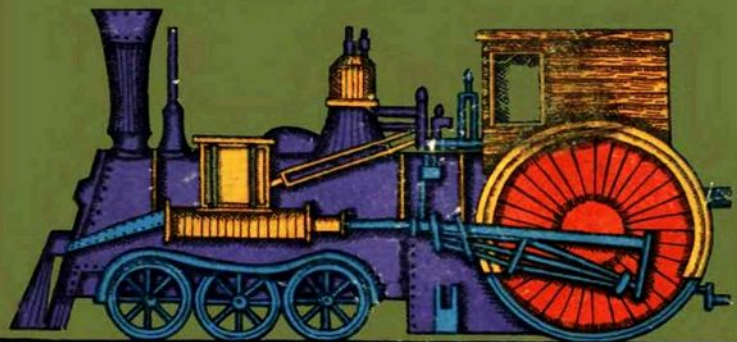




# ТЕХНИКА ВОКРУГ НАС



**Т38      Техника** вокруг нас: Научно-художественная  
лит-ра/Сост. М. Зарецкая; Рис. О. Файдель.—  
М.: Дет. лит., 1982.— 333 с., ил.

В пер.: 95 к.

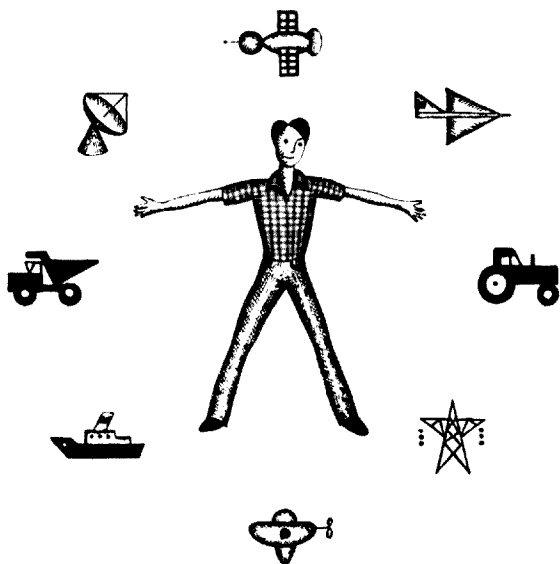
Сборник содержит рассказы о технике, окружающей человека, о тех-  
нике из различных областей наук — астрономии, геологии и других.

Т ~~4801000000—320~~ 476—82  
М101(03)82

ББК3  
6

© Научно-художественная литература.  
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА», 1982 г.

# ТЕХНИКА ВОКРУГ НАС



МОСКВА „ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА“ 1982

Предисловие и научное редактирование  
доктора технических наук, профессора,  
лауреата Государственной премии СССР  
А. Е. КОВРИНСКОГО.

Авторы рассказов:  
П. КЛУШАНЦЕВ, В. АККУРАТОВ,  
А. МАРКУША, Л. ГАЛЬПЕРШТЕИН,  
Г. ЮРМИН, Р. БАЛАНДИН,  
Ю. КРУТОГОРОВ, А. ДИТРИХ.

Художник А. ФАЙДЕЛЬ



Кто не знает, что такое техника? Ну конечно, все знают! Автомобиль, трамвай и троллейбус, самолет, поезд и корабль, автомат, продающий газированную воду, строительный кран и сварочная горелка, телефон, радиоприемник и телевизор, станки, машины и автоматы в цехах заводов и фабрик и сами здания заводов и фабрик, кассовые аппараты и весы в магазинах, светофоры на улицах — все это разные предметы техники. Они облегчают труд человека, работают вместе с ним, а то и вместо него.

В морозный день батареи центрального отопления пышут жаром, кран на кухне в любую минуту нальет полную кастрюлю воды, электрическое освещение превращает темную ночь в светлый день, холодильник надолго сохраняет продукты свежими и вкусными... Машины режут металл, убирают хлеб на полях, управляют полетом космического корабля. В общем, если попробовать пересчитать все предметы техники, то обязательно собьешься со счета.

Так много техники было не всегда. И не всегда люди с ней хорошо ладили. Возьмем, например, обычную швейную машину, какая, наверное, есть и у вас в доме. Первую в мире действующую швейную машину изобрел и построил в 1830 году скромный портной, француз по фамилии Тимонье. Он изготовил ее почти целиком из дерева, и она нисколько не была похожа на современную. Но все-таки она шила! И даже малоопытная швея, работая на ней, легко обгоняла нескольких мастериц, которые шили руками.

Через некоторое время уже 80 таких машин шили форму для солдат французской армии. А затем произошло вот что! Все парижские швеи собрались, разгромили мастерскую, сожгли эти машины и чуть не убили изобретателя. Почему? Да потому, что каждая такая машина позволяла хозяину мастерской уволить нескольких мастериц. Вот они и боялись, как бы машины не оставили их без работы, а значит, и без средств к жизни, без куска хлеба. А по-другому бороться за свои права и за справедливость они еще не умели. Ведь это происходило целых 150 лет назад!

Так было не только со швейными, но и с другими машинами, которые тогда появлялись. В те времена рабочие воевали против техники, а не против капиталистов, которые

владели этой техникой и с ее помощью наживались за счет рабочих.

Теперь мы не можем представить себе жизнь без техники.

Без техники нельзя летать в космос, опускаться в глубь океана, пользоваться энергией атома.

Но чем больше становится техники, тем больше умелых людей нужно, чтобы ее изобретать, строить, ремонтировать, улучшать. А для этого требуется как следует ее знать!

Конечно, включая телевизор, совсем не обязательно знать, как он устроен. Но почему при повороте выключателя загорается электрическая лампочка, откуда берутся газ и вода в квартире, что заставляет двигаться автомобиль, поезд, самолет — знать, как работает и что умеет делать наш верный помощник-техника, должен каждый. Как каждый должен уметь грамотно писать и знать таблицу умножения.

Каждому из нас приходится иметь дело с техникой — дома, на улице и в школе. А на работе — заводе, фабрике, в колхозе — человек и техника неразлучны.

Как-то в школе учитель физики задал на уроке такой вопрос: «Кто знает, как работает трансформатор?» Быстрее всех поднял руку один ученик. Он вскочил и сказал: «Трансформатор работает так, — а затем вытянул губы трубочкой и загудел: — У-у-у...», изображая, как гудит трансформатор.

Конечно, все стали смеяться. Громче всех смеялись ребята, которые занимались в технических кружках. Другие смеялись не так громко. Они знали, что трансформатор служит для того, чтобы менять напряжение электрического тока, но как трансформатор меняет напряжение тока, они представляли себе не очень хорошо.

И все-таки вопрос учителя правильно поняли все, кроме одного, который не знал даже, зачем нужен трансформатор. Сейчас таких «незнаек» становится все меньше, но все же они еще встречаются даже в старших классах и попадают впросак, когда сталкиваются с самыми простыми техническими вопросами.

Кто умеет заменить «пробку» — электрический предохранитель? Разобраться, почему плохо греет электрический утюг? Кто умеет отрегулировать ход часов? Починить велосипедный насос? Хорошо, если это умеет каждый!

Можно задать вопрос: «Зачем самому все это знать, а тем более еще и уметь исправить, починить, отрегулировать? Ведь для этого есть разные мастерские, ателье, специалисты!»

Но неужели каждый раз тракторист, вместо того чтобы быстро устранить неполадки и продолжать пахоту, будет ждать, пока придет ремонтная бригада?!

А разве шофер грузового автомобиля может спокойно отправляться в рейс, если не уверен, что сумеет где-нибудь в дороге, далеко от населенного пункта, справиться со всякими случайностями?

Космонавт, полярник, геолог, летчик, моряк, строитель — множество разных, важных, интересных профессий требуют знать назубок самые различные машины, механизмы, приборы; уметь их разбирать и собирать, заменять части, проверять, словом, заставить их работать на «отлично». От этого зависит не только качество работы, выполнение плана, но иногда и жизнь человека.

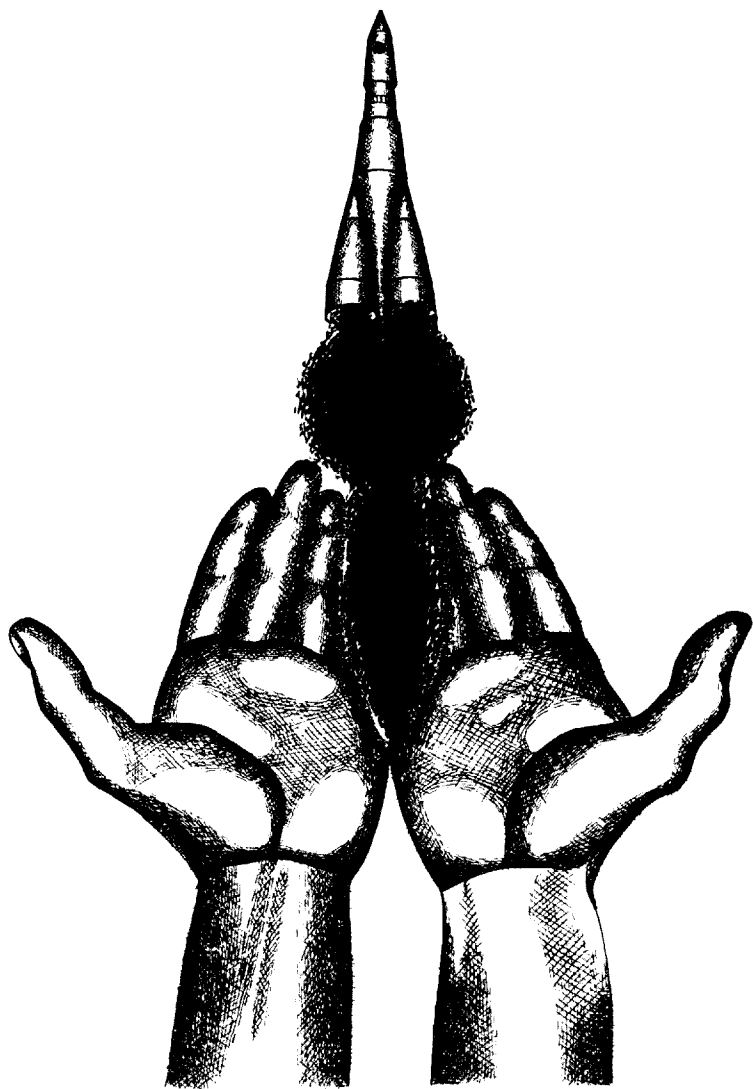
Как часто мы узнаем о случаях, когда благодаря отличному знанию техники, находчивости, изобретательности экипажу удается спасти корабль во время урагана, пилоту — успешно совершить вынужденную посадку самолета, радисту — установить связь с терпящими бедствие.

Что и говорить, совсем не простая штука — разобраться, почему не работает телевизор или не заводится мотоцикл. Для этого нужно знать, как они устроены и как действуют.

Эта книжка про технику, о чем и говорит ее название. Но вы, конечно, понимаете, что она не о всей технике, какая вокруг нас, что рассказать обо всем в одной книге невозможно, даже если ее сделать очень толстой.

В этой книге помещены рассказы о разных машинах и технических устройствах. Наверное, ученики старших классов не в каждом рассказе найдут для себя много нового и не каждый пятиклассник до конца поймет все рассказы, читая их подряд. В этом отношении сборник рассказов о технике не отличается от сборника художественных или научно-фантастических рассказов. Всегда одним читателям кажутся более понятными и интересными одни рассказы, другим — другие. Одно несомненно — книга найдет свой круг читателей.

Лауреат Государственной премии СССР,  
профессор, доктор технических наук  
А. Кобринский



# ТЕХНИКА НА СЛУЖБЕ АВИАЦИИ И КОСМОСА

## ВЫСОТА

Высота! Она нужна нам, когда мы хотим оглядеться, сориентироваться, узнать, что вокруг нас!

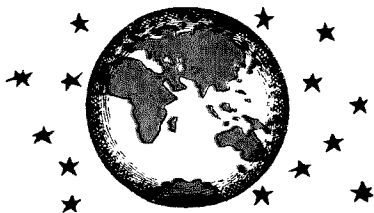
Забраться повыше старался даже первобытный человек, живший в пещерах. Внизу, в болотах и зарослях, он блуждал вслепую. А рассматривая местность с высокой горы, легко находил и наиболее удобную дорогу к реке, и лучший участок для охоты, и самое безопасное место для ночлега.

Но на гору часто не полезешь. Да ее может и не быть рядом. И люди всегда с завистью смотрели на птиц. Им хорошо! Взмахнули крыльями — и поднялись к облакам! Оттуда все видно как на ладони. Осматривай свои

владения хозяйским взглядом.

