида:

Функция устройства	Какие устройства выполняют эту функцию			
Хранение воды	Банка	Бутылка	Резиновая груша	Лед
Отмеривание воды для полива	Дозатор ЮТ, № 9, 1987 г.	Капли	Кубики льда	!
Отмеривание промежутков времени	Часы	Уровень испаряющейся воды	Изменение освещенности (день — ночь)	!
Механизм подачи воды	Насос	Рычаг	Качалка	!
Источник энергии для работы устройства	Электрическая сеть	Батарейки	Перепад температур (день — ночь)	!

Эту таблицу можно продолжить. Нужно устройство получается, если выбрать по одному элементу из каждой строки таблицы: хранить воду в виде **кубиков льда**, выбрасывать кубики с помощью **рычага**, управляемого от **часов** и питающегося от **батареек**.

Еще одна «подсказка», которая поможет вам при решении некоторых задач избавиться от случайного поиска решений: использование понятия «**техническое про-**

**творение**» из теории решения изобретательских задач. Расскажем об этом на примере задачи № 4.

О **техническом противоречии** говорят, когда к какому-то предмету одновременно предъявляются противоположные, взаимоисключающие требования. Например, удочка должна быть **длинной**, чтобы было удобно ловить рыбу, и **одновременно** должна быть **короткой**, чтобы ее удобно было возить в транспорте. **Автоматическая** ручка должна быть **большой**, чтобы долго писать, и **должна** быть **маленькой**, чтобы не занимать места при хранении. **Дверца холодильника** должна быть **большой**, чтобы можно было свободно класть в него продукты, и **должна** быть **маленькой**, чтобы не происходило потерь тепла. А можно найти противоречивые требования и к листу бумаги — «**индикатору**» плотности прилегания. Лист бумаги не позволяет обнаруживать **маленькие щели**, так

как он перекрывает их. А если взять узенькую полоску бумаги, она обнаружит все щели, но ее придется переставлять сотни раз. Значит, **техническое противоречие** может быть таким: «**индикатор**» должен быть **маленьким**, чтобы обнаруживать все щели, и **должен** быть **большим**, чтобы с ним было удобно работать.

Попробуйте найти решения, которые удовлетворяют сразу обоим требованиям.



Когда мне было  
12

Отвечает старейший московский изобретатель Александр Григорьевич ПРЕСНЯКОВ. Ведет рубрику журналист В. В. НОСОВА.

Самые сильные впечатления детства — солнце, свежий ветер, пароходы и барки в порту, остатки древнегреческой архитектуры на улицах и в переулках, многочисленные курганы за городом, в которых археологи находили ожерелья, браслеты, амфоры, вазы... Это Керчь, приморский город, в котором я родился. Но не менее сильное впечатление — маленькая отцовская мастерская (отец был матросом, рабочим, столяром), где можно было вволю поработать пилой, рубанком.

В этой же мастерской, когда мне было лет двенадцать, я и собрал свой самый первый детекторный приемник. 1924—1925 годы — зоря радиолобительства в нашей стране.

В школе, где я учился, организовали радиокружок, там я строил другие приемники. Работать в те годы было нелегко — ведь все детали приходилось делать самому, не было еще магазинов «Юный техник», да и просто радиомагазинов. На телефонной станции у монтеров выпрашивал куски тонкой изолированной проволоки. Из смеси измельченного свинца и серы в пробирке выплавлял первые полупроводниковые кристаллы для основного узла приемника — детектора, который нынче называется диодом.

Позже, когда в стране появились первые радиолампы «микро», потребляющие мало тока, собрал коротковолновый приемник. Изучил «морзянку» — и получил документ, удостоверяющий, что я являюсь коротковолвником. Горд был невероятно, ведь я уже имел личный номер «приемной



станции», который вскоре узнали и мои «коллеги» по эфиру. В 1929 году, немного позже, — ни с чем не сравнимая радость: мне, ученику восьмого класса, был выдан патент за номером 19 408 на изобретение «Турбины внутреннего горения»! Может быть, именно то, что радио давало мне возможность связываться с самыми дальними точками Земли, и расширило мой технический горизонт: интересы вышли за пределы одной радиотехники...

Что я хочу еще сказать об этих детских годах, чему они научили меня? Пожалуй, вот чему: новую идею обязательно проверять в материале, в конструкции. Это очень помогает работе: сделал первую модель, понимаешь, чем устройство хорошо, в чем требуется дальнейшая доработка. И так потом всегда было, над чем бы я ни работал: и над конструкцией судна, движущегося без гребного винта с помощью ионов, и ускорителем сгорания топлива, и нерастворимыми электродами для гальванических процессов, и громкоговорителем, обеспечивающим эффект стереофонического звучания передач по радио, и над гелиотурбиной, и многим другим... Но это, понятно, события более позднего времени. А начало им было положено в детстве.



В рубрике «Мой двор — моя забота» мы чаще всего рассказывали, как организовано свободное время городских школьников. А как строят свой досуг сельские ребята, чем занимаются, какие проблемы их беспокоят? Надо признаться: вопрос этот пока мало изучен. С одной стороны, сельским школьникам вроде проще сплотиться вокруг интересного дела, ведь живут они все рядом и знают друг друга с детства. А с другой... Если сельский клуб закрылся на ремонт или вообще не существует, куда пойти подросткам! Где найти материалы, детали, инструменты для школьного технического кружка? Купить их здесь нет возможности: село не город, и магазинов «Сделай сам» в нем нет. Все это, несомненно, тормоз для развития работы по месту жительства в сельской местности. Но везде ли!

Сегодня мы расскажем о сельском кружке, где умеют справляться с трудностями. Думаем, этот опыт пригодится не только сельским мальчишкам...

### Снегоходы из Острожки

У крошечных аэросаней возились трое мальчишек. Подойдя к ним ближе, я услышал: «Виктор Иванович сказал... Виктор Иванович разберется... где Виктор Иванович?..»

До старта оставались считанные минуты, а таинственный Виктор Иванович все не появлялся. Между тем стартовый свисток привел все в движение. Закашляли, затрещали двигатели, взметнулись вихри колючей снежной пыли, мешаясь с едким голубоватым выхлопом, — техника рванулась вперед. Мягко подпрыгивая, катились громадные колеса, гусеницы впечатывали в снег ковровую дорожку, а маленькие аэросани летели, едва касаясь лыжами снежной целины.

Но, пробежав легко метров двести, сани замедлили ход и остановились. Ни водителю, ни двум подбежавшим к нему по-

мощникам не удалось оживить заглохший мотор, и своенравный аппарат был отбуксирован тройкой каурых к правому берегу Камы. А на трассе снегоходы соревновались в скорости, одолевали снежные завалы, тянули по льду тяжело груженные сани, штурмовали крутой косогор. Когда же пришла пора подводить итоги, оказалось, что организаторы — Оханский райком комсомола — приготовили призы для всех. Получили награду и самые юные участники: ученики Острожкинской средней школы. Те самые мальчишки, с которых я начал свой рассказ. А любопытство — кто же такой Виктор Иванович, на кого так уповали задачливые гонщики, привело меня в село с ласковым и тревожным названием Острожка, что стоит на старинном Казанском тракте, через который в свою пору для России открывалась Сибирь. Здесь когда-то проходила восточная граница, и всякое поселение было стратегическим объектом — острогом, временной или постоянной крепостью. Школа в Острожке большая, просторная. Здесь





учатся не только острожкинцы, но и ребята из окрестных деревень. В этой школе уже шестой год и работал мой заочный знакомый, учитель труда Виктор Иванович Вяткин.

Уроки закончились, мастерская опустела, и мы с Виктором Ивановичем сидим в маленькой задней комнате, заваленной моделями самолетов, листами фанеры, обрезками труб... Сидим, говорим о неудаче, постигшей ребят на соревнованиях, об их увлечении снегоходами.

— Ребятишки у нас деревенские, основательные,— замечает Вяткин.— Их моделями не очень заинтересуешь. Им подавай настоящее. Если мотоцикл, то чтобы по селу с ветерком проехать; снегоход — зимой на рыбалку.

Не только зимой: он и по болоту ходит, по бездорожью. И я не возражаю: сами сделали, сами и катайтесь!

Педагогическая метода у Вяткина проста. Чтобы научиться чему-то, нужно работать, и это здесь позволено всем. Условия для работы ребята создали себе сами. Небольшое здание против школы было прежде пекарней, потом в нем селили горожан, приезжавших на сезонные работы, а после оно и вовсе пустовало, лишившись и отопления, и стекло в окнах. Получив разрешение в совхозе, школьники поправили полы, застеклили оконные проемы, переложили печь — и теперь здесь прекрасная мастерская. Вяткин с гордостью показал мне большой токарный станок, вос-

становленный из хлама, сварочный аппарат — подарок Сельхозтехники. Когда сделали свою первую машину, ничего этого и в помине не было.