Чем больше человек становился хозяином своей планеты, чем больше обрабатывал земли, использовал природные богатства, путешествовал, строил, тем острее ощущал потребность подняться к небу. Нужно было знать, где что находится, как куда добираться, где лучше жить. Нужны были географические карты. С высоты птичьего полета их так легко было бы рисовать. А приходилось составлять их, бродя по земле.

Наступило время — человек научился строить самолеты, полетел. Составление географических карт упростилось. Лети себе над непроходимыми джунглями, жаркими пустынями, крутыми скалами, изрезанными морскими



берегами. Фотографируй под собой землю, участок за участком. Потом склеивай снимки и черти по ним карты.

Но сегодня и самолет уже не всегда нас устраивает. Он летит на высоте не более двух-трех десятков километров. При этом на каждом снимке получается участок земли не такой уж большой — квадрат со стороной каких-нибудь пять, десять, самое большее двадцать километров. А материки тянутся на тысячи километров! Тысячи! Картографируя их, мы не хотим возиться с горами мелких фотографий. Хотим получать на одном снимке целые страны. И для этого подниматься над землей уже на сотни километров!

Такая огромная высота нужна нам сегодня не только для составления географических карт. Возьмем, например, предсказание погоды.

Сейчас светит солнце. А на горизонте показалась свинцово-черная туча. Она растет, движется к нам. Тут предсказать погоду не труд-

но: через час-два будет гроза с ливнем.

Но знать погоду за час-два нас не устраивает. Люди требуют, чтобы им рассказали про завтрашнюю погоду. Ее хотят знать и работники сельского хозяйства, и рыбаки в море, и строители, и путешественники, и спортсмены, и туристы... А где «завтрашние» тучи? Надо забраться на сотни километров в небо, чтобы разглядеть, какая погода к нам идет. Чтобы все знали, как им планировать завтрашний день.

А охрана природы? Как здесь нужны высоченные сторожевые вышки! Чтобы от хозяйского взгляда ничто нигде не скрылось. Мы любим нашу родную и прекрасную планету. Мы хотим как можно бережливее расходовать ее богатства, хранить неповторимую красоту ее природы! И для этого нам надо прежде всего свою планету **видеть**, подняться выше гор, выше облаков, выше голубого неба, на сотни километров в космос!

Только ракетам доступны такие высоты. С их помощью поднимают в космос станции с космонавтами-наблюдателями. Выводят их на орбиты и там оставляют. Это орбитальные станции, с которых можно обзирать всю планету.

Как же люди воплощают сегодня свою давнюю мечту?

Что такое ракета, орбита, стыковка? Что такое «орбитальные станции»? Как они устроены? Как на них живут и работают космонавты? Какие станции будут завтра, когда вы подрастете?

Давайте слетаем сами в космос. Побываем на современной орбитальной станции. Представим себе, что ждет нас завтра.

Поехали!

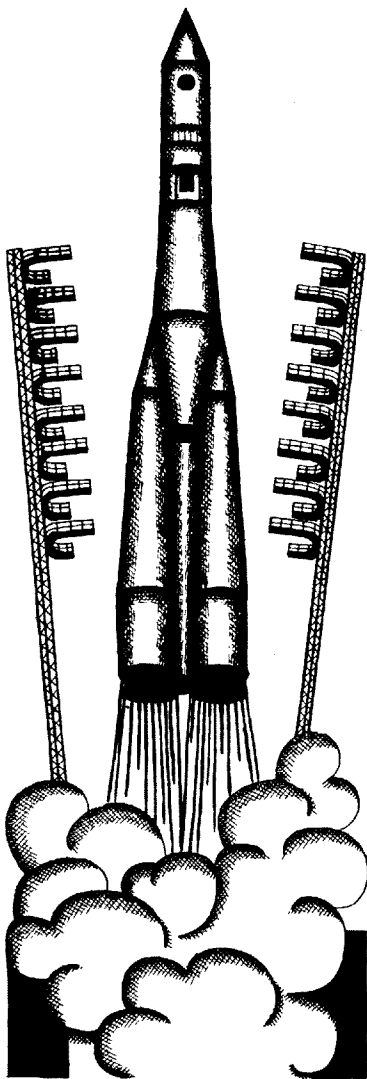
## РАКЕТА

Мы на космодроме!

В космосе — очередная орбитальная станция. Скоро с Земли стартует транспортный космический корабль, который должен сменить на ней экипаж. Нас берут в этот полет.

Мы вовремя успели. Мощный установщик только что привез ракету с космическим кораблем из монтажно-испытательного корпуса, где ее собирали, и медленно поднимает из лежачего положения в стоячее. Сейчас она пустая, и это ему еще под силу.

Вот он уже поднял ее и держит вертикально. Высота ракеты вместе с космическим кораблем на вершине — пятьдесят метров, с шестидцатизэтажный дом.



С четырех сторон к ракете склонились мощные опорные фермы. Своим пояском она повисла на них. Теперь ее не повалит никакой шквал самого сильного ветра.

Уходит установщик. Поднялись и сомкнулись, заслонив ракету, две половинки фермы обслуживания. Она вся в балкончиках для работы на любой высоте. Подожгли кабель-мачта и заправочная мачта, подключив к ракете провода и шланги.

Началась заправка ракеты топливом, подготовка ее к полету. Это продлится долго, и мы успеем разобраться, как она устроена.

Посмотрите на рисунок. Ракета составная, или, как говорят, многоступенчатая. Она состоит из нескольких отдельных секций, или самостоятельных ракет, соединенных между собой.

Четыре боковые ракеты вместе называются первой ступенью. Средняя ракета, стоящая между ними, — вторая ступень. На ней — самая маленькая — третья ступень. На самом верху, в голове третьей ступени находится «полезная нагрузка» — космический корабль.

Внизу у каждой ракеты двигатели. Они совсем не похожи на двигатели автомобиля или тепловоза. Никакие колеса им вертеть не нужно.

Это реактивные двигатели. Они должны толкать. Но они не похожи и на двигатели реактивных самолетов.

Правда, и в ракетных, и в самолетных двигателях сжигается горючее. Но что такое горение? Это соединение горючего с окислителем, кислородом.

Так вот самолетный двигатель работает, забирая кислород из воздуха. А ракетному приходится работать и в атмосфере, где кислород есть, и в космосе, где его нет. Поэтому ракета берет кислород с собой, чтобы ни от чего не зависеть. Берет чистый кислород в жидком виде или какую-либо жидкость, в которой содержится много кислорода. Например — азотную кислоту. И в том и в другом случае это называется «окислитель».

Каждая ракета, если ее разрезать, кажется внутри пустой. Как бидон. Почти все место в ней занимают два огромных бака. В них сейчас и заливают топливо. В один бак — горючее, например керосин или какую-либо другую горючую жидкость. В другой — окислитель.

Пока мы разговаривали, нашу ракету заправили топливом. Она стала раз в десять тяжелее и весит теперь около трехсот тонн!

Вместе с космонавтами



мы поднимаемся на лифте по ферме обслуживания на самый верх, к голове ракеты, в космический корабль. Залезаем в кабину, пристегиваемся к креслам.

Нам из кабины теперь ничего не видно. Но мы знаем: откинулись, как лепестки цветка, половинки фермы обслуживания, открыли ракету. Теперь наша красавица видна провожающим во весь свой богатырский рост.

По радио слышны команды:

«Готовность одна минута!..»

Сердце от волнения стучит, точно хочет выскочить из груди.

«Ключ на старт!..»

Это там, в бункере, включили автоматику. Теперь, уже без участия людей, будут быстро идти последние операции подготовки к запуску.

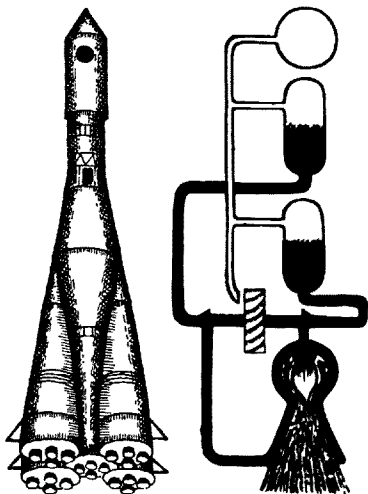
Голос по радио сообщает о происходящем:

«Протяжка один!»

Автоматика стремительно «опрашивает» все системы ракеты, все ли в порядке. Ответы записываются на магнитную ленту.

«Пуск!»

Мы ощутили легкую дрожь ракеты. Она усиливается. Запустились и начали набирать обороты турбо-насосы, которым предстоит



гнать топливо в двигатели.

«Земля — борт!»

Ракета чуть дрогнула. Это отошли заправочная и кабель-мачта. Теперь только четыре опорные фермы держат нас.

«Зажигание!»

Далеко внизу возник шум. В камеры сгорания начало понемногу подаваться топливо. Оно воспламенилось. Под ракетой загорались пока еще слабые язычки огня.

«Предварительная!»

Шум усилился. Топливо пошло сильнее.

«Промежуточная!»

Шум перешел в грозный рокот. Ослепительное пламя загоралось под ракетой.

«Главная!»

Тысячами упругих струй хлынуло топливо в камеры всех двигателей первой и второй ступеней ракеты. Разбушевало мощнейшее пламя. Бочка горючего сгорает за секунду! В каждой камере образуется огромное количество горячих газов.

Им было бы тесно даже в большом зале, а они зажаты в «бутылках», размером в несколько ведер каждая. Чудовищная теснота! А топливо все продолжает поступать. Сжатые до предела газы готовы разорвать камеры в клочки, как взрывчатка рвет бомбу! Но камеры прочные, не разорвешь. Зато внизу каждой оставлено отверстие. Это сопла двигателей. С чудовищной силой, с бешеной скоростью вырываются раскаленные газы через эти отверстия наружу, на простор. И, вылетая пламенем из сопел вниз, к земле, толкают ракету вверх, к небу.

«Подъем!»

Двигатели развили полную мощность, сообщая приналегли и... подняли ракету, оторвали ее от опорных ферм. Они мгновенно откинулись, освободив путь ракете. Изрыгая бушующее, грохочущее пламя, она пошла вверх, постепенно наращивая скорость.

Откуда все же такая мощь у ракетных двигателей по

сравнению с самолетными того же размера? Дело в том, что самолетные строятся с большим запасом прочности, в расчете на сотни и тысячи часов работы. А ракетные — всего на несколько минут. Поскольку «жить» им недолго, их заставляют работать с огромной перегрузкой, на износ. Пламя в них бушует так сильно, что они раскаляются добела. И если заставить их работать больше положенного, стенки камер прогорят насквозь. Зато мощность ракетные двигатели развивают колоссальную.

Конечно, как любой летательный аппарат, ракета должна быть управляемой. Для этого по бокам у нее стоят маленькие добавочные реактивные двигатели. Вспомните, как поворачивает гребец лодку, когда нет рулевого. Он начинает одним веслом грести сильнее, чем другим. Чтобы повернуть ракету, в дополнение к основным двигателям включают один из боковых. Этот край ракеты начинает «грести сильнее», и она поворачивает.

Наша ракета тоже постепенно поворачивает. Ведь взлетела она вертикально, прямо вверх, к небу. А в космосе ей надо будет лететь параллельно земной поверхности, как самолет. Только на гораздо большей высоте.

Управляют ракетой в полете автоматы. Ракета слишком сложно устроена, на ней слишком много разных приборов. Людям за всем не уследить. Особенно во время разгона. Ведь мы заметили, как прижало нас к креслам, как потяжелели наши руки. Как трудно стало даже шевелить головой. Это перегрузки от непрерывного увеличения скорости.

Разгон продолжается. Нам становится понятно, для чего ракета сделана составной. За несколько минут в первой ступени выгорело все топливо. Зачем дальше тащить пустые баки? Немедленно выбросить их, облегчить ракету! Все четыре части первой ступени отстегиваются, отстают, падают на землю. Двигатели второй ступени продолжают работать. Им разгонять ракету уже легче. Ведь она стала намного меньше. Израсходовав топливо, отделяется и вторая ступень. Начинает работать третья, с нашим кораблем в головной части.

Прошло минут десять полета. Все это время мы ощущали глухой рев двигателей и подрагивание. Как будто разбегались на самолете по взлетной полосе аэродрома.

Но вдруг неожиданно все смолкло. Шум оборвался. Наступила полнейшая тишина.

Пропала вибрация. Что произошло? Авария? Испортился двигатель? Самолет в таком случае сразу начинает падать вниз. Что же нам теперь делать? Мы же разобьемся!

Успокойтесь! Все идет нормально. Ракета не самолет. Просто она нас вывела на орбиту. А по орбите можно лететь без мотора. Как будто кто-то катит нас по невидимым рельсам. Теперь можно, не затрачивая ни капли топлива, беззвучно лететь часами, сутками, неделями, даже годами.

Что же это такое? Что такое орбита? Почему ракета не падает обратно на Землю?

## ОРБИТА

Земля, на которой мы с вами живем, шар. Очень большой шар. Его изображают в виде глобуса, на котором нарисованы океаны и материки, горы и пустыни.