— Сколько же машин у вас сейчас?

— Ну это надо подсчитать, — Вяткин загибает пальцы. — Два микроцикла, мотонарты, двое азросаней, вездеход... Впрочем, все это можно увидеть.

Он открывает тяжелую дверь дощатого сарая, где стоят уже знакомые мне азросаны «Снежок», еще одни, побольше, и вездеход с колесами в рост человека, и еще что-то, не обретшее пока окончательного вида и названия.

— И все за четыре года?..

— А что в этом удивительного? Если мальчишкам интересно, они работают быстро. Над одной конструкцией трудятся три-четыре человека: один постарше, скажем, девятиклассник — «главный конструктор», и с ним ребята из шестого-седьмого. Через год-другой они сами перейдут в разряд «главных». В чем мое участие? Они обсуждают со мной проект, я им что-то посоветую, подскажу, помогу подобрать материалы, а дальше, пожалуйста, сами!

Чертежей как таковых у вяткинских кружковцев нет. Конструкция рождается в голове и воплощается в металле. Конечно, при этом не избежать ошибок, зато рождается умение чувствовать материал, его возможности и свойства. Ведь основной поставщик у них — свалка металлолома. Все, что находят, пускают в дело. Нет у кружка и расписания занятий. Есть часы, когда каждый может прийти и работать над своим проектом.

На стенде в школьной мастерской фотографии ребят.

— Это мои «старички», — улыбается Вяткин. — Нынешних вижу каждый день, а эти уже кончили школу, работают, учатся. Вот Слава Масалкин — теперь он

слесарь в Сельхозтехнике, Сережа Зеленин — в гидромелиоративном институте в Москве. Вернется инженером, будет работать в совхозе. Миша Цепенников служит в Афганистане, Нечаев и Лоскутов — на флоте...

— Это еще не все! — предупреждает Вяткин. Уходит и через минуту возвращается с гигантскими фотоальбомами, в которых снимки зажаты между листами органического стекла.

— Это наш апрельский поход по Койве. В верховьях этой речки есть поселок Теплая гора; там я работал в училище. Перед весенними каникулами попросил своих бывших учеников приготовить для нас доски, смолу — потом за день сколотили несколько плоскодонок и спустились на них по реке. Летом ребятам вырваться трудно: в совхозе горячая пора. Но один раз выбрались и летом, — со стуком переворачиваются страницы другого альбома, — на «казанках» вверх по Каме, пятьсот верст до Красновишерска.

С фотографий смотрят улыбающиеся лица, тянется дымок от костра на песчаной отмели, уткнулись крутыми скулами в берег «казанки».

— Мы бы пошли и дальше, но там уже не пройти: сплавные заторы на много километров, река до самого дна запружена лесом. Бесхозяйственность, конечно, — ну что ж, пусть и на это ребята посмотрят. Вырастут — еще и им хватит разгрести...

Мы еще долго говорим с Виктором Ивановичем: о том, что труд — единственный предмет в школе, по которому не было и нет до сих пор учебника, о том, где бы достать резцы для токарных станков, о том, что производительный труд ввели наконец в программу обучения. Но спускается вечер, и приходит пора прощаться. На автостанции нас ожидает сюрприз: автобус где-то



## Золотая медаль

Этой высшей наградой Центральный Совет пионерской организации Чехословакии наградила журнал «Юный техник» за социалистическое, интернациональное и политехническое воспитание подрастающего поколения. Большая дружба у нас с чехословацким журналом «АВС юных техников и натуралистов». Об этой дружбе стоит сказать особо. Уже более трех десятков лет советский журнал «Юный техник» и чехословацкий журнал «АВС» постоянно обмениваются журналистами, опытом подготовки материалов и оформления журнальных страниц, проводят совместные конкурсы. Цели и задачи наших журналов одни и те же. Это рассказать о новостях науки и техники, познакомить с новыми открытиями и гипотезами ученых, научить вас, ребята, не только думать, размышлять, но и работать руками. А поучиться друг у друга есть чему. Например, вот уже двадцать лет «АВС» является организатором соревнований по безmotorным картам. Хотели бы и мы взяться за это дело. Так, в



№ 3 «ЮТ» для умелых рук» готовится публикация об этих спортивных машинах. В свою очередь, «АВС» хотел бы приобщить своих ребят к конструированию спортивных машин багги по опыту журнала «Юный техник» и в недалеком будущем организовать соревнования в своей стране. Много полезного и интересного получают наши читатели от обмена бумажными моделями, самоделками и новостями о жизни и творчестве ребят наших стран.

застрял, и до города сегодня не добраться.

— Не беда, — утешает Вяткин, — выйдем на тракт, там машин много.

На тракте действительно много машин. Первые из них проносятся мимо, не обращая внимания на наши поднятые руки. Но вот рядом с нами лихо тормозит старенький ЗИЛ-бензовоз, и из кабины высовывается лохматая голова молодого парня.

— Куда вам, Виктор Иванович?

— Леша, подвези товарища до Оханска!

Я забираюсь в теплую кабину,

пропитанную сладковатым запахом бензина и горячего масла, и бензовоз срывается с места.

А. ДОБРОСЛАВСКИЙ,  
наш спец. кор.  
Пермская обл.

### От штаба операции

Надеемся, что тема, затронутая в материале этого выпуска, только начало большого разговора о досуге сельских подростков. Приглашаем к нему всех, кому не безразличны его проблемы.



Тысячи станций юных техников, кружков технического творчества работают сегодня в стране. А как зародилось юнтеровское движение?

Первая половина 20-х годов: активно развивается сеть ремесленных кружков. К 1926 году на 35 базах юных пионеров Московско-Нарвского района в Ленинграде имелось 95 мастерских и кружков. В Новгороде работало 80, в Иваново-Вознесенске — более 60.

...

Начиная с 1922 года (в связи с реализацией плана ГОЭЛРО) появляются кружки юных электротехников в Туле, Орле, Смоленске...

...

1923 год — создается Общество друзей воздушного флота (ОДВФ, позднее — Осоавиахим). При обществе возникает секция «Юных друзей». Начинается массовое развитие авиамоделизма. В сентябре 1924 года в Москве состоялись первые городские состязания летающих моделей.

...

1924 год — начало широкого развития радиолюбительства. Увлечение постройкой детекторных приемников.

## СЛОВО О ТОВАРИЦЕ

Это был конец 50-х годов, на фоне которых скромнейшим из скромных выглядело нелегкое становление нового печатного органа — журнала «Юный техник». Однако его основатель, первый главный редактор Виктор Николаевич Болховитинов — талантливый, всесторонне образованный, обаятельный человек — сумел буквально воспламенить только что сформированный коллектив сознанием первостепенной важности поставленной перед журналом задачи. И, кажется, весь мир для каждого из нас, его сотрудников, «сошелся клином» именно на ней: искать и находить самое интересное в мире естествознания и техники, чтобы затем сделать доступным его многим. Но не только это — еще и сеять добрые семена любознательности, увлекательные практические задачи, захватывать ими пытливые умы и умелые руки, прививать вкус к решению их, пробуждать сердца к собственным поискам. И вот эта сторона нашей тогда совместной работы и легла главным образом на плечи Маргариты Сергеевны Тимофеевой, заведующей отделом технического творчества, — Риты, как повседневно называли ее мы, сверстники. На чей-то взгляд, скромный, но такой ответственный участок нашего дела был всегда обеспечен ею в срок и со «знаком качества».

Как бы ни были популярны и авторитетны титулованные и «костепенные» авторы, проходившие по отделу науки, все же, на мой взгляд, педагогически значимее и ответственнее была (и есть) тематика, связанная с самоделками, с практическими советами, рекомендациями, направленными на непосредственное изготовление чего-либо своими руками, на пробуждение активного интереса к конкретному





общественно полезному делу. В чем мы сходились с Маргаритой Сергеевной, так это в стремлении связать научную популяризацию с той или иной самодельной конструкцией, доступной школьнику, позволяющей ему не просто познать что-то новое, но и заявить о себе, утвердить себя как личность. Лучше всего это проявляется именно в детском техническом творчестве.

Положительные примеры его Маргарита Сергеевна пропагандировала со страниц «ЮТа». Но самое главное — вокруг нее и благодаря ей стал складываться большой актив людей, выдумывавших массу интересных вещей, схемы и описания которых начали появляться в журнале. Реакция на них читательской аудитории была самой живой. Случались публикации, вызывавшие удивительный резонанс. Так, например, предлагалось самим изготовить прибор для замера электропроводимости почв и давались инструкции, как пользоваться им в туристических походах. И что же — по стране неожиданно развернулось движение, в Институт земного магнетизма и распространения радиоволн Академии наук СССР посыпались письма с результатами наблюдений. А в итоге учеными была создана карта, необходимая для дальнейших фундаментальных исследований, решена была масштабная задача, на которую у самого института наличных люд-

ских ресурсов никогда не хватило бы...

Читателю, раскрывшему страницы журнала, неведомы, какие муки стоят подчас за внешне как будто совсем нехитрой вещицей. Уж я-то хорошо знал, какие трудности приходилось Маргарите Сергеевне преодолевать на пути к «простоте». Достичь ее в любом жанре бывает столь же нелегко, сколь и подняться к научной истине. Понять суть предмета, чтобы доступно рассказать о ней, найти наглядную форму подачи, которую затем художник должен воплотить в цветном или черно-белом рисунке, — дело далеко не простое. Главный же из барьеров — сам автор. Одно дело живо рассказать, убедительно продемонстрировать продукт своего мастерства, другое — запечатлеть это на бумаге. И Маргарита Сергеевна терпеливо, как чуткий педагог, помогала это осуществить. Всех, кому довелось общаться, работать с Маргаритой Сергеевной, восхищали ее доброжелательность, чуткость, сердечность, ее талант «творчества человеческих отношений», «родственного внимания», говоря языком любимого ею Михаила Пришвина.

На протяжении многих лет наблюдал я в Маргарите Сергеевне не просто верность себе, но последовательно возрастающую увлеченность. Логическим обобщением целеустремленного труда явилась ее книга для детей «Бумажные модели», доставившая немало радости читателям.

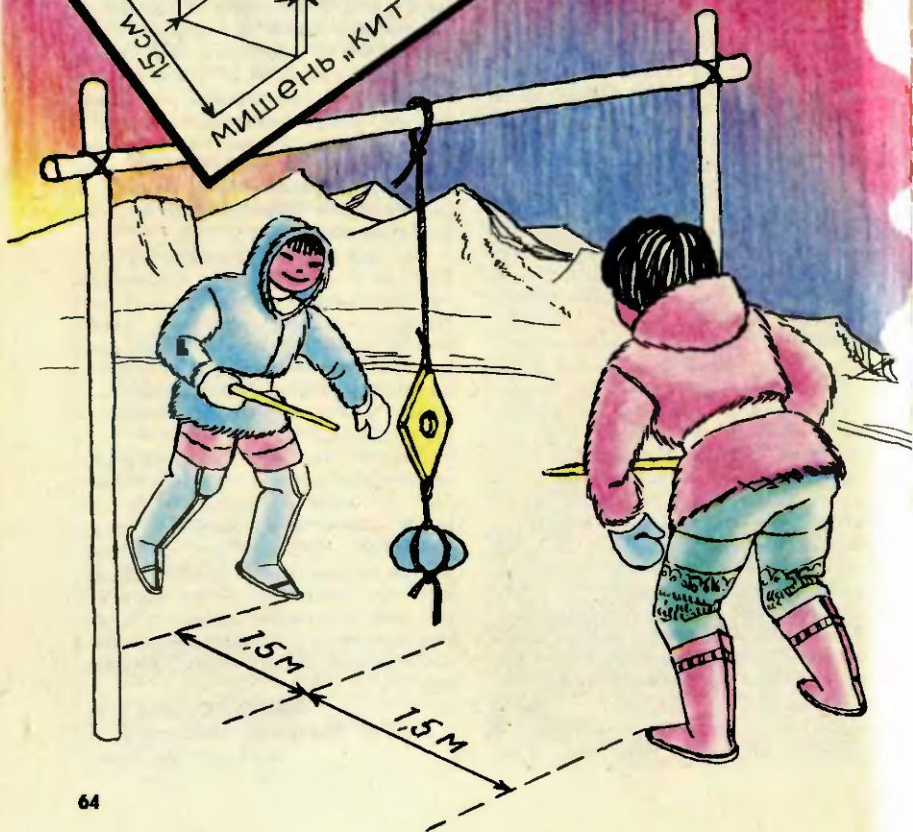
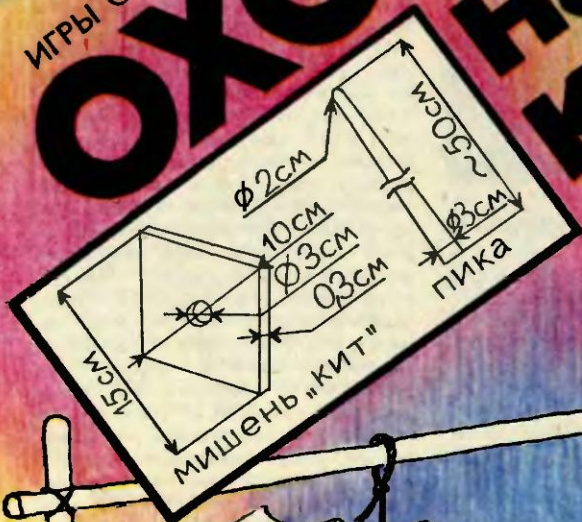
Спустя много лет, когда пройден не одна профессиональная школа, во мне продолжает биться пульс моей журналистской «весны», и за давностью лет, за другими, далекими от тогдашних, задачами не становится менее дорогим тот мир, в котором одним из центров человеческого притяжения была Маргарита Сергеевна Тимофеева.

**Леонид ГОЛОВАНОВ,**  
доцент Академии общественных наук при ЦК КПСС



ИГРЫ СО ВСЕГО СВЕТА

# ОХОТА на КИТА





В старину основным оружием эскимосов на охоте была крепкая палка-пика с костяным или металлическим наконечником. От умения хорошо владеть ею во многом зависел достаток семьи. Наверное, поэтому оно почиталось у эскимосов главным достоинством настоящего мужчины. Обучать этому мастерству начинали с детства. Так родилась игра, получившая свое название от древнего промысла.

На первый взгляд она очень проста: нужно попасть пикой в маленькое отверстие пластины (раньше ее вытачивали из китовой кости), подвешенной на перекладине. Когда у тебя твердая рука и меткий глаз, попасть вроде бы несложно. Если никто не мешает! Но ведь на охоте такого не бывает — зверь защищается. Вот и в этой игре, чтобы усложнить действия «охотника», его сопернику разрешается фехтовать своей пикой, отбивая выпады противника. При этом он сам старается поразить мишень. Кто окажется более ловким и метким, тот и победитель.

Играют на время или до определенного количества очков.

Для игры не нужно много места: подойдет любая ровная площадка длиной 3 и шириной 1,5—

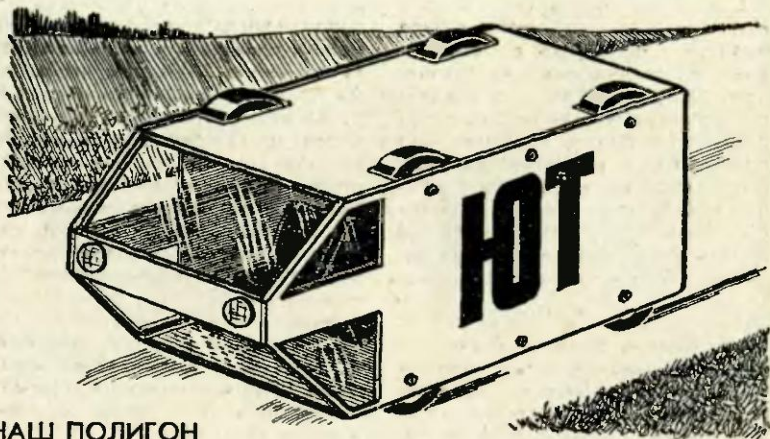
2 м. Хорошо, если рядом есть дерево, тогда пластину-мишень можно привязать к ветке на высоте примерно 2,5 м, так, чтобы сама пластина находилась на уровне пояса играющих. Под пластиной проводят центральную линию, а по обе стороны от нее на расстоянии 1,5 м — еще две черты. На них и располагаются «охотники». Чтобы в пылу борьбы соперники не поранили друг друга, судья проверяет, правильно ли они расположились. Став на исходные позиции, «охотники» делают выпад в сторону противника. Если пика касается тел играющих, судья отодвигает соперников чуть дальше — на безопасное расстояние.