Конечно, трудно представить себе, как люди могут стоять на земном шаре и сверху, и снизу. Ведь получается, что те, нижние, висят вниз головой? Почему же они не падают?

Все дело в том, что существует всемирное тяготение. Из-за него все предметы, или все тела, как говорят физики,



притягивают друг друга. Чем больше и плотнее тело, чем оно массивнее, тем сильнее оно тянет к себе все окружающее.

Земля наша огромная и потому очень сильно притягивает к себе все, что находится и на ее поверхности и около нее.

И все же люди научились бороться с земным притяжением.

Мячик, скатившийся со стола, не в состоянии с ним бороться и покорно падает на пол тут же рядом.

Возьмите теперь этот же мячик и бросьте его изо всей силы вдаль. Он и через дерево перемахнет, и широкую поляну перелетит. Только после этого Земля его одолеет, притянет к себе, и он наконец упадет на ее поверхность.

Почему же мячик вдруг стал таким сильным? Почему смог бороться с земным притяжением? Что к нему добавилось?

Добавилось движение, скорость. Мы рукой разогна-

ли мячик, толкнули его, дали ему скорость — и он полетел. Летящий мячик оказался гораздо сильнее неподвижного. И смог хоть несколько секунд сопротивляться земному притяжению.

Снаряд из пушки летит гораздо дальше. У большой пушки — на десятки километров! За далекий лес, за высокую гору! У снаряда огромная скорость — он очень сильный!

Ну а если представить себе пушку еще более мощную?

Рисуем часть земного шара. Пока он будет у нас без атмосферы. Изображаем высокую гору. На ней — огромную пушку.

Стреляем! Чертим траекторию — путь, по которому летит снаряд. Вначале он летит прямо вперед. Туда, куда его вытолкнули пороховые газы. Земля с первой же секунды начинает его притягивать. Она как бы «гнет» траекторию к себе, как мы гнем рукой вниз ветку дерева, вишащую у нас над головой.

Траектория получается изогнутой. Своим концом она склоняется до самой Земли. В этом месте снаряд падает на поверхность земного шара.

Ставим пушку еще более огромную, еще более сильную. Стреляем! Снаряд полетел еще быстрее. Траектория немного распрямилась. Как будто «ветка» стала толще. Снаряд огибает чуть ли не половину Земли и только тогда падает на ее поверхность.

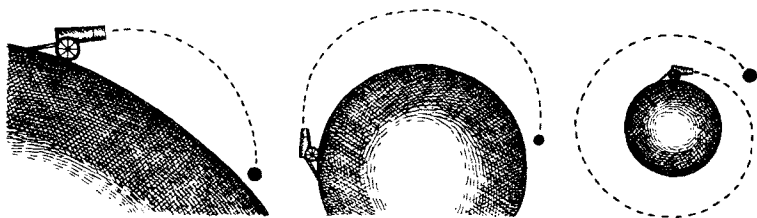
Еще увеличиваем пушку. «Ветка» теперь сгибается еще меньше. Лишь настолько, насколько круглится под ней поверхность земного шара. Снаряд облетает Землю, проносится мимо пушки и уходит на второй круг. Потом на третий. Начинает летать вокруг Земли. Его траектория замкнулась в кольцо.

Снаряд вышел на орбиту. Стал спутником Земли. И сделала это только скорость. Она уравнивила земное притяжение.

Какова же эта «круговая скорость»? Она огромна! Во-

семь километров в секунду!

Так вот, к вашему сведению, со скоростью восемь километров в секунду около Земли вообще никто и ничто двигаться не может. Ни самолет, ни пуля, ни артиллерийский снаряд. И не потому, что не хватает мощности двигателей или количества пороха. А потому, что... воздух не не пускает. Да, да. Воздух «жиденький», только пока сквозь него пробираешься шажком, тихонько. Он вежливо «расступается» перед нами, любезно «разрешает» пройти. Поедешь побыстрее, он уже задевает нас, рвет на нашей голове волосы. А если попытаешься мчаться со скоростью хотя бы один километр в секунду, воздух сопротивляется, как вода. Кажется, что он стал густой и вязкий. Артиллерийские снаряды еще кое-как пробивают эту «гущу», летят со скоростями до двух-трех километров в секунду. Но быстрее лететь уже не могут. Но как же быть? Ведь воздух есть!



Есть. Но не всюду. Он обволакивает земной шар воздушной оболочкой, или атмосферой. Она не такая уж толстая. Впрочем, назвать ее толщину вообще невозможно. У самой поверхности Земли воздух густой. Потом, с высотой, редет и незаметно сходит на нет. На расстоянии в несколько тысяч километров от Земли его уже нет совсем.

Скорость восемь километров в секунду невозможна у поверхности Земли, в густом воздухе. А в разреженном?

На высоте в сто километров он разрежен в миллион раз. Тут можно было бы отправиться в полет с круговой скоростью восемь километров в секунду. Но далеко и здесь не улетишь. Даже такой «реденький» воздух все же очень быстрому движению мешает. Придерживает. Тормозит. Снаряд довольно быстро теряет скорость, начнет снижаться и упадет на Землю.

А вот на высоте уже, скажем, двести километров, где воздух разрежен в миллиард раз, наш снаряд может летать вокруг Земли долго. Значит, надо ставить пушку на горе высотой в двести километров!

Но, извините, это опять какая-то несуразность. Не бывает таких высоких гор.

Шутка сказать — двести километров!

Получается какой-то замкнутый круг.

На поверхности Земли нельзя мчаться со скоростью восемь километров в секунду потому, что мешает плотный воздух. А туда, где воздуха нет и где можно было бы мчаться с любой скоростью, никак не добраться.

Вот тут-то и пригодилась ракета. Подсказал людям это решение знаменитый русский ученый Константин Эдуардович Циолковский.

Действительно. Ракета ведь не самолет. Она не опирается крыльями на воздух. Она как бы отталкивается от газов, которые сама в себе создает. Воздух ей не нужен. Он даже мешает. Кроме того, она отправляется в путь не резким толчком, как артиллерийский снаряд, а мягко и плавно трогается с места и постепенно разгоняется. Это удобно для пассажиров. А главное, позволяет вначале, в густом воздухе, двигаться медленно. Потом, по мере того как воздух редет, полет ускоряется. И окончательно можно набрать круговую скорость только на большой высоте, в самых разреженных слоях атмосферы.

Чтобы по кратчайшему пути быстрее пройти сквозь

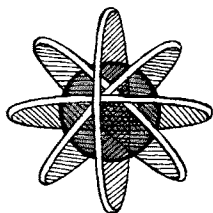
густой воздух, ракета всегда взлетает прямо вверх, вертикально. И только потом, поднявшись на достаточную высоту, постепенно заворачивает в нужную сторону. Разогнавшись до восьми километров в секунду, она летит уже горизонтально.

Здесь двигатель выключается. Ракета вышла на орбиту и обратно на Землю уже не упадет. Она летит теперь, как тот артиллерийский снаряд, вылетевший из большой пушки. Летит по инерции.

## СТЫКОВКА

Итак, двигатель выключен. Мы вышли на орбиту. Стали спутником Земли. Можно спокойно переходить к следующему этапу — идти на встречу с орбитальной станцией.

Представим себе орбиту в виде проволочного кольца. Натянем на него мысленно тонкую пленочку, «плоскость орбиты». Она обязательно должна проходить через центр земного шара. Поэтому спутники Земли не могут летать как угодно, по любым кругам. Не могут, скажем, кружить над полюсом. Или над какой-нибудь одной страной. Их орбита должна опоясывать земной шар по самому



широкому месту. Как бы разрезая его своей плоскостью на две равные половинки.

Орбита может «лежать», опоясывая Землю по экватору. Может «стоять», проходя через оба полюса. Может быть наклонена вбок. Это бывает чаще всего.

Земной шар вращается. За сутки он делает один оборот вокруг своей воображаемой оси. А орбита стоит на месте. Земля как бы вертится внутри неподвижного «колесика», с которым она никак не связана. Если орбита наклонена к экватору, то под ней плывут одна за другой разные страны мира. Как льдины в реке, когда смотришь на них с моста. А спутник, летающий по этой орбите, на каждом витке проходит над новыми местами.

И станция и мы мчимся в космосе с огромной скоростью — восемь километров в секунду. Если с такой скоростью лететь на встречных курсах или даже наперерез друг другу, ничего хорошего

не получится. Произойдет не встреча, а столкновение, катастрофа.

Поэтому главное условие успешной встречи — надо лететь в одну и ту же сторону, на параллельных курсах.

Станция ходит по орбите. Внутри ее орбиты вращается земной шар. Нашу ракету на старте держали наготове, ждали, когда космодром будет проплывать под орбитой станции. Когда этот момент наступил, нас запустили в ту же сторону, в какую летит станция. Плоскости наших орбит совпали, и мы пошли параллельными курсами.

Не страшно, что наши орбиты отличаются по высоте. Все это легко поправимо. Мы перейдем на орбиту станции и сблизимся с ней. Для этого в космосе можно маневрировать. Этим мы сейчас и займемся. Но сперва вспомним, как сейчас летит наша ракета.

При разгоне она летела носом вперед. Потому что двигатель толкал ее сзади, в хвост. И потому, что острым носом она должна была разрезать воздух, «протискиваться» сквозь него. Как самолет. Сейчас, на орбите, совсем другое дело. Двигатель не работает и не толкает ракету. Воздуха нет, путь свободен. Ракета те-

перь может лететь и боком, и хвостом вперед, как угодно. Подобно лодке без гребцов и мотора, плывущей по течению.

Но в баках ракеты осталось топливо, двигатель можно включить. И здесь все будет зависеть от того, куда смотрит нос ракеты. Если вперед, двигатель разгонит ракету быстрее. Если назад — притормозит. Если вбок — изменит направление полета.

Один и тот же двигатель годится на все.

Как же повернуть ракету носом в нужную сторону?

Для этого служат другие, особые, совсем крохотные реактивные «двигатели ориентации». Стоят они в хвосте ракеты и направлены соплами в разные стороны. Их можно включать на момент и сразу выключать. Они слегка подталкивают хвост ракеты в ту или иную сторону. Она начинает медленно поворачиваться, как будто подвешена за серединку на веревочке. Когда развернется до нужного положения, включается на момент противоположный двигатель и встречным толчком останавливает вращение.

Но где станция? Какой нужен маневр для сближения с ней?

Мы вышли, оказывается,



на орбиту более низкую, чем у станции. Нам надо подняться.

Прежде всего двигателями ориентации разворачиваем ракету носом вперед и «закрепляем» ее в этом положении. Теперь включаем основной, или маршевый, двигатель. Он начинает давить на нас сзади. Толкать вперед. Разгоняет.

Через несколько десятков секунд выключаем двигатель и снова летим по инерции. Но теперь ракета пролетает каждую секунду уже не восемь, а восемь с половиной километров. Вы помните — увеличение скорости как бы распрямляет, разгибает орбиту. Разогнулась немного и наша орбита, стала «кольцом» большего, чем раньше, размера. И, двигаясь по ней, мы начали понемногу удаляться от Земли. Если можно так выразиться — «пошли в гору».

Поднимаемся и... постепенно «выдыхаемся».

Но все же успели поднять-ся до орбиты станции. Как бы коснулись этого невидимого кольца. Но скорость наша упала до семи с половиной километров в секунду. Меньше круговой. С такой скоростью нам здесь не удержаться. Орбита станет гнуть-ся к Земле более круто, и мы «покатимся с горки

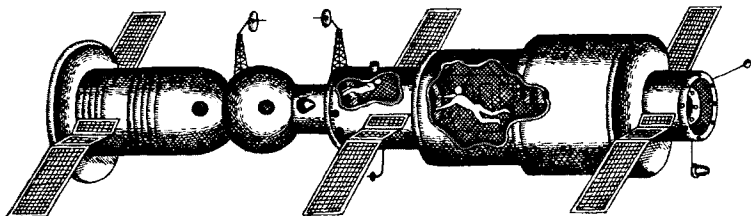
вниз». Чтобы это не произошло, снова на несколько десятков секунд включаем двигатель. Он увеличивает нашу скорость до круговой. Теперь можно успокоиться. Мы будем лететь вокруг Земли на этой высоте, по той же орбите, что и станция.

Вот так, с помощью «двухимпульсного маневра», мы перешли на более высокую орбиту.

Командир корабля так рассчитал, что мы вышли на орбиту станции примерно в том ее месте, где сейчас летит она сама. Сперва до нее километров триста. Потом после дополнительных маневров расстояние уменьшается до двадцати километров.

Теперь в иллюминатор корабля мы видим цель нашего полета. Яркой звездой летит станция параллельно с нами на фоне звездного неба. Радиолуч корабля ловит ее, и автоматика начинает вести нас к ней. Вот между нами уже всего метров сто. Мы летим почти рядом, с одной скоростью.