Снаряжение для игры самое простое. Прочная, не очень толстая веревка, фанерка толщиной 3 мм заменит вам китовую кость. А камень послужит грузом для сравнительно легкой мишени. Для пики подберите крепкую, без сучков и свилей полуметровую палку. Слегка обстругайте ее на конус (размеры приведены на рисунке), а потом хорошенько зачистите наждачной бумагой. Конец пика закрутите.

**В. ДЕНИСОВ**

**Рисунки Т. НИКИТИНОЙ**





НАШ ПОЛИГОН

## Автомобиль с «вечным» двигателем

Вечных двигателей не бывает — известно даже первоклассникам. Тем не менее идея вечного двигателя продолжает будоражить умы. Вот и мы сегодня отдаем дань этому увлечению. Правда... Но все в свое время.

Взгляните на рисунок. Этот автомобильчик несколько странной формы имеет вместо привычных четырех колес восемь, причем половина из них располагается... на крыше. Странная машина спокойно стоит на месте, но лишь до тех пор, пока ее не перевернут. Тогда она тотчас устремится вперед. Проехав метра два-три, остановится, и, чтобы снова заставить ее двигаться, нужно еще раз перевернуть — и так сколько угодно.

Чем не «вечный» двигатель! Не нужно ни батарей, ни аккумуляторов. Как же он устроен? Давайте снимем боковую стенку и посмотрим.

Первое, что бросается в глаза, — это массивный груз, висящий на нити, переброшенной через два шкива и две задние оси — верхнюю и нижнюю. Если груз находится сверху, он начи-

нает опускаться, перематывая при этом нить и приводя во вращение колеса. Когда груз опустится до нижнего шкива, машина остановится. Но стоит лишь перевернуть ее, как груз вновь оказывается наверху и вновь приводит машину в движение.

Конечно, наши разговоры насчет вечного двигателя не более чем шутка. Поднятый груз обладает запасом потенциальной энергии, она и расходуется на перемещение автомобильчика. Переворачивая игрушку, мы тем самым поднимаем груз, вновь сообщая ему запас потенциальной энергии.

Тем не менее машина эта интересна тем, что в ней наглядно демонстрируется принцип перехода потенциальной энергии в кинетическую. Догадаться, как это происходит, когда машина закрыта, не слишком просто. Так что, сделав такой автомобильчик, вы сможете заставить своих друзей изрядно поломать голову над тем, что приводит его в движение.

Итак, за работу. Прежде всего понадобится лист фанеры тол-



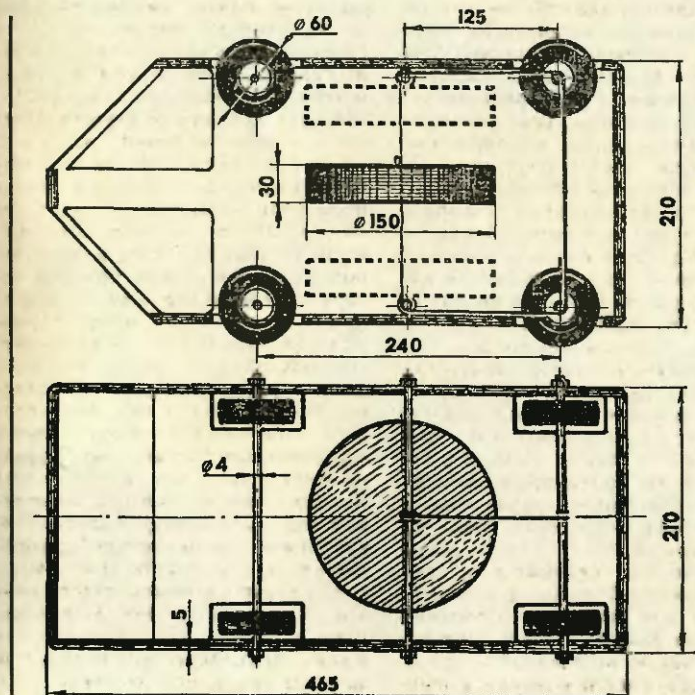
щиной 4... 6 мм — из него надо выпилить две боковины. Из такой же фанеры вырезаются задняя стенка, элементы передней стенки, а также две крышки — верхняя и нижняя. Соединяют детали корпуса на шипах и любом клее, например, марки ПВА, БФ-2 или казеиновом. Учтите, что крышки устанавливаются в последнюю очередь, после отладки машины.

Груз желателно сделать из какого-нибудь достаточно тяжелого металла — лучше всего свинца: он имеет высокую плотность и легко обрабатывается. Наиболее приемлемая его форма — в виде диска с отверстием по центру.

Колеса — от вышедшей из строя детской игрушки. Желательно, чтобы их внешний диаметр был не меньше 50 мм, а оси имели толщину около 4 мм.

Два шкива также закрепляются на осях  $\varnothing 4$  мм. Нить сначала пропускается через отверстие в грузе-диске и закрепляется коническим деревянным штифтом. Далее она перебрасывается через оба шкива, делает один-два оборота вокруг каждой из задних осей и связывается в единое кольцо. Проверьте, легко ли ходит груз вверх и вниз, не задевает ли за стенки. Переверните машину и поставьте на пол — она должна легко покатиться вперед. Переворачивая автомобильчик, сначала завалите его на бок, а затем, придерживая колесо рукой, поднимайте — при этом колеса не будут проскальзывать и машина проедет максимально возможную дистанцию.

Убедившись, что все работает нормально, установите днище-крышу сверху и снизу, зачистите стыки и окрасьте модель.



И. ЕВСТРАТОВ  
Рисунки автора

## «КОНСТРУКТОР» ДЛЯ ПОРТНОГО

Попробуем сегодня сшить что-нибудь совсем несложное, ну, скажем, спортивную рубашку. А потом дополним ее жилетом или блузоном. «Вот так несложное!» — скажут одни. «Как, все сразу?» — удивятся другие.

Да, изготовление этих модных современных вещей доступно и тем, кто уже прошел первые уроки нашего «Ателье», и начинающим. Важно только уяснить, что создание одежды — это самое настоящее техническое творчество, требующее конструкторской смекалки и умения находить неожиданные технологические решения. В доказательство хотим познакомить вас с необычным «конструктором», всего из нескольких деталей которого можно «собрать» разнообразные модели современной молодежной одежды. Но сначала поговорим о таком техническом понятии, как дизайн изделия. Применительно к одежде он называется модой...

**Какая она, молодежная мода?**

Так же как и в предыдущие годы, в основе молодежного костюма — все тот же комплект, состоящий из рубашки, джемпера с геометрическим орнаментом и жилета или куртки-блузона, собранного на пояс или резинку. Кроме того, у девочек есть выбор между брюками и юбкой. Почему же нынешняя молодежная мода вызывает ощущение неожиданности и новизны?

Прежде всего дело в не-

сколько измененной форме входящих в комплект вещей. Сейчас куртки и жилеты имеют подчеркнуто расширенную линию плеч. Причем они, как правило, двубортные. Притачной пояс, на который собирается нижний срез, — широкий, не менее 6 см.

Следовательно, жилеты и куртки стали короткими. С ними мальчики носят брюки свободной формы с защипами у талии, а девочки — брюки умеренной ширины, часто укороченные, с большим количеством декоративных швов; по-прежнему в моде и прямые мини-юбки.

Мода сегодня распространяется не только на вещи, но и на манеру их носить. Модно смотрятся: мужская рубашка навыпуск, нарочно выглядывающая из-под вязаного жилета (но при этом все должно сидеть аккуратно); короткая куртка, надетая поверх длинного джемпера; широкий декоративный пояс, с нарочитой набрежностью застегнутый несколько ниже талии; лихо закрученный шарф. Ну и, конечно, важны дополнения, без которых проигрывают даже самые «фирменные» вещи, — разноцветные перчатки, сапожки на низком каблуке, гетры, спущенные гармошкой, и для девочек — крупные декоративные украшения.

И наконец, мода сегодня — это цвет, цвет и цвет. Молодежная и особенно подростковая мода предпочитает чистые и звучные цвета.



## От модели фигуры — к модели одежды

Связь между формами тела и костюма очевидна. Поэтому начнем с того, что рассмотрим упрощенную модель тела человека и напомним названия нужных нам точек и линий (рис. 1а).