Начинается самый ответственный маневр — причаливание, для чего используют особые двигатели малой тяги. Они чуть-чуть подтолкнули нас сзади — и мы медленно плывем к станции. Все время целимся штангой своего стыковочного узла в воронку



стыковочного узла станции. Так же осторожно в порту подходят к пристани корабли. Чтобы не стукнуться о причал.

Мы ощутили легкий толчок. Штанга коснулась станции.

«Есть касание!» — сообщает по радио на Землю командир.

Слышен легкий скрип. Мы попали не в самый центр воронки. На этот случай она и сделана. Штанга скользит по ее краю и в конце концов попадает в отверстие. Слышен щелчок, замок захватил штангу.

«Есть захват!»

Зашумел мотор. Он втягивает штангу, подтаскивая нашу ракету вплотную к станции. Фланцы стыковочных узлов прижимаются друг к другу, плотно соединяются запорами.

Ракета с кораблем и станция стали единым сооружением и летят вместе.

Стыковка — большое дело. Без нее многие наши достижения в космосе стали бы невозможными.

Только благодаря стыковке был осуществлен полет американских космонавтов на Луну, происходит сегодня смена экипажей на орбитальных станциях, снабжение их материалами. Только благодаря стыковке будут возможны в будущем полеты человека на Марс. Ведь для таких дальних полетов нужны огромные космические корабли. Поднять их с Земли невысказано никакими ракетами. Придется поднимать их по частям и потом собирать в космосе. Собирать — значит совершать стыковки, то есть поиски, сближения, причаливания, соединения.

Стыковка будет нужна при дальнейшем освоении космоса постоянно. И для ремонта спутников. И для помощи космонавтам, попавшим в аварии. И для многих других задач.

## ДОМ НА ОРБИТЕ

Мы причалили к станции и состыковались с ней.

Мы знаем, что станция

существует для проведения в космосе научно-исследовательских работ. Поэтому она богато оснащена разной научной аппаратурой. Это, например, телескопы, фото- и киноаппаратура, приборы для медико-биологических экспериментов, для наблюдения за работой самой станции, приспособления для технологических экспериментов и т. д.

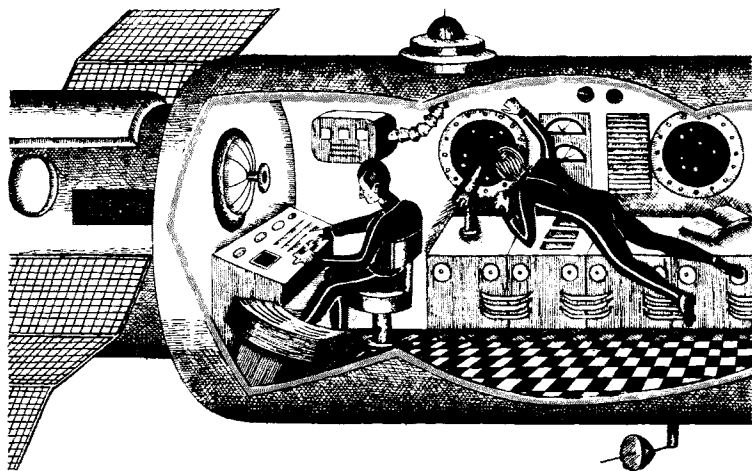
Работа станции и всей этой научной аппаратуры обеспечивается сложнейшей техникой. Ее можно разбить на отдельные системы.

Есть, например, уже знакомая нам «Система ориентации и управления движением». Она позволяет разворачивать станцию и удержи-

вать ее в нужном положении. А разгоняя или притормаживая — менять орбиту.

Есть «Комплекс средств жизнеобеспечения». Это разные приспособления, создающие космонавтам нормальные условия жизни. Они дают им возможность питаться, умываться, отдыхать. Очищают в помещениях воздух, поддерживают в них приятную комнатную температуру.

Есть «Радиокomплекс». Сюда входит все, что служит для радиосвязи с Землей. Связь самая разная. Есть радиотелефонная — можно разговаривать. Есть телевизионная — на Земле могут видеть, что происходит на станции, а космонавты — принимать





телепередачи с Земли. Есть возможность автоматически передавать на Землю записи результатов научных работ. Чтобы не отвлекать космонавтов от работы, есть теле-тайп, записывающий приходящие с Земли сообщения. В случае необходимости можно с Земли по радио управлять станцией. Это делается, когда станция летит в «автоматическом режиме», одна, без космонавтов.

Есть, наконец, «Система электропитания». Ведь вся техника станции работает с помощью электроэнергии. Дают ее в основном солнечные батареи. Попутно они заряжают аккумуляторы, за

счет которых станция работает в те минуты, когда идет в тени Земли.

Командир корабля и бортинженер, убедившись, что мы хорошо соединились со станцией, открывают люк. Мы «вплываем в него» и оказываемся в довольно просторном помещении.

На стенах и потолке — круглые иллюминаторы. Все свободное место на стенах занято аппаратурой и разными мудреными приспособлениями. Всюду много поручней, чтобы было за что хвататься, когда плаваешь.

Как же здесь живут, в этом «доме на орбите»?

Конечно, весь здешний быт определяется невесомостью. Думаете, это удовольствие? Ошибаетесь. Только в первый момент забавно и приятно поплавать в воздухе. А потом начинаешь понимать, что от невесомости сплошные неудобства и неприятности. Летают-то ведь не только люди. Летают все предметы.

Здесь все надо закреплять. Заметьте, на всех столиках, креслах, даже просто на стенах есть самые различные зажимы, резинки, петли, скобки. Во время работы космонавт закрепляет блокнот. Карандаш у него на шнурке, привязан к руке. Космонавт и сам себя пристегивает, ко-

гда работает. Ведь нужно, чтобы руки были свободны.

Целая проблема здесь — это еда. Конечно, об обычных тарелках и стаканах и речи быть не может. Тарелку, впрочем, закрепить на столе можно. Но как закрепить на тарелке суп? Или даже котлету? Улетают!

Вода здесь хранится только в закрытых емкостях, например в резиновых мешках с трубочкой.

Вся жидкая пища — супы, кофе, соки — здесь хранится в тубиках. Твердая пища разделена еще на Земле на маленькие кусочки, завернутые в целлофан. Мясные блюда приготовлены с соусом, застывающим как студень. Хлеб выпечен буханочками в конфету величиной. Брать их в рот можно целиком, не откусывая.

Самое главное — невесомость оказалась далеко не безобидной для здоровья человека.

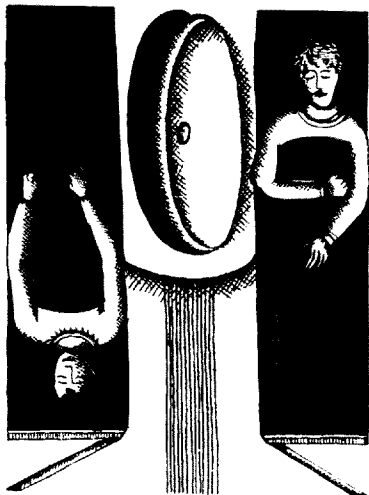
Человеческий организм, попав в условия невесомости, начинает перестраиваться. Человек худеет. Ноги его от бездействия слабеют. Да и не только ноги.

Чтобы уменьшить вредное действие невесомости, ученые придумали для космонавтов особые нагрузочные костюмы «пингвин». В эти плотно

облегающие костюмы вшиты сильные резинки, стягивающие тело в клубочек. Чтобы в таком костюме держаться прямо, приходится все время напрягать мышцы. А это как раз и нужно, чтобы они не слабели.

Ученые рекомендуют космонавтам побольше заниматься в космосе физкультурой. В основном с эспандерами. Кроме того, на орбитальных станциях делают «бегущую дорожку». Это прочная широкая лента, соединенная концами в кольцо. На полу установлены ролики. Лента надета на них, и когда электромотор вращает их, лента движется. Космонавт встает





торам и посмотрим, что через них видно.

## ПОМОЧЬ ЗЕМЛЕ!

Ночь. Орбитальная станция мчится на юго-восток над бескрайними просторами Тихого океана, покрытого пеленой облаков.

Облака! Мы уже говорили, что гораздо удобнее предсказывать погоду, если смотреть на облака не снизу, с поверхности Земли, а сверху, с орбиты. И что самое важное — видеть их сразу по всей Земле. Поэтому для непрерывного и «глобального», то есть всеобщего, всеземного наблюдения за погодой давно уже создана целая система особых «погодных», или метеорологических, спутников. Это резко улучшило дело. Прогнозы стали более точными.

Но синоптикам еще не хватает быстроты, или, как говорят, оперативности. Пока на Земле получают снимки из космоса, отпечатают их на фотобумагу, склеят, составят общую карту облачности, пока специалисты ее рассмотрят и напишут прогноз, проходит много времени.

Совсем иное дело, если синоптики будут сами летать на орбитальных станциях. Посмотрели в иллюмина-

на нее ногами. Чтобы не уплыть, пристегивается эластичными тяжами. На «бегущей дорожке» можно, не сходя с места, пробежать хоть пять километров. Ставят на орбитальных станциях и «велозргомметры». Это велосипед без колес, только сиденье, руль и педали. Ось педалей можно притормаживать с любой силой.

Иначе говоря, можно «ехать», как угодно — и «по ровному месту», и «в гору». На велозргомметре можно, не сходя с места, проехать и десятки километров.

Итак, с бытом дома на орбите мы познакомились. Теперь поплывем к иллюмина-

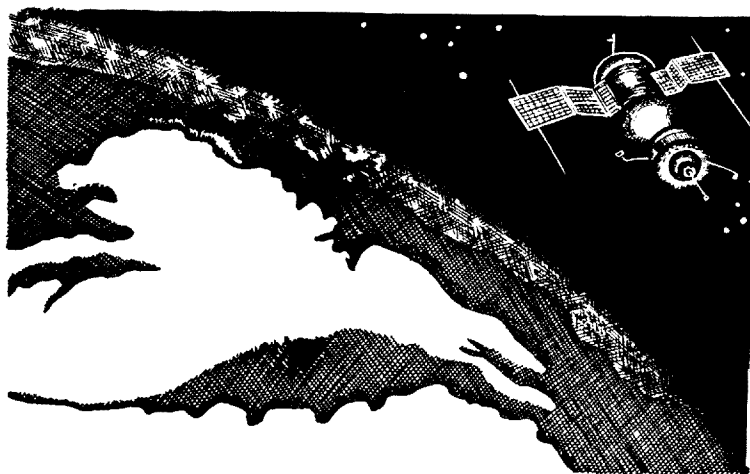
натор, сравнили с тем, что видели на предыдущих витках, и сразу по радио на Землю: «К Ленинграду подходит холодный фронт, через два часа ждите снег».

Мы идем на северо-восток, над Атлантическим океаном, постепенно удаляясь от Америки. Удивительно четкая линия ее берега обведена тончайшей светлой каймой. Это белая пена прибоя, белые буруны на прибрежных мелях и рифах, белесые дикие пляжи, лишенные растительности береговые скалы.

Под нами — чистый океан! Как он красив! В нем есть места серые, коричневатые, бурые, есть зеленые, голубые, синие, совсем темносиние, почти черные. Цвет во-

ды зависит от её чистоты, температуры, солености, насыщенности кислородом, количества в ней планктона, от глубины океана, погоды, характера волнения, освещения.

Смотришь на этот пестрый океан — и как бы видишь его карту. Вообще-то карты океанов давно существуют. Но там указаны только глубины, направления и скорости течений. Ни на одной карте не нанесено всё это удивительное разнообразие воды, из которой состоит океан. Да и разве можно это сделать раз навсегда? Вода — не суша. Она в непрерывном движении. И по крайней мере раз в месяц надо было бы уточнять «портрет океана».



А места, богатые планктоном, засекают еще чаще, хотя бы раз в неделю. Они — своеобразные «пастбища» для рыб. Знать их местоположение очень важно для рыболовческих судов.

Приближается Африка! Огромная, желто-сине-бурая. Вблизи она забросана рваными хлопьями облаков. Вдали — совершенно безоблачная.

Темная полоска тропического леса проплыла мимо. Пошли горы, кое-где почти лишенные растительности. За ними началась саванна — светлая, серо-зеленоватая пятнистая равнина, местность, покрытая травами, кустарниками, группами деревьев.

На поверхности Земли стали появляться прожилки желтоватого и красноватого цвета. Это пески. Их все больше. Под нами поплыла пустыня. Сперва с оазисами. Потом без них.

Очень много дают орбитальные станции геологам. Сверху можно обнаружить вещи, о которых люди на Земле и не подозревали. Недаром говорится, что большое видится на расстоянии.