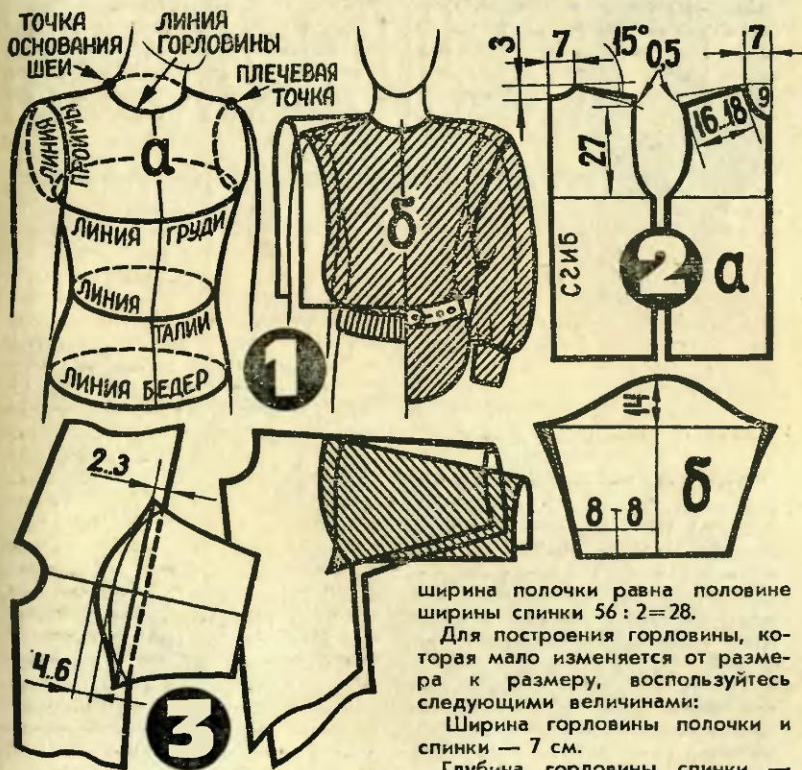
Рука сопрягается с туловищем (в рукав — с полочкой и спинкой) по линии проймы; линию сопряжения с туловищем назовем линией горловины. Линия груди проходит по лопаткам, подмышечным впадинам, выступающим точкам груди. Линия талии — это самое узкое место фигуры; на 17—19 см ниже ее находится линия бедер. Линия плеча прохо-

дит по плечевому скату от точки основания шеи до плечевой.

А теперь возьмем большой лист бумаги и построим основу изделия.

Чертеж принято строить на половину фигуры (рис. 2). Ширина изделия, то есть ширина полочки до линии середины переда плюс ширина спинки до средней линии спинки, равна половине мерки обхвата груди (она измеряется вдоль линии груди) и прибавке на свободное облегание.

Пусть, например, ваша мерка полуобхвата груди — 44 см. Прибавка на свободное облегание в соответствии с модой составит 10—12 см. Значит, ширина изделия равна  $44 + 12 = 56$  см. Причем

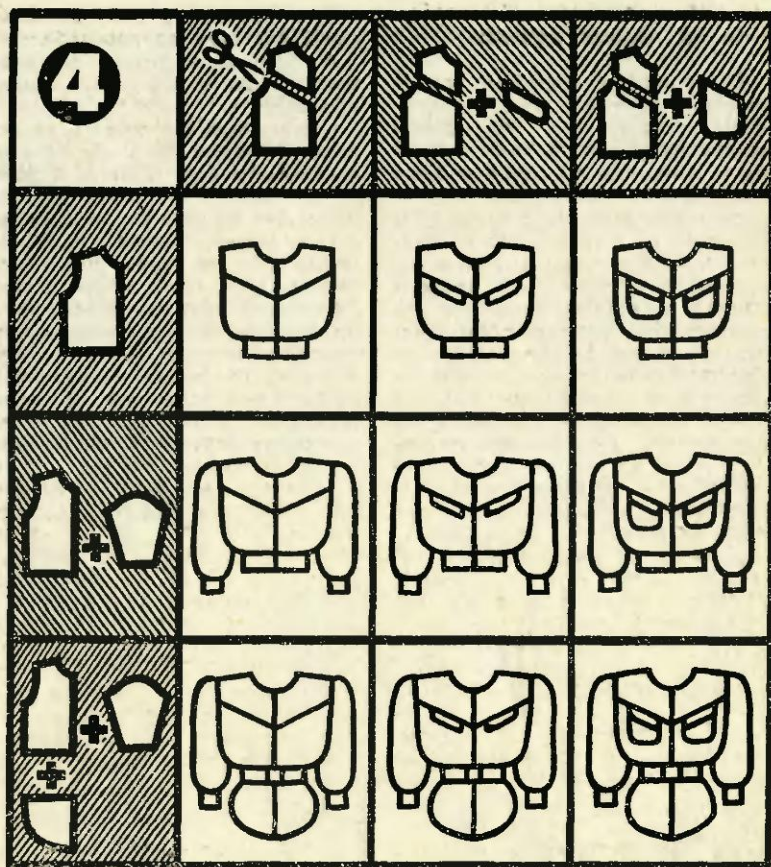


ширина полочки равна половине ширины спинки  $56 : 2 = 28$ .

Для построения горловины, которая мало изменяется от размера к размеру, воспользуйтесь следующими величинами:

Ширина горловины полочки и спинки — 7 см.

Глубина горловины спинки — 3 см.



Глубина горловины полочки — 9 см.

Заметное различие глубины горловины переда и спинки объясняется тем, что шея сопряжена с туловищем по линии, лежащей в наклоненной вперед плоскости. Отложите приведенные размеры на своем чертеже и оформите горловину плавными линиями.

Теперь займемся линией плеча. Наклон этой линии у разных людей различается, и точно измерить его довольно трудно. Лучше возьмите среднюю величину  $15^\circ$  (для этого отложите 10 см

по горизонтали, 2,5 см по вертикали и соедините концы отрезков), а на примерке внесите необходимые изменения. Длина линии плеча в современной одежде превышает естественную и составляет 16—18 см. От конца плечевого среза отложите книзу глубину проймы, которая больше естественной (26—27 см).

Оформите пройму плавными линиями. Обратите внимание, что линия проймы переда имеет в нижней части большую кривизну, чем у спинки. Это сделано для удобства движений, поскольку наши плечи развернуты немного



вперед. Чтобы учесть эту особенность, сместите чуть вперед (на 0,5 см) и плечевой шов.

Теперь переходим к построению рукавов. Это одна из самых сложных операций в конструировании одежды. Чертеж рукава показан на рисунке 26. Прежде чем строить его на свой размер, давайте постараемся понять, почему развертка рукава имеет именно такую форму.

Оттолкнемся от самой простой, «базовой» формы. Это рукав, построенный на продолжении линии плеча (рис. 3). Вы видите, что «вырезанный» кусок в области проймы как бы «восполнен» за счет оката рукава. А «рубашечный» рукав, который мы собираемся построить, имеет несколько измененный наклон за счет увеличения высоты оката на 4—6 см (рис. 3 справа).

Чтобы рукава хорошо сопрягались с проймой и не мешали поднимать руки, в области мышечных впадин необходимо переместить линии оката рукава на 2—3 см, как это сделано на рисунке 3 слева. А на рисунке 26 показано, как уменьшить линию оката, если она окажется длиннее линии проймы. Длина рукава измеряется от плечевой точки до

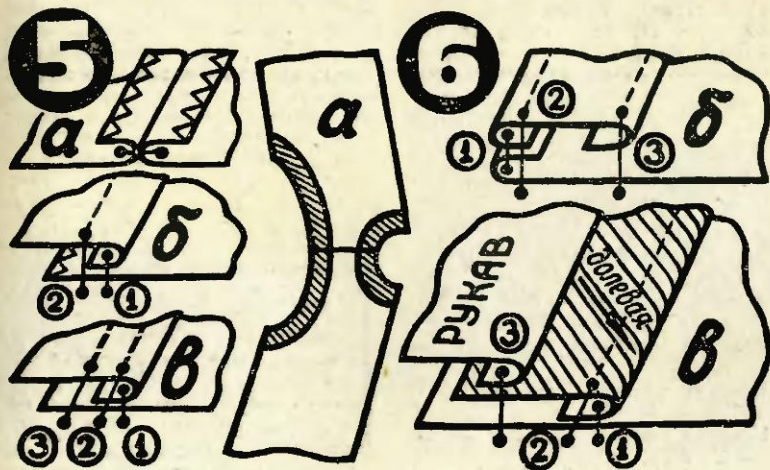
запястья, а затем уточняется на примерке. Ширина рукава внизу 32—33 см.

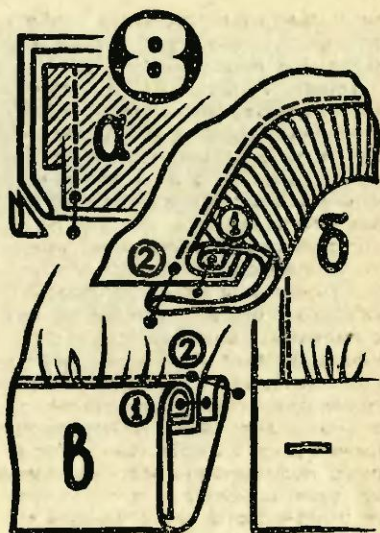
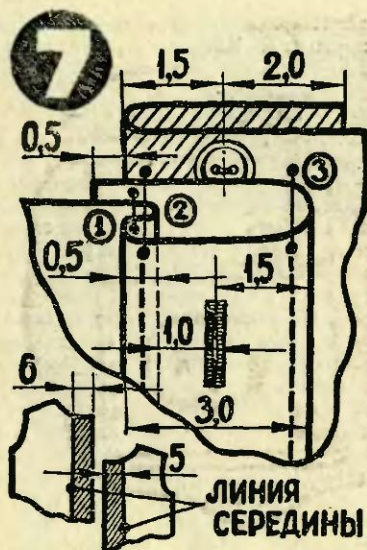
### На одной основе — девять моделей

Итак, чертеж-основа плечевого изделия готов. А теперь вам надо выбрать модель для исполнения, которая была бы вам по душе и по силам. Для этого и пригодится наш швейный конструктор. На рисунке 4 наглядно показано, как всего из нескольких блоков, комбинируя их, можно получить разные модели одежды. А если вспомнить, что наш «конструктор» — текстильный, то мы имеем возможность варьировать и такими выразительными средствами, как цвет, фактура материала, отделка (в том числе и очень модная сейчас металлическая фурнитура).

По горизонтали в нашей таблице идут вариации одной модели с наклонной кокеткой, карманами и клапанами (или без них). Каждый из трех вариантов может стать и жилетом, и рубашкой, и легкой курткой-блузоном.

После того как вы выбрали «свой» вариант, нанесите на построенный вами чертеж основы





линии кокеток, карманов, клапанов. Это несложно сделать, исходя из эскиза модели в нашей заставке. Найдите на эскизе известную вам величину. Например, в модели поясом обозначена линия талии. Измерьте на эскизе расстояние от точки основания шеи до талии. Предположим, получилось 4,5 см. Теперь измерьте то же расстояние на своей фигуре. Скажем, у вас получилось 46 см. Значит, приблизительно можно считать, что размеры на эскизе в 10 раз меньше натуральных. Чтобы избежать искажений, надо вертикальные размеры сравнивать только с вертикальными, а горизонтальные — с горизонтальными. Кроме того, размеры мелких деталей на эскизах, как правило, сильно утрированы. Поэтому приводим эти величины.

Высота манжеты — 7—8 см.

Длина манжеты — 25—26 см.

Ширина клапанов карманов — 3—4 см.

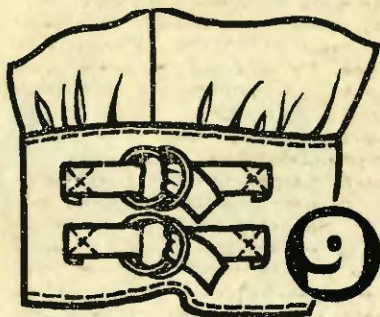
Ширина обтачек, горловины и проймы — 3—4 см.

Ширина пояса блузона и жилета — 8—9 см.

Определяя длину изделия, нужно прибавить 3—4 см на напуск.

#### Немного о технологии

При раскрое не забудьте сделать прибавки на стачивание и обтачивание по 1—1,5 см. Обычно детали соединяются так: предварительно сметав, их стачивают на швейной машине, срезы обрабатывают «зигзагом» или обметывают вручную и шов разутюживают (рис. 5 а). Но в молодежной одежде широко применяются декоративные швы. Например, такой:



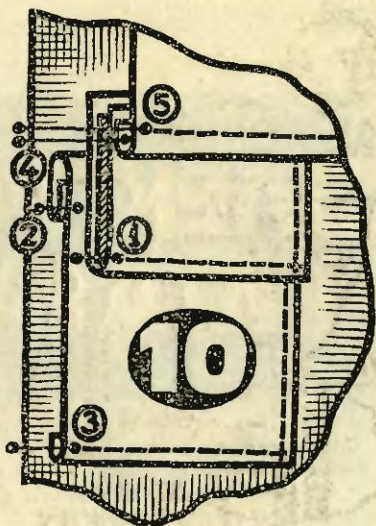


после стачивания деталей и разутюживания шва один из припусков обметывается, а другой срезается до 0,3—0,5 см. Затем оба припуска заутюживаются на одну сторону и прокладывается одна или две отделочные строчки (рис. 5 б, в). Цифры на наших схемах показывают порядок прокладывания швов.

**Обработка горловины и проймы** обтачками требует аккуратности. Скроите обтачки, пользуясь чертежом полочки, соединенным по плечевому шву (рис. 6 а). Притачайте обтачку с изнанки изделия, отогните ее налицо и, подогнув свободный край, проложите по нему две отделочные строчки (рис. 6 б). Отделочная полоска, имитирующая обтачку, может быть проложена и по пройме. В этом случае ее лучше скроить по косой, настрочить на основную деталь и только после этого втачивать рукав (рис. 6 в).

**Обработка застежки** в нашей конструкции делается только с одной стороны планки: у мальчиков на левой полочке, а у девочек — на правой. Припуск на планку — 6 см. С противоположной стороны делается припуск на подгиб (5 см). Схема обработки дана на рисунке 7. Петли для пуговиц на планке лучше сделать продольные. Впрочем, современнее выглядит застежка на декоративных кнопках.

**Обработка низа рукава** начинается с манжеты (рис. 8 а). Сложите ее пополам изнанкой наружу, сверху положите прокладку из жесткой ткани и обтачайте края. Прежде чем выворачивать деталь, нужно срезать наружные края прокладки почти до швов — до 0,1 см. На рукаве перпендикулярно линии низа сделайте разрез длиной 10 см (место разреза показано на рисунке 2 б). Вершину разреза увлажните и растяните утюгом, а затем обработайте косой обтачкой, лучше двойной (рис. 8 б). Теперь соберите на нитку низ рукава, при-



метайте и притачайте манжету, равномерно распределяя сборки (рис. 8 в).

По той же схеме обрабатывается и низ блузона или жакета. По бокам настрочите на пояс шлевки, с помощью которых можно регулировать прилегание пояса (рис. 9). Для затягивания шлевок подберите пластмассовые или металлические кольца.

**Обработка карманов и клапанов** показана на рисунке 10. Сначала обрабатывается клапан с прокладкой, затем на полочку настрачивается карман с обработанным верхним срезом, и, наконец, кокетка соединяется с полочкой.

**Нижний срез рубашки** обрабатывается до соединения боковых срезов. Подогните край внутрь на 0,5 см и прострочите, затем еще раз подогните и еще раз прострочите, стараясь не растягивать срез.

Вот и все. Модель, собранная из «конструктора», готова.

**Г. РЕМЕННИК**

**Рисунки М. САФОНОВОЙ**



Современная электрогитара — сложный музыкальный инструмент, поэтому и стоит довольно дорого. И конечно, не всем под силу ее купить. Многие юные музыканты хотели бы сами попробовать сделать электрогитару. «Да только вот, — пишут они в редакцию, — трудно найти чертежи...»

Сегодня мы предлагаем на ваш суд электрогитару, сделанную москвичом Анатолием Ратмировичем ТУРАХИНЫМ. Она мало чем уступает зарубежным образцам — так считают музыканты-профессионалы вокально-инструментальных ансамблей «Самоцветы», «Москвички», «Ровесники», в которых электрогитара «Ария» [так назвал ее автор] прошла испытание. А теперь слово автору.

Работу над электрогитарой начнем с корпуса — ее основного звукообразующего элемента. От его конструктивных и технологических особенностей во многом зависит секрет хорошего звучания инструмента. Как известно, акустическая гитара с полым корпусом, оснащенная звукоснимателем, дает сильный, но быстрозатухающий звук, содержащий мало гармоник высоких частот. А это значит, что такой звук трудно обработать дополнительными эффектами, например преобразователем спектра. Электрогитара-«доска», сделанная из цельной деревянной заготовки, дает ровный «холодный» звук, без естественной тембровой окраски, который также трудно оживить. Корпус гитары «Ария» лишен этих недостатков потому, что имеет две деки: толстую

нижнюю и тонкую верхнюю (см. рис.). Инструмент с таким корпусом имеет естественную окраску звука, продолжительное звучание струны, содержащее много высоких гармоник. Кроме того, гитара не возбуждается вблизи мощных звуковых колонок, хорошо согласуется с электронными преобразователями. А теперь о технологии изготовления корпуса.