Из космоса можно, например, подметить, что какие-то сходные неровности земной поверхности выстроены цепочкой. А это знач-

ит, что под толщей верхних слоев Земли здесь скрывается огромная трещина в земной коре, глубинный разлом, как говорят геологи. А по таким разломам в древние времена в расплавленном виде поднимались из недр планеты к ее поверхности вещества, которые мы теперь называем полезными ископаемыми. Нашел такой скрытый разлом, — значит, здесь имеет смысл бурить землю, искать «клад».

Африка обрывается быстро. Узенькая полоска бурой, словно запыленной зелени, обязательная белая каемочка пляжей и морского прибрежья, и под нами пошло удивительно красивое Средиземное море. Лазурно-голубое, с зеленоватыми отливами у берегов. Здесь почти нет облаков...

...Приближается Крым. Он пройдет чуть левее нас, мы летим на Керчь.

А вот и кубанские степи. Огромные квадраты, черные, серые, зеленоватые, желтоватые. Одна цветная фотография — полная картина сельского хозяйства целого края!

Наша станция тем временем летит все дальше.

В стороне проходят Алтайские горы, покрытые лесами. Там, за Алтаем, зеленовато-коричневый ковер лесов тянется до самого горизонта.



Сибирская тайга! Она бережно укрыта «одеялом» облаков.

Лес! Какое это богатство! Как надо беречь его!

Скоро наступит время, когда на орбитальных станциях будут летать в космосе международные инспекторы. Они будут привлекать к суровой ответственности всех, кто посмеет портить природу.

Наступила очередная полуденная ночь. Воспользуемся перерывом и вспомним, какими были первые орбитальные станции, созданные людьми. Как они были устроены? Кто на них летал?

Переживем еще раз мысленно события недавних лет!

## «САЛЮТ»

1971 год. В Советском Союзе построили первую в мире настоящую долговременную орбитальную научную станцию. Назвали ее «Салют».

19 апреля. Мощная ракета поднимает на своих могучих плечах это тяжелое сооружение. Несет его все выше в небо. Выводит на орбиту высотой от 200 до 222 километров над Землей.

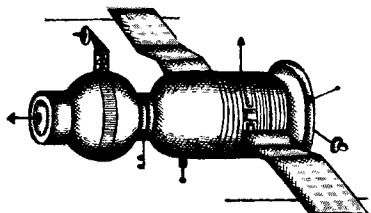
Смолкли двигатели. Отделилась последняя ступень ракеты. Сброшены защитные крышки. Освободились при-

жатые к корпусу антенны, растопырились в стороны. Расправились, раскинулись вправо и влево солнечные батареи. Станция стала похожа на гордо парящую гигантскую птицу. Крылья ее начали ловить солнечные лучи, превращать их в электрический ток. Он побежал по бесчисленным проводам, пронизывающим стальную махину, оживил ее. Зашумели моторы, проснулись приборы, заработала связь с Землей.

«Салют» — солидное сооружение! Он больше троллейбуса! Длина — 16 метров. Поперечник — 4 метра. Вес — 19 тонн. И такая громадина была поднята в космос!

Людей на «Салюте» еще нет. Он летит, как говорят инженеры, «в автоматическом режиме». Основные команды даются по радио с Земли. Остальные запрограммированы в бортовых устройствах. Радиосигналы с орбитального блока сообщают на Землю: в космосе все в полном порядке. Можно проводить пробную стыковку.

23 апреля в космос запускается транспортный космический корабль «Союз-10». Летят командир корабля Владимир Александрович Шаталов, борт-инженер Алексей Stanisлавович Ели-



сеев и инженер-испытатель Николай Николаевич Рукавишников. 24 апреля они успешно стыкуются с «Салютом». Проверяют надежность стыковки. Пробуют управлять станцией с корабля. Все в порядке. Они отделяются и 25 апреля благополучно возвращаются на Землю. Теперь «Салют» полностью проверен и готов к приему своего основного экипажа.

5 июня 1971 года стартует новый транспортный космический корабль «Союз-11». На нем поднимаются в космос командир Георгий Тимофеевич Добровольский, борт-инженер Владимир Николаевич Волков и инженер-испытатель Виктор Иванович Пацаев. 7 июня корабль стыкуется со станцией.

Образовался «Орбитальный научно-исследовательский комплекс «Салют» — «Союз».

Прежде всего космонавты разгоняют «Салют» чуть быстрее и поднимают его на более высокую орбиту. Теперь он мчится над Землей на вы-

соте от 239 до 265 километров.

Освоившись с обстановкой, экипаж приступает к работе. 23 дня идут интенсивные научные исследования. 29 июня космонавты переносят все научные материалы в корабль «Союз-11». 30 июня сами переходят туда, закрывают за собой люк, отделяются от станции и идут на посадку. Все трое в прекрасном настроении. Еще бы! Они много готовились к этой экспедиции. И вот она успешно заканчивается. На родной Земле их ждут родные, товарищи.

Но... космос суров! Опасности подстерегают космонавтов на каждом шагу. Еще до входа в атмосферу, за тридцать минут до приземления, происходит авария. Нарушается герметичность кабины, в которой находятся космонавты. Через образовавшуюся щель воздух стремительно начинает вытекать наружу...

Автоматика мягко сажает спускаемый аппарат корабля «Союз-11» на Землю. Но уже поздно. Космонавты погибли!..

Человечество, расширяя свои владения, всегда вынуждено было расплачиваться жизнями героев-смельчаков, идущих впереди. Они гибли, но своей смертью сигнализи-

ровали об опасностях, спасали идущих за ними. Так было при освоении океанов — гибли пионеры-мореплаватели. Так было при освоении Арктики — гибли мужественные полярные путешественники. Так было при освоении атмосферы — гибли отважные летчики. Что поделать? В неизведанное асфальтовых дорог нет.

Опустевший «Салют» летает в космосе еще три с половиной месяца, постепенно теряя высоту. 11 ноября 1971 года он входит в плотные слои атмосферы и сгорает над Тихим океаном.

Научные материалы экспедиции принесли науке огромную пользу. Самое главное — космонавты пробыли в космосе 24 дня, дольше, чем кто-либо до них. До самого конца они хорошо себя чувствовали и доказали, что человек может долго жить и работать в условиях невесомости.

Станция «Салют» была первой в мире долговременной орбитальной научной станцией. Имена героев-космонавтов навсегда останутся в нашей памяти.

Человечество скорбит. Но жизнь не остановишь. Освоение космоса продолжается.

Начинается победное шествие станций «Салют», все более совершенных.

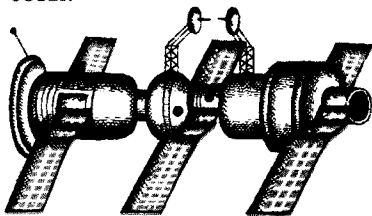
В апреле 1973 года для проверки улучшенной конструкции летает без экипажа «Салют-2».

25 июня 1974 года запускают «Салют-3».

По размерам и форме он мало отличается от своих предшественников. Но более совершенен. Улучшено снабжение электроэнергией. Крылышки станции, ее солнечные батареи, увеличены в размерах и сделаны подвижными. В каком бы положении ни летела станция, они всегда сами автоматически поворачиваются к Солнцу.

На «Салюте-3» две недели работают космонавты Павел Попович и Юрий Артюхин.

26 декабря 1974 года запускается «Салют-4». На этой станции есть новинки — третья солнечная батарея, похожая на спинной плавник рыбы, прекрасный «инфракрасный» телескоп, с помощью которого можно видеть невидимые тепловые лучи, много других интересных приборов для научной работы.

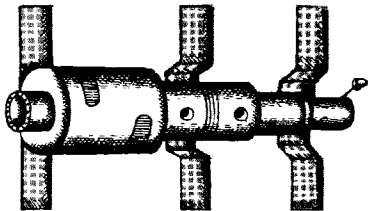


В январе 1975 года на корабле «Союз-17» на станцию прилетают и работают там целый месяц космонавты Алексей Губарев и Георгий Гречко. Потом, в мае этого же года, на корабле «Союз-18» прибывают Петр Климук и Виталий Севастьянов. Они работают еще дольше, 63 дня.

22 июня 1976 года в космос выводится новая станция «Салют-5». В начале июля на ней поселяются прилетевшие на «Союзе-21» Борис Волинов и Виталий Жолобов. Почти два месяца они ведут разную научную работу.

На «Салюте-5» многое предусмотрено для культурного отдыха космонавтов. Есть, например, шахматы, альбом для рисования, магнитофон с записями любимой космонавтам музыки, библиотека, 600 диапозитивов. Но пользоваться всем этим почти нет времени. Если и выкраиваются свободные минутки, космонавты спешат к иллюминаторам — любоваться Землей.

Они рассказывают потом:



«Очень интересные облачные образования над океанами... Иногда облака напоминали затейливые украшения, которые делают из крема на тортах. Природа такие фигуры закручивает, что ахнешь! А когда хорошее боковое освещение, возникало ощущение, что фигурки какие-то стоят над океаном... как на шахматной доске... Сказочная, фантастическая картина...»

В феврале 1977 года на станцию «Салют-5» прибывают на корабле «Союз-24» Виктор Горбатко и Юрий Глазков. Они продолжают работы, начатые Волиновым и Жолобовым. И через две недели возвращаются на Землю.

На смену «Салюту-5» приходит «Салют-6». Его запускают 29 сентября 1977 года. По размерам эта станция тоже не отличается от своих предшественниц. Но инженеры называют ее «станцией второго поколения», настолько она совершеннее. Самое главное — кроме обычного стыковочного узла в «носовой» части, она имеет второй узел в «корме», рядом с двигателями. К этой станции могут стыковаться одновременно два корабля.

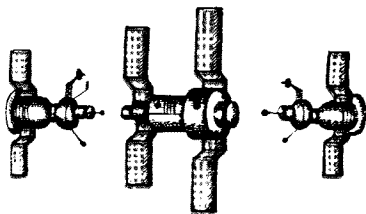
Есть улучшения и в смысле удобств. Космонавтам создали душевую кабину в ви-

де пластмассовой широкой «трубы». С одного конца в нее «вдуваются» струйки теплой воды, с другого — эта вода отсасывается и идет в очистку, для повторного использования.

В декабре 1977 года на корабле «Союз-26» на станцию прибывают Юрий Романенко и Георгий Гречко. Они совершают впервые со станций типа «Салют» выход в открытый космос. Для этого на станции были два скафандра совершенно новой конструкции. Они очень удобно надевались. Впрочем, правильное будет сказать, что их не надевали, а в них «входили» через «дверь» на спине. В этой очень толстой «двери», похожей на большой ранец, помещены все приспособления для жизни — аппаратура для поддержания в скафандре нормальной температуры, для вентиляции и очистки воздуха и т. п.

Космонавты осматривают станцию снаружи, готовые, в случае необходимости, произвести какой-либо ремонт. Все оказывается в полном порядке, и через полтора часа они возвращаются «домой».

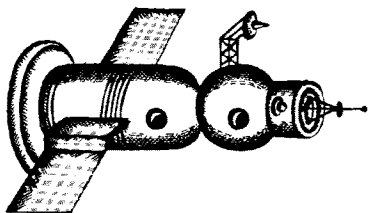
Очень удобно, что станция имеет два «причала». Стала возможной одновременная работа на станции двух экипажей. Стали возможными «экипажи посещения». На-



пример, 11 января 1978 года к свободному носовому стыковочному узлу «Салюта-6» причаливает «Союз-27» и через гостеприимно раскрытый люк космонавты Джанибеков и Макаров «вплывают» к своим друзьям «в гости». Они привезли им с Земли письма от родных и друзей, свежие газеты, подарки. И сверх всего, по особому заказу Гречко, — свежие яблоки.

Проведя на «Салюте-6» пять дней, Джанибеков и Макаров возвращаются на Землю.

Через несколько дней, 22 января, на станцию прибывает новый корабль. Но это уже не обычный «Союз» с космонавтами, а автоматический грузовой транспортный корабль «Прогресс-1». Корабль без экипажа. Корабль-автомат. Земля помогла ему своими радиокомандами выйти на орбиту станции и подойти к ней на расстояние в несколько километров. А дальше этот удивительно «умный» аппарат своими



антеннами сам нащупал в пространстве станцию и, работая попеременно всеми своими двигателями, хитро маневрируя, «как живой» пошел к ней. Подойдя поближе, замедлил движение, как следует нацелился штангой в воронку кормового стыковочного узла станции и мягко причалил. Даже не верилось, что на «Прогрессе» нет человека, так «осмысленно» он вел себя.

«Прогресс-1» доставил на «Салют-6» свыше двух тонн грузов. Это огромное достижение. Ведь орбитальная станция работает, на ней живут люди. Значит, расходуются самые различные материалы.

Тратится воздух. А значит, надо привозить его с Земли в баллонах в сжатом виде.

Много тратится воды, особенно в душевой кабине. Не всю воду можно очистить и использовать повторно. Значит, надо пополнять и запасы воды.

Кстати, и все приспособ-

ления для очистки воды и воздуха, всевозможные фильтры, поглотители, регенераторы надо время от времени заменять свежими.

Космонавтов надо снабжать чистым бельем, полотенцами, салфетками. Прачечной на станции пока нет.

Невозможно запастись на станции продукты питания на месяцы вперед. Значит, надо пополнять и запасы пищи.

Не может вечно работать научная аппаратура. Приборы изнашиваются, могут испортиться. Требуется замена. По ходу работы может потребоваться прибор новой конструкции. Опыты с растениями и животными требуют срочной доставки свежих материалов. Космонавты расходуют много фото- и киноплёнки, которой тоже много не запасёшь.

Наконец — топливо. Ведь станция летит не в полной пустоте. На высоте ее орбиты все же следы воздуха есть. И они слегка тормозят станцию. Она чуть заметно замедляет полет, а значит, теряет высоту, снижается, приближается к плотным слоям атмосферы, погружаться в которые ей не следует. Поэтому время от времени, скажем, раз в несколько месяцев, надо станцию немного разгонять. Некоторое вре-

мя после этого можно быть спокойным.

Но чтобы разгонять, надо включать двигатель станции или двигатель состыкованного с ней корабля. Иными словами — тратить топливо. А для этого своевременно пополнять его запасы.

Подсчитано, что в среднем расходы всех материалов на станции доходят до 30 килограммов в сутки. Около тонны в месяц! Вот ученые и инженеры и создали «Прогресс», чтобы снабжать станцию всем необходимым.

Космонавты разгружают «Прогресс-1». Перекачивают из него к себе на станцию по трубам топливо. Потом, на прощание, «поручают» «Прогрессу-1» разогнать их побыстрее. «Прогресс-1» выполняет поручение, благо топливо в его баках еще осталось. Работает как буксир. Поднимает станцию на более высокую орбиту. А потом отчаливает. По радио включает на нем двигатель. «Прогресс» притормаживается, снижается, входит в плотные слои атмосферы и, развалившись на куски, сгорает над Тихим океаном.

С появлением «Салюта-6» и «Прогресса-1» наше орбитальное хозяйство стало законченной системой. Смотрите, как теперь хорошо все получается.

Запускается станция, очень сложное и дорогое сооружение, которое должно работать годами. Всем необходимым ее могут снабжать корабли «Прогресс». Экипажи на ней могут сменяться без перерывов, прилетая и улетая на кораблях «Союз». Станция становится уже не просто «орбитальной, научной, пилотируемой», но и по-настоящему «долговременной».

Работы на «Салюте-6» приобретают все больший размах. Растет длительность пребывания на нем экипажей. Романенко и Гречко работают в космосе 96 дней! Запущенные в космос 15 июня 1978 года Коваленок и Иванченков — 140 дней! Стартовавшие 25 февраля 1979 года Ляхов и Рюмин — 175 дней! Ушедшие на орбиту 9 апреля 1980 года Попов и Рюмин — 185 дней! 12 марта 1981 года отправились работать на станцию «Салют-6» новые должностители — Коваленок и Савиных...

По программе «Интеркосмос» вовлекаются в освоение космоса братские социалистические страны. Одна за другой прибывают на станцию и по неделе работают на ней экспедиции посещения. Летят Губарев и чехословацкий космонавт Ремек, Климук и поляк Гермашев-

ский, Быковский и представитель ГДР Йен, Кубасов и венгр Фаркаш, Горбатко и Фам Туан из далекого Вьетнама, Романенко и посланец дружественной Кубы Тамайо Мендес, Джанибеков и гражданин Монгольской Народной Республики Гуррагча, Попов и румын Прунариу.

Не все идет гладко. Когда летят Рукавишников и болгарский космонавт Иванов, на их корабле при сближении со станцией обнаруживается неисправность в двигателе. С Земли приказывают стыковку отменить. Космонавты возвращаются на Землю. Космос снова напомнил: опасности подстерегают на каждом шагу.

Один за другим приходят с Земли на станцию «Прогресс». Осенью 1981 года уже шел второй их десяток.

В декабре 1979 года на сцену выходит новый транспортный корабль «Союз-Т». Внешне он почти не отличается от обычных «Союзов», если не считать появившихся «крылышек» — солнечных батарей. Зато внутри этот корабль намного совершеннее прежних. На нем стоит, например, прекрасная электронно-вычислительная машина, которая многое в управлении кораблем берет на себя. Это облегчает рабо-

ту космонавтов, увеличивает безопасность полетов.

Первый экземпляр корабля «Союз-Т» в декабре 1979 года испытывается в «беспилотном варианте». Он запускается пустой, без космонавтов. По радиокомандам с Земли находит в космосе станцию и с помощью собственной автоматики стыкуется с ней. А потом отходит, и его спускаемый аппарат благополучно возвращается на Землю. Второй корабль «Союз-Т2» в июне 1980 года летит уже с экипажем. Космонавты Малышев и Аксенов взлетают на орбиту, стыкуются, возвращаются на Землю. В ноябре 1980 года на корабле «Союз-Т3» трое космонавтов, Кизим, Макаров и Стрекалов, стыкуясь с «Салютом-6», еще раз испытывают новую конструкцию. Корабль показывает себя великолепною машиной, удобной, надежной.

12 марта 1981 года космонавты Коваленок и Савиных на корабле «Союз-Т4» летят на «Салют-6» в качестве обычного основного экипажа и работают на станции два с половиной месяца. Корабли серии «Союз-Т» полностью вошли в строй. Будущее за ними.

Результаты нескольких лет работы станций «Салют» огромны.



Намного расширились возможности космонавтов, работающих на орбитальных станциях.

Освоен, например, маневр перестыковки.

Освоена работа космонавтов в открытом космосе, вне станций.

Медики за эти годы прекрасно отработали все детали космического быта и очень многого достигли в борьбе с вредным влиянием невесомости на человека.

Работы космонавтов на борту станции уже очень много дали науке. Десятки научных учреждений заваливают их заказами на разные эксперименты. Космонавты их успешно выполняют. А результаты этих работ используют сотни самых разных организаций.

С помощью специальных фотокамер отсняты многие тысячи снимков земной поверхности. По ним географы непрерывно уточняют свои быстро стареющие карты. Ведь люди все время меняют лик нашей планеты. Геологи, как мы уже говорили, ищут места, где стоит искать полезные ископаемые. Лесоводы учитывают лесные богатства страны. Работники сельского хозяйства видят как на ладони результаты своих трудов, уточняют задачи на будущее.

По заказу биологов на станции проведено много опытов с растениями, чтобы выяснить, как невесомость влияет на их развитие. Ведь растения необходимы для длительной работы человека в космосе.

По заказу астрофизиков на станции проводилось много таких наблюдений Солнца и звезд, для которых земная атмосфера является помехой.

На одном из «Прогрессов» радиоастрономы послали на «Салют-6» грандиозное сооружение — десятиметровый радиотелескоп. Безли его в сложенном виде, а на станции, через стыковочный узел «высунули наружу» и там раскрыли, как зонтик. На нем были проведены интересные работы.

Очень любопытные результаты дали эксперименты с изготовлением в невесомости разных материалов, крайне необходимых ученым и инженерам. Невесомость привлекает их тем, что позволяет, например, смешивать жидкости разного удельного веса. Можно получать сплавы металлов, сильно отличающихся по весу, хотя бы, например, сплав меди с алюминием, — это очень важно. В невесомости можно металл смешать и с воздухом, «вспенить» расплавлен-

ный металл и дать ему затвердеть. Пузырьки не всплывут, останутся в металле. Получится какая-нибудь «пеносталь», легкая, как пробка, но прочная, как металл.

Появится возможность варить особо чистые оптические стекла.

Можно будет добиться улучшения качества полупроводниковых материалов.

Все эти процессы уже опробованы на станции «Салют», дали хорошие результаты. Сейчас идет разработка наилучшей технологии для организации их промышленного производства в космосе.

Надо учесть, что орбитальные станции «Салют» могут сегодня летать и успешно работать только потому, что космонавтика в целом за два с половиной десятилетия космической эры необычайно развилась и окрепла. Сегодня это мощнейшая, четко работающая отрасль нашей деятельности, в которой заняты сотни тысяч людей весьма высокой квалификации. Это исследовательские институты, конструкторские бюро, заводы, разрабатывающие и изготавливающие ракеты, космические корабли, орбитальные станции со всей их мудреной начинкой. Это космодром с его

сложнейшим хозяйством. Это Центр подготовки космонавтов с разнообразными тренажерами. Это Контрольно-измерительный комплекс, в который входят множество станций слежения, на территории нашей страны и на специальных кораблях, разбросанных в океанах по всему миру, и Центр управления полетом, так хорошо знакомый нам по телевизионным репортажам.

Мы все больше обживаем окрестности нашей планеты. Каждый новый запуск — еще одна ступень увлекательной «лестницы в небо», и одновременно новый вклад в развитие народного хозяйства нашей Родины. Разгадываются одни тайны природы и обнаруживаются новые. Решаются одни практические задачи и ставятся другие, еще более сложные. Конца этому не будет. Освоение космоса продолжается!

## **КОСМОС ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ**

Пройдут десятки лет. Сотни лет.

Орбитальные станции, самые разные, густо заполняют околоземное пространство. Соединяясь между собой, они создадут целые плавающие в небе острова. В них будут

жить и работать тысячи людей.

Многокилометровые «пластины» солнечных батарей, величаво плывущие в космосе, будут вырабатывать миллионы киловатт электроэнергии и узкими лучами посылать ее на земные антенны.

Гигантскими зеркалами, отражающими солнечные лучи, станции будут освещать по ночам земные города.

Станции будут принимать тысячи туристов, желающих взглянуть на свою планету со стороны.

Там будут санатории для лечения сердечных больных невесомостью.

Там будут огромные заводы, вырабатывающие всякие «неземные» материалы.

Там будут космодромы для рейсов к другим планетам.

Там будут астрономические обсерватории для изучения Вселенной, исследовательские институты и экспериментальные мастерские.

Там будут все те службы, которые мы уже видели: метеослужба, геологическая и географическая службы, сельскохозяйственная, лесная, океанографическая и много, много других.

Там будут инспекции по охране природы и по соблюдению международных соглашений о мире.

Освоение космоса помогает развитию науки и техники на Земле.

И потому, что в космосе человек делает важнейшие открытия, которые он никогда не сделал бы на Земле.

И потому, что интереснейшие изобретения, сделанные вначале для космоса, потом оказываются очень полезными в земных делах.

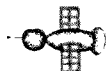
Очень важно, что освоение космоса всегда будет способствовать объединению людей в дружную семью землян. Ведь в космосе, хочешь не хочешь, нужно сотрудничать, совместно решать сложнейшие, общечеловеческие, глобальные задачи.

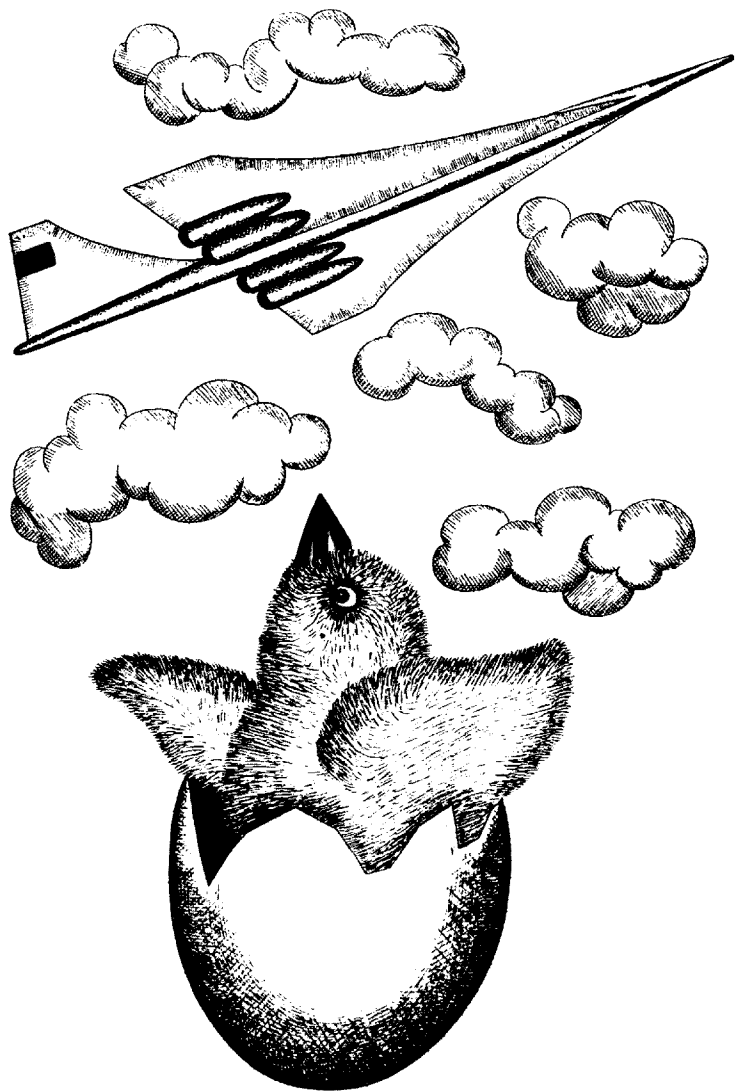
И наконец, космос — это романтика. Человеку совершенно необходимы сильные ощущения. Он задыхается, «закисает» в старом, привычном, известном. Человеку нужен риск, поиск, освоение новых миров, раскрытие тайн.