Лучший материал для нижней деки — выдержанная кленовая доска размером  $340 \times 440 \times 40$  мм. Однако подойдет и березовая или буковая заготовка с продольным расположением волокон. Если нет доски нужной ширины, склейте заготовку из нескольких брусков. На обструганную со всех сторон заготовку по клеткам переносите обводы деки, затем лобзиком или лобзиком вырежьте деталь. Если

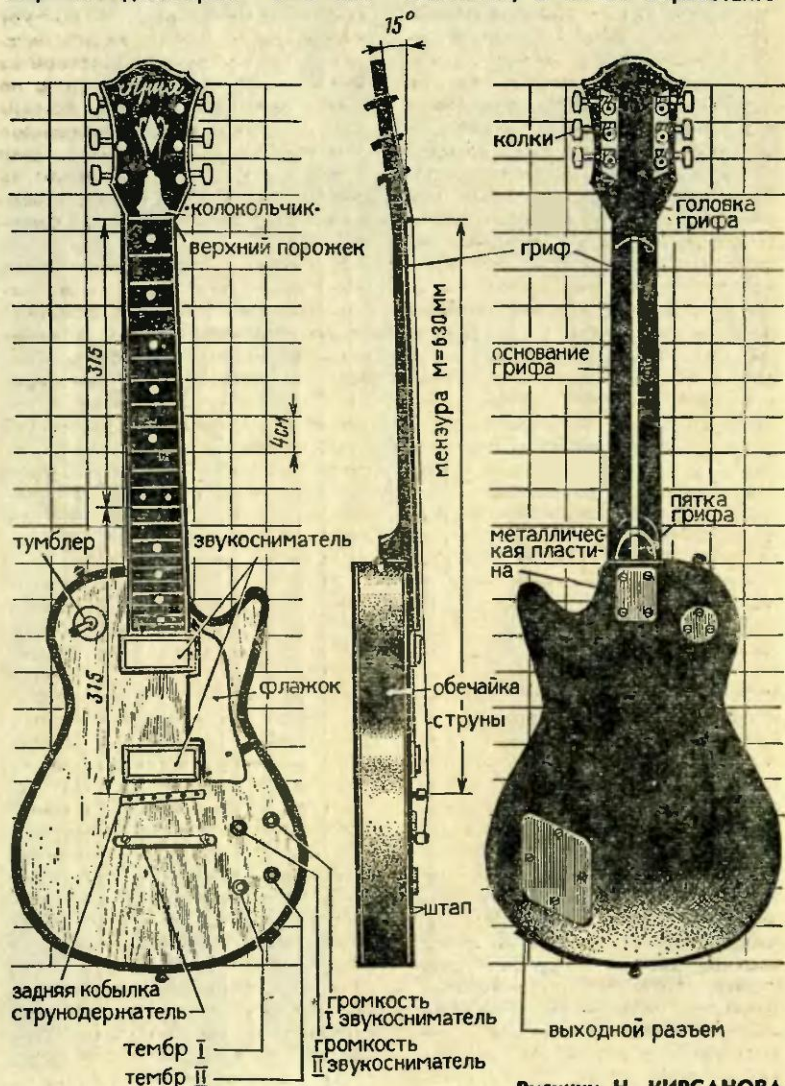




\*\*\*\*\*

у вас нет нужного инструмента, используйте электродрель со сверлом диаметром 6—8 мм.

По контуру деки просверлите отверстие, переключки перерубите стамеской, а потом обработайте



Рисунки Н. КИРСАНОВА

\*\*\*\*\*



боковую поверхность деки напильником. Сквозные отверстия для переключателя звукоусилителей и для темброблока тоже высверлите электродрелью. А вот пазы для укладки проводов и крепления грифа удобнее фрезеровать на станке — фрезерном или сверлильном. Затем в пазу (под гриф) просверлите четыре крепежных отверстия под винты М6, а в середине обечайки — сквозное отверстие для выходного разъема. Как показано на рисунке, нижнюю дека от верхней отделяют обод и распорки. Обод шириной 10—12 мм вырежьте из фанеры толщиной 8 мм. Распорки изготовьте из кленовых или березовых дощечек, волокна которых располагаются вдоль их длины. Готовые обод и распорки приклейте эпоксидной смолой к нижней деке. Распорки должны слегка — на 1,5—2 мм — возвышаться над ободом (в результате после сборки корпуса верхняя дека станет немного выпуклой).

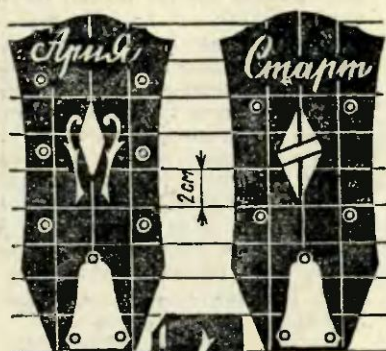
Для верхней деки подберите качественную трехслойную буковую или березовую фанеру. Дольевые волокна внешних слоев ее должны располагаться вдоль деки. В заготовке просверлите отверстия для тумблера и сопротивлений темброблока, затем проделайте два прямоугольных отверстия для звукоусилителей. Сразу же верхнюю дека можно отделать шпоном под красное дерево или орех. Готовую деталь приклейте к ободу и распоркам, прижав ее струбцинами по всему контуру. Как видите, корпус нашей гитары не имеет резонаторных отверстий и внешне кажется цельным. Однако именно наличие между толстой нижней и тонкой верхней деками воздушной прослойки обогащает звучание электрогитары естественными тембрами, а выпуклая, посаженная с напряжением верхняя дека обеспечивает присутствие в звуковом спектре большого количества высочайших гармоник. Их легко преоб-

разовать в протяжный, певучий звук дополнительными приставками. Готовый корпус можно окрасить, предварительно прогрунтовав его нитро- или эпоксидной шпаклевкой. Или отделать шпоном и отлакировать. По контуру корпус неплохо бы оклеить штапом — декоративной полоской из белого целлулоида. Для этого по всему контуру корпуса острым ножом прорезают небольшое углубление. Приклеивать штап нужно клеем, приготовленным из целлулоида, растворенного в ацетоне. Несколько слов о фанеровке.

К декам шпон приклеивают обычным способом — под гнетом (грузом). А вот для фанеровки боковой поверхности (обечайки) шпон нужно подготовить. Сначала заготовки (их две) распаривают в течение 2—3 часов в горячей воде. Затем размоченный шпон через полиэтилен прикручивают веревкой к корпусу на сутки, до полного высыхания. Высохнув, шпон принимает обводы корпуса, приклеить его — дело нескольких минут.

Закончив с корпусом, приступаем к изготовлению грифа. Для него нужна выдержанная древесина березы или клена с продольным расположением волокон. Бук не годится, потому что гриф, изготовленный из этой древесины, при длительном хранении может «повести». Гриф собран из трех частей: головки, основания и накладки. Основание выклеено из дощечек, между которыми вставлен металлический анкерный стержень, делающий гриф более жестким и прочным. Для основания и накладки подберите кленовую или березовую доску толщиной 40—45 мм. Расколите ее топором на три дощечки-заготовки, а потом рубанком доведите их до требуемых размеров. Среднюю заготовку основания распилите на две части, как показано на рисунке, одну часть пока отложите, а вторую

\*\*\*\*\*



шестиструнная гитара

бас-гитара



\*\*\*\*\*

склейте с правой и левой частями грифа. Головку грифа вырежьте из цельного деревянного бруска и плотно приклейте к основанию. Затем выфрезеруйте в головке паз для укладки анкерного стержня. В точках А и Б проделайте поперечные углубления для прижимной и опорной шайб стержня. Собранный стержень вложите в паз.

Теперь возьмите вторую часть средней заготовки, смажьте ее клеем и вставьте в паз поверх анкерного стержня. Собранный узел стяните струбцинами. Прижатый к основанию грифа анкерный стержень согнется в противоположную натяжению струн сторону. Причем изгиб этот можно регулировать, завинчивая или отвинчивая цилиндрическую гайку.

Когда клей высохнет, снимите струбцины и рубанком или рашпилем обработайте выступающие части средней рейки. На верхнюю поверхность основания приклейте заранее изготовленную накладку. Лицевую поверхность головки грифа отделайте шпоном красного дерева. Накладку советуем отфанеровать под орех. Для этого шпон в течение нескольких часов проварите в растворе черного анилинового красителя, высушите заготовки, зажав их между двумя плоскими поверхностями.

Теперь пришло время рассчитать гриф, то есть определить места, в которых надо сделать пропилы для забивки ладов. Расчет грифа делается по формулам:

$$\frac{M}{K} = Q_1; M - Q_1 = I_1,$$

где:  $M$  — мензура инструмента,  $K$  — коэффициент интервала ( $K = 1,05946$ ),  $I_1$  — расстояние от порошка до 1-го лада.