Человек никогда не останавливается.

И правильно в свое время сказал великий Циолковский: «Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство».

Успеха вам, ребята!





# ДЛЯ ЧЕГО ЕМУ КРЫЛЬЯ?

## МЕЧТЫ, ЛЕТАЮЩИЕ МЕЧТЫ...

Алешка примчался домой всклокоченный и, еле-еле переведя дух, выпалил:

— Понимаешь, я иду — так... по берегу, а он как побежит, как побежит сверху... и — фр-р-р — полетел! — Алешка раскинул руки на весь размах и изобразил, как полетел человек, неожиданно сбежавший со склона, полетел на ярко-оранжевых легоньких крыльях, которые он запросто держал в руках... «вот так — над головой... как зонтик»...

В конце концов я понял: Алеша гулял вдоль берега, когда неизвестный спорхнул с соседнего склона на дельта-плане и, неторопливо проплыв над самой Алешкиной головой, «чуть-чуть не въехал своими ботинками»

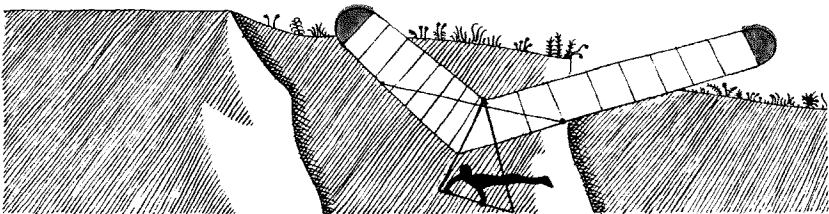
в его, то есть в Алешину, шапку...

Зная характер моего славного друга и его слабость к сочинительству, я без особого труда представил, что он успел нафантазировать, и ждал: сейчас Алеша спросит, с какой планеты явился этот тип со своими рыжими крыльями или где он оставил аппарат, на котором прибыл из глубин космоса? Но Алеша спросил совсем о другом: — А для чего ему крылья?

Действительно, для чего? Прежде чем ответить, следовало подумать...

Человек всегда грезил небом. Сколько народов живут на земле — у каждого своя легенда, преданье, свой миф, своя сказка о летающих людях.

В фантастические воздушные колесницы впрягал человек и голубей, и орлов, и дра-



конов; парил, нетерпеливый, над землей, распластавшись на волшебном ковре-самолете, подымался под облака на сказочных крылатых конях и оленях... Видно, такая уж у нас, людей, природа — тянемся к трудному, к неизвестному — вперед и выше.

Где именно и когда, на какой земле, в каком году, начались человеческие крылья, сказать невозможно. Особенно теперь, когда в недавних египетских раскопках обнаружили вдруг глиняную скульптурку, слегка напоминающую неизвестную птицу и очень похожую на самый настоящий современный планер...

Поэтому мой рассказ о человеческих наших крыльях и пойдет не с самого начала, а откуда-то из середины...

\* \* \*

Без малого сто лет назад жил в Германии фотограф Оттомар Аншюп. Был он фотографом не простым, а ужасно беспокойным, изобре-

тателем и к тому же еще — большим любителем и тонким знатоком пернатых. Чтобы запечатлеть взлет своих любимых птиц, зафиксировать самый момент их отрыва от земли, Аншюп сконструировал фоторужье и бродил с ним в окрестностях Берлина — по Тельтову, вдоль тихой речушки Беги, постреливая время от времени.

Удивительное было у Аншюпа ружье, удивительные получались у него снимки, но самое удивительное оказалось впереди — фотографии взлетающих птиц совершенно случайно попали в руки инженера Отто Лилиенталя, и вот тогда...

Впрочем, сначала познакомьтесь с этим человеком.

\* \* \*

Инженер Лилиенталь жил в пригороде Берлина — Штеглице. Был он, как говорится, из породы чудаков — всегда что-то улучшал, переделывал, выдумывал. Между прочим, это он изобрел детский



конструктор, ну да, тот самый — планочки с дырочками под болтики и гайки, что дожил до наших дней. А еще он написал однажды пьесу, которая с успехом шла в Остендтеатре...

Солидные соседи Лилиенталя только диву давались: и чего это не живет человек, как всем?.. Хороший инженер, понимающий механику, имеет собственную мастерскую... Вот бы и работал спокойно. А тут еще прошел слух, будто инженер Лилиенталь собирается научиться летать по небу.

— Совсем спятил, бедняга, — сокрушалась вся улица.

Ни одному благополучному соседу и во сне такое не могло присниться — летать, подобно птице...

Тут и подросли как раз фотографии Оттомара Аншюпа, подросли и довершили несчастье: познакомившись с изображениями взлетающих аистов, братья Отто и Густав Лилиентали забросили все дела в своей механической мастерской и приня-

лись за сооружение крыльев.

Коротко ли, долго ли — такие дела быстро не делаются, — крылья появились, и в 1894 году «Берлинер локальцайтунг» писала:

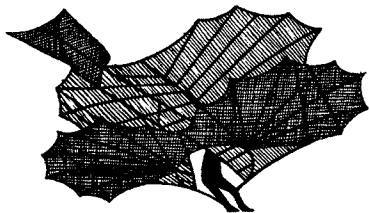
«Если вы хотите видеть двух сумасшедших, поезжайте в Лихтерфельде. Там кое-кому захотелось летать».

Мало было людям преград, возведенных природой, приходилось еще терпеть от собратьев...

Пренебрегая насмешками и злобным недоброжелательством окружавшей его армии мещан и обывателей, Отто Лилиенталь рассчитывал и строил одну конструкцию за другой (всего он создал восемнадцать различных аппаратов!) и совершал полет за полетом (всего он выполнил около двух тысяч отрывов от земли!), и еще он написал книгу «Полет птиц, как основа искусства летания».

\* \* \*

Выполнив множество планирующих спусков, научив-



шись преодолевать довольно значительное расстояние, слетать с весьма внушительных холмов, паря подобно большой птице, Лилиенталь готовился поставить на свой летательный аппарат двигатель... но не успел: 12 августа 1896 года этот отважный человек потерпел катастрофу.

Говорят, он умер со словами: «Жертвы должны быть принесены...»

Спустя несколько месяцев — 27 октября — Николай Егорович Жуковский, знаменитый русский профессор, названный В. И. Лениным отцом нашей авиации, говорил:

«Не подлежит сомнению, что Лилиенталем сделаны крупные приобретения для решения задачи о полете тел, более тяжелых, чем воздух. Его имя занесется на страницы воздухоплавания рядом с именами других мучеников науки, пожертвовавших своей жизнью для разрешения великой воздухоплавательной задачи».

Эти слова тем более цен-

ны, что заслуги Лилиенталья признали не сразу и далеко не везде.

В свое время профессор Жуковский посетил Лилиенталья и привез в Россию крылья лилиентальевской конструкции. И если вы желаете взглянуть на это чудо, пойдите в музей имени Жуковского, они хранятся там и поныне.

Запомните: Лилиенталь не успел поставить на свои крылья мотор. Не успел!..

\* \* \*

А теперь перенесемся на время из Европы в Америку.

В самом конце прошлого века одну из американских школ посетил епископ Объединенной церкви Братьев. Между высоким духовным лицом и директором состоялся тогда весьма знаменательный разговор:

— Насколько я понимаю, человечество не может больше открыть ни одного фундаментального закона природы, — сказал пастыр и заключил: — Поэтому вам следует упор в преподавании делать на богословие...

— Но я думаю иначе, — гордо вздернув голову, возразил директор школы, — просто наука еще слишком мало знает. И я убежден, что когда-нибудь она даст челове-



честву возможность летать подобно птице...

— За эти слова, — немедленно возразил епископ, — вы будете вечно гореть в аду!

О великая ирония судьбы! Почтенного служителя господа звали Мильтон Райт, и он был родным отцом Вильбура и Орвила Райтов, первых американцев, построивших самолет и всего лишь тремя годами позже полетевших на своей не угодной богу машине.

\* \* \*

Предварительно Райты повторили путь Лилиенталя: опыты на моделях, изучение полета птиц, планирующие спуски на планерах. И только после этого приступили к созданию самолета.

17 декабря 1903 года сестра братьев Райт — Кэтрин получила телеграмму:

«Сегодня мы совершили три полета на аппарате с двигателем. Рады безмерно, к рождеству думаем быть дома».

Кэтрин немедленно позвонила редактору местной газеты и поделилась с ним потрясающей, как она была уверена, новостью. Против ожидания, редактор не всполошился, не ударил во все колокола, а весьма сдержанно ответил:

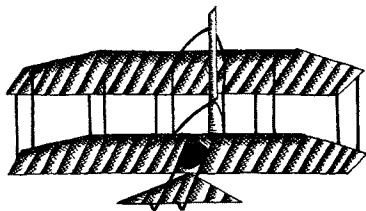
— Я очень рад, что мальчишки будут дома на рождество. А что касается полетов, то меня на этом не проведешь: математически доказано — человек летать не может.

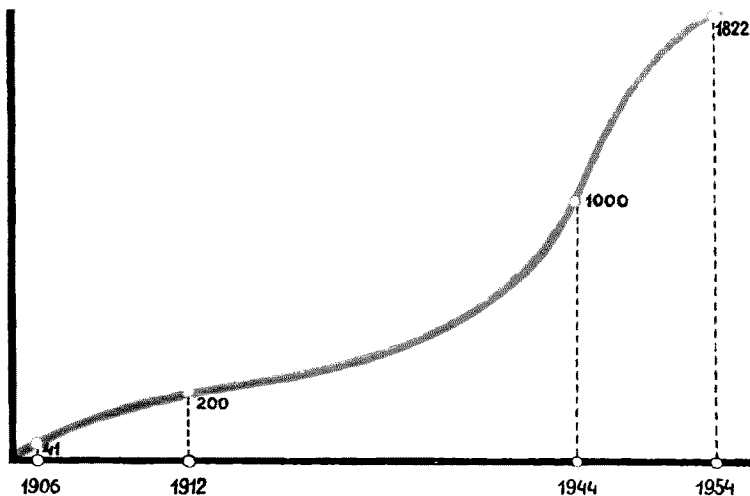
Вы хотите знать, далеко ли, долго ли и высоко ли летали Райты? Сначала им удавалось преодолеть метров двести—триста, продержаться в воздухе с минуту, подниматься на каких-нибудь два-три метра, но чем дальше, тем веселее шло дело...

\* \* \*

В 1908 году Вильбур Райт появился в Париже. Здесь ему предстояло вступить в соревнование с европейскими авиаторами. Послушаем, как рассказывает об этом событии современник Райта, присутствовавший на его первых полетах в Европе.

«Наконец, в восьмой день, восьмого месяца, восьмого года нашего века таинственные двери сарая распахнулись, и американский аэро-





план был впервые показан европейской публике. В тихую погоду перед самым заходом солнца Райт легко оторвался от земли. При неумолкающих овациях зрителей он сделал в воздухе два круга и аккуратно сел около своего сарая... Поднимаясь несколько раз в течение 10—13 августа, Райт делал каждый раз от 3 до 7 кругов на высоте 15—20 метров, поднимаясь даже до 30 метров. И это было для зрителей необычным и смелым: французские авиаторы еще скреблись у самой земли, осмеливаясь подниматься лишь до крыш одноэтажных домов и никак не выше 7—8 метров».

Люди начали летать. И чем дальше, тем успешнее. Все, кто так недавно издевались над стремлением человека в небо, все, кто зло высмеивал Лилиенталя, кто не хотел принимать всерьез Райтов, в конце концов оказались посрамленными, и уже в самом начале нашего века вынуждены были признать: у людей есть крылья, люди могут летать...

Забегу вперед.

В декабре 1969 года «Дайтон стар» (та самая газета, что в свое время не опубликовала телеграммы, полученной Кэтрин Райт от братьев) напечатала маленькую заметку:

«Миссис Ида Голдгрэйв, 88 лет, из Дайтона (штат Огайо) сегодня, первый раз в жизни совершила свое воздушное путешествие...»