На стандартных гитарах мензура обычно равна 630 мм. По формулам определяем  $I_1$  — длину первого лада, затем повторяем расчет, вместо  $M$  поставив  $Q_1$ :



Номер лада	Расстояние от верхнего порожка до лада (в мм)	Номер лада	Расстояние от верхнего порожка до лада (в мм)
1	35,4	11	296,3
2	68,7	12	315,0
3	100,2	13	332,7
4	130,0	14	349,4
5	158	15	365,1
6	184,5	16	380,0
7	209,5	17	394
8	233,1	18	407,3
9	255,4	19	419,8
10	276,4	20	431,6
		21	442,7

$$\frac{Q_1}{K} = Q_2; Q_1 - Q_2 = I_2.$$

Получаем длину второго лада (в мм). Сложив  $I_1$  и  $I_2$ , находим расстояние от верхнего порожка до второго лада. По такой же схеме определяем расположение третьего, четвертого лада и т. д. У вас должна получиться вот такая таблица (мензура М—630 мм):

Рассчитав гриф, берем длинную металлическую линейку и, приложив ее к осевой линии грифа, начиная от верхнего порожка, производим разметку ладов в соответствии с таблицей. Затем по угольнику из отмеченных точек восстанавливаем перпендикуляры к осевой линии и шлицовкой делаем пропилы в накладке глубиной 1,5—2 мм. После этого 1, 3, 5, 7, 9, 12, 15, 17, 19, 21-й лады нужно отделать инкрустацией. Она не только украсит гриф, но и облегчит игру на гитаре. Инкрустацию набирают из пластинок белой пластмассы, перламутра или целлулоида («под перламутр»). Толщина заготовок 0,5—1 мм. На рисунке приведены некоторые варианты инкрустации грифа и его головки (ее желательно отделать еще и штапом).

Тильную сторону основания грифа обработайте напильником так, чтобы она приняла овальную форму. Положив на прямоугольный брусок наждачную бумагу, обработайте им края накладки,

чтобы она получилась в поперечном сечении слегка овальной.

Может возникнуть вопрос: где взять металлические заготовки для ладов? Взять от сломанной гитары. Можно их сделать и самому из латунной проволоки  $\varnothing$  2,5 мм. Прежде чем вставлять отрезанные по размеру металлические заготовки, выгните их так, чтобы при забивке они приняли профиль накладки грифа. Забивайте лады деревянным молоточком, следите, чтобы наклонные рубчики ладов (имеются в виду покупных) были направлены в одну сторону. Установив лады, к боковым поверхностям накладки приклейте полоски штапа, к торцу же (у головки) прикрепите верхний порожек так, чтобы он выступал над накладкой на 4—5 мм. Изготовить его можно из металла, кости или пластмассы. Нижний торец грифа оклейте пластмассой толщиной 1—2 мм. Отверстия для колков удобнее просверливать после окончательной отделки грифа. Причем в отверстия желательно предварительно вставить металлические втулки. Колки купите в музыкальном магазине и после небольшой переделки, связанной с изменением расстояния между ними, установите на головку грифа.

[Окончание в следующем номере]

# ЧИТАЙТЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

## «ЮТ»

### ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК»

На соревнованиях по высшему пилотажу наши спортсмены выступают на легких высокоманевренных самолетах Як-55. Впервые эти машины появились на XII чемпионате мира, который проходил в 1984 году в Венгрии. Выступая на этом самолете, советская летчица Х. Макагонова завоевала высокое звание абсолютной чемпионки мира. В февральском номере приложения мы расскажем, как построить бумажную модель этой машины.

В этом году исполняется 70 лет со дня создания первых регулярных частей Советской Армии, и во многих школах откроются музеи и уголки боевой славы. Со вкусом их оформить, сконструировать удобные стенды и красиво разместить экспонаты вам поможет материал рубрики «Сделай для школы».

Тем, кто увлекается радиоэлектроникой, мы расскажем о новом ПК, выпуск которого недавно освоила наша промышленность. С его помощью вы можете за час с небольшим переделать любой переносной кассетный магнитофон в стереофонический. Не останутся без работы и владельцы моледов — им предстоит оборудовать свои машины ветровыми стеклами. Любители головоломок познакомятся с целой серией задач на сообразительность.

# Юный ТЕХНИК

Главный редактор  
В. В. СУХОМЛИНОВ

Редакционная коллегия: инженер-конструктор, лауреат Ленинской премии **К. Е. БАВЫКИН**, канд. физ.-мат. наук **Ю. М. БАЯКОВСКИЙ**, академик, лауреат Ленинской премии **О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ**, редактор отдела науки и техники **С. Н. ЗИГУНЕНКО**, докт. ист. наук, писатель **И. В. МОЖЕЙКО** (Кир Булычев), журналист **В. В. НОСОВА**, директор Центральной станции юных техников Министерства просвещения РСФСР **В. Г. ТКАЧЕНКО**, отв. секретарь **А. А. ФИН**, зам. главного редактора **Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ**, главный специалист ЦС ВОИР **В. М. ЧЕРНЯВСКАЯ**

Художественный редактор  
**А. М. Назаренко**  
Технический редактор  
**Н. С. Лукманова**

На первой странице обложки рисунок Владимира **ОВЧИННИНСКОГО**. В оформлении номера принимали участие студенты четвертого курса Московского полиграфического института Владимир **МИЛЕЕВ** и Татьяна **НИКИТИНА**.

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Адрес редакции: 125015, Москва,  
А-15, Новодмитровская ул., 5а.

Телефон 285-80-81.

Издательско-полиграфическое  
объединение ЦК ВЛКСМ  
«Молодая гвардия»

Сдано в набор 08.12.87. Подписано  
в печать 12.01.88. А02911. Формат  
84×108<sup>1/2</sup>. Печать офсетная. Усл.  
печ л. 4.2. Усл. кр.-отт. 15.12. Уч.-  
изд л. 5.8. Тираж 2 100 000 экз.  
Заказ 287. Цена 25 коп.

Типография ордена Трудового  
Красного Знамени издательско-  
полиграфического объединения  
ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»,  
103030, Москва, К-30, Сущевская,  
21.

© «Юный техник», 1988 г.





Морская болезнь многим отравляет радость путешествий. Пробовали бороться с ней медики, разрабатывали разного рода рекомендации, микстуры, пилюли... Действенного средства, как видим, до сих пор не найдено. Подключились к решению и конструкторы с изобретателями. Коль не удается победить сам недуг, нельзя ли устранить его первопричину! В прошлом веке появилось немало проектов судов, снабженных различными хитростями против качки. Те, что видите на рисунках, принадлежат английскому изобретателю Г. Бессемеру. Имя его широко известно по конвертерному способу переделки стали, предложенному изобретателем в 1856 году.

Но человек он был весьма разносторонний, имел более ста патентов в различных

отраслях техники. Попробовал свои силы и в этой области. Бессемер предложил внутренние помещения корабля, выполненные в форме сферы или цилиндра, подвешивать в корпусе подобно гироскопу. Тогда при любом наклоне судна полнаоты сохранял бы естественное горизонтальное положение. Бессемер не только подготовил проект, но и построил большую модель, сделанную из дерева. А затем с немалыми затратами и настоящим корабль, названный им своим именем (изобретатель, отметим, был весьма честолюбив). Но в 1875 году, не пройдя испытаний, корабль потерпел крушение.

С появлением судов большого водоизмещения острова проблемы постепенно была снята. Но сам принцип такой подвески используется сегодня на научных кораблях при размещении особо точных приборов, например, телескопов...



Индекс 71122

Цена 25 коп.



В руках у фокусника два одинаковых платка. Он берет их за верхние концы и медленно сближает руки, пока платки не соприкоснутся. Потом разводит руки в стороны, и зрители видят, что платки вдруг оказались связанными между собой нижними концами.

Секрет фокуса заключается в том, что нижний конец каждого платка прошит леской. Концы лески связываются, образуя кольцо. Величина его должна быть такой, чтобы в натянутом состоянии кольцо доставало до верхнего конца платка. Во время демонстрации фокусник надевает кольцо на большой палец, а верхний конец платка прижимает указательным пальцем. Сближая руки, фокусник незаметно берет конец левого платка правой рукой, конец правого платка — левой... Потом разводит руки, петли натягиваются, концы платков переплетаются, и создается впечатление, что платки связаны.

Этот фокус подарил вам, ребята, иллюзионист из города Кемерово заслуженный артист РСФСР Владимир Андреевич ПЕРЕВОДЧИКОВ.