Не торопитесь спрашивать: ну и что тут такого? Кое-что в этой заметке есть! Особенно если учесть, что за шестьдесят шесть лет до этого сообщения миссис Голдгрэйв собственноручно сшивала полотно для первых крыльев райтовского самолета.

— Не верила я тогда в эти чудачества, — приняв, несколько запоздавшее, воздушное крещение, заявила миссис Голдгрэйв обступившим ее репортерам, — а вот что на самом деле случилось... Но кто мог знать? Кто?..

Теперь я беру карандаш и рисую вот такую горку.

Как вы думаете, что это такое?

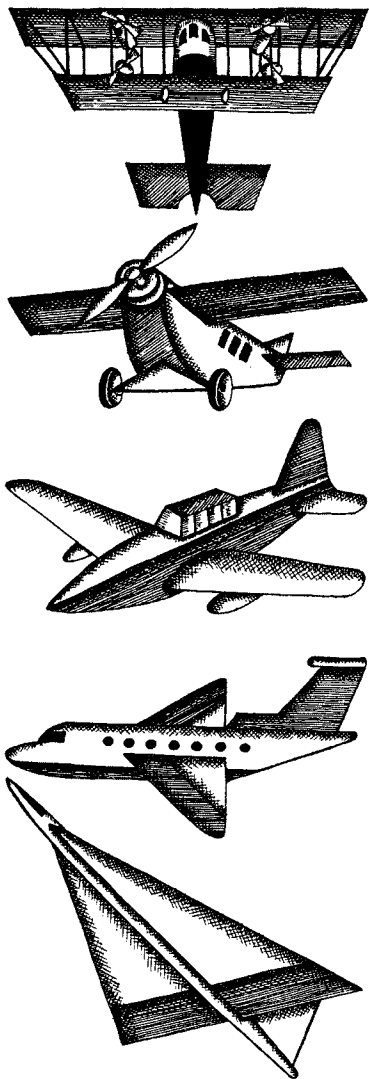
Нет, это не один из холмов, с которых слетал Ли-лиенталь, и не высоты Китти-Хоук, где начинали Райты. Эта гора — график, гора моей работы, и сделана она была так: сначала на листе бумаги пролегла горизонтальная прямая, на ней я отложил пятьдесят, отстоящих друг от друга на полсантиметра, точек. Каждая точка

обозначала год — 1906, 1907, 1908 и так до 1956 года. Потом, заглядывая в авиационные справочники и находя рекордные достижения скорости для девятьсот шестого года — сорок один километр в час, для седьмого — пятьдесят один, для девятьсот тринадцатого — двести четыре... и так вплоть до тысячи восьмисот двадцати двух километров в час для тысяча девятьсот пятьдесят шестого года, я поднимал из нужных точек перпендикуляры ростом с рекорд. Потом соединил все верхушки перпендикуляров между собой, и получилась гора-график.

Поглядим на эту гору внимательнее и подумаем вместе, о чем же она рассказывает.

Сначала скорости росли довольно быстро и за несколько лет удвоились, утроились, упятерились. И тут что-то случилось... от двухсот километров в час до тысячи подъем растянулся на целых три с лишним десятилетия. А дальше гора снова стала набирать крутизну. И это, конечно, не случайно...

Стоит посмотреть на рисунок, и без лишних слов ясно, как год за годом упорно и изобретательно работали люди над «гладким» самолетом. Посмотри, как убывают расчалки, подкосы, стойки,



как исчезает с глаз пилотское кресло, как одевается в капоты мотор; а вот уже и шасси стало втягиваться внутрь машины... Все подчинено одной цели — сгладить, прилизать самолет, сделать его обтекаемым, как веретено...

Конструкторы понимали и другое: хочешь летать завтра быстрее, чем сегодня, — ставь на крылатую машину мотор посильнее. И если в начале века авиационные моторы в 35—50 лошадиных сил считались вполне приличными, то очень скоро и 100-сильный двигатель оказался слабоватым, а к концу тридцатых годов нашего века авиационный мотор в 1000 лошадиных сил превратился из голубой мечты авиаторов во вполне реальную машину.

И тут обнаружилась весьма неприятная вещь: набирая силу, моторы непомерно росли, становились все тяжелее и начали «съедать» самолеты. Казалось, дальнейшего пути вперед нет, авиация зашла в тупик.

Да, крылья очень выросли, наградили человека сказочной силой, перенесли его через все материки и океаны, подняли над обоими полюсами, позволили излетать всю

непроходимую прежде Арктику, перешагнуть через самые высокие хребты, проложить пути над пустынями.

Но бензиновый, поршневой мотор исчерпал себя...

К счастью, развитие не останавливается. И как бы ни петляла дорога, как бы круты и опасны ни были ее подъемы, Человек все равно находит выход из самых безнадежных положений. И на смену поршневым моторам пришли реактивные двигатели; вот тогда-то «гора» переломилась и снова круто вознеслась вверх...

## НОВОЕ СЕРДЦЕ

Реактивные двигатели — это очень долгая история, растянутая во времени и в пространстве. Ее истоки справедливо будет отнести к древним фейерверкам, к сигнальным ракетам, но... я и на этот раз вынужден начать с середины.

Вот строки документа столетней давности:

«Находясь в заключении, за несколько дней до своей смерти я пишу этот проект. Я верю в осуществимость моей идеи, и эта вера поддерживает меня в моем ужасном положении. Если же моя идея после тщательного обсуждения учеными-специа-

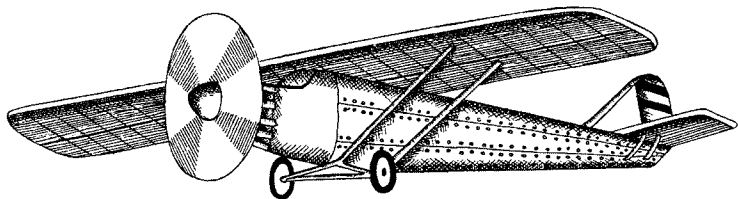
листами будет признана исполнимой, то я буду счастлив тем, что окажу громадную услугу родине и человечеству; я спокойно встречу тогда смерть, зная, что моя идея не погибнет вместе со мной, а будет существовать среди человечества, для которого я готов был пожертвовать жизнью».

Так писал двадцатисемилетний Николай Иванович Кибальчич 23 марта 1881 года. Писал в заключении, ожидая казни. Он был приговорен к смерти за покушение на царя...

Проект Кибальчича и сопроводительная записка, из которой заимствованы приведенные строчки, пролежали в архиве жандармского управления вплоть до Октябрьской революции.

Трагична судьба человека, трагична судьба его выдающейся идеи, предвосхитившей основу реактивных авиационных двигателей, появившихся лишь во второй половине двадцатого века. Но в отличие от человека, идею нельзя убить: разумная, она возрождается, словно чудесная птица Феникс, возрождается даже из остывшего пепла.

В конечном счете авиация получила совершенно новые — реактивные двигате-



ли, и самолеты засвистели в нашем небе с невиданными прежде скоростями, крылатые машины впервые обогнали скорость звука в полете и не остановились на этом.

Быстрее, вперед и выше!

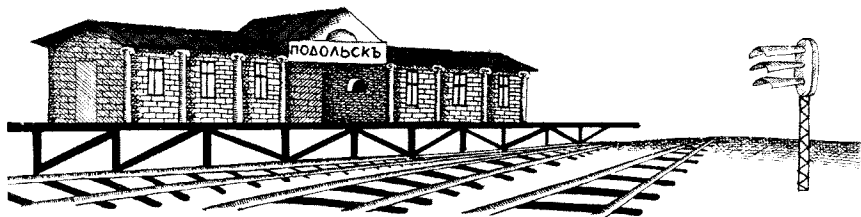
Но случилось это не сразу и, разумеется, не на пустом месте. Чтобы вы могли понять, и не только понять, но и почувствовать, как дается новое, я хочу рассказать кое-что о трассах, о тех маршрутах, по которым день и ночь, в погоду и в непогоду, сквозь снегопад и ливни летят и летят, не зная усталости, наши сегодняшние быстрые крылья.

В представлении большинства людей, интересующихся авиацией, трасса — это прямая линия, прочерченная ярким цветным карандашом на карте, линия, соединяющая некоторый пункт А с некоторой заданной точкой Б. Измерить расстояние от А до Б — просто, вычислить курс следования тоже не

очень трудно, и отметить контрольные ориентиры — пустяк; а дальше — взлетай, выдержи направление, вноси соответствующие поправки, если ветер сдувает машину с курса, контролируй скорость и время полета, перемещайся в пространстве так, как если бы яркая прямая была нарисована не на карте, а на земле — между настоящими пунктами А и Б. Словом, немного подготовки и чуть-чуть воображения.

Но на самом деле все выглядит далеко не так.

Чтобы проложить трассу, прежде всего нужна карта. И не какая-нибудь, а непременно подробная и весьма точная. В наше время изобразить местность на бумаге сравнительно легко: стоит аэрофотосъемщику — воздушному фотографу — пролететь над заданным участком, и, запечатленный на пленке, портрет Земли без особых хлопот будет перенесен на бумагу и увязан с соседним участком...



Еще проще справится с этой задачей специальный спутник Земли.

Но когда прокладывали самые первые трассы, все давалось куда труднее. И трудности начинались с того, что надежных карт было мало, распространялись они главным образом на обжитые районы, по которым уже протянулись железные дороги, пролегли серыми полосками редкие шоссе. Удивительно ли, что весьма долгое время авиаторы из всех сил цеплялись за так называемые линейные ориентиры в полете, старались придерживаться, елико это было возможно, направления «железок». Как там компас, выведет или не выведет к цели — это еще вилами на воде писано, а уж если ты «ухватился» за железную дорогу взглядом и знаешь: эти рельсы ведут, скажем, из Москвы в Горький, то можно быть спокойным — Владимир не проскочишь...

Чтобы «оторвать» летаю-

щий народ от «железок», от привычных линейных ориентиров и приобщить к инструментальной, расчетной навигации, приходилось принимать довольно крутые меры. И вот тому подтверждение.

Подоспели очередные авиационные учения, все шло заведенным и давно известным порядком — воздушная разведка забиралась в тыл «противника», истребители перехватывали и атаковали «чужих» летчиков, бомбардировщики сбрасывали свой сокрушительный груз на полигоны...

Словом, чения разыгрывались, как по нотам, пока один из разведчиков не усомнился в месте своего нахождения и не решил спуститься над железнодорожной станцией, чтобы привычно прочесть ее название.

Так он и поступил.

Но к великому изумлению пилота, вместо предполагаемой надписи «Ногинск» он обнаружил — «Подольск».

Когда экипаж сомневает-

ся, где он, нужно совсем чуть-чуть, чтобы земля «соскочила» с оси, и в голове летящего поднялся невероятный ералаш — север тогда запросто смещается на восток, а солнце, вопреки здравому смыслу и очевидности, начинает ходить с юга на запад...

Горючего на борту самолета-разведчика оставалось мало. И экипаж принял не столь удивительное для тех лет решение — приземляемся, чтобы восстановить потерянную ориентировку «методом опроса местных жителей».

Сели благополучно.

— Алло, парень, это что за станция?

— Ногинск.

— Как Ногинск? Там же на вывеске «Подольск» написано...

— А это — так... для блезиру... Сегодня утром военные какие-то перевесили...

Оказалось, руководивший учениями флаг-штурман, устав убеждать своих подчиненных, что в приборы и карты необходимо верить, решил дать им предметный урок — вот к чему может привести «железная» навигация. Стыдитесь! И приказал «перепутать» все станционные названия в районе учений...

## ДОРОГИ, КОТОРЫЕ МЫ ВЫБИРАЕМ

Вера в приборы была нужна, и карты были нужны. Очень. Позарез. Первые воздушные трассы пришлось прокладывать... ногами.

Восьмидесятипятилетний летчик Николай Дмитриевич Жигуленко, выпускник прославленной Одесской школы пилотов 1915 года, в прошлом солист Московского императорского Большого театра, участник революции 1905 года, человек-легенда, показал мне не так давно удивительный документ, который он бережно хранил в своем личном архиве рядом с фотографиями, подаренными Л. Н. Толстым, Ф. И. Шаляпиным, В. В. Маяковским. Документ назывался — «Предписание». И в нем было сказано, что товарищам Карамышеву, старшему группы, Жигуленко, Пильгуну при проводниках Даранасове, Мухрискине, Бармасове предлагается выйти в пеший переход по Восточной Сибири, протяженностью в 3000 километров, для уточнения и описания будущей авиатрассы.

Шесть человек и двенадцать коней шли день за днем, четыре месяца подряд, беря на заметку все маломальски пригодные для вы-



нужденной посадки поляны, заштриховывая зеленым карандашом районы гиблых болот, ведя тщательнейший дневник погоды, составляя подробнейшую легенду — так у картографов называют описание местности — этих диких, едва намеченных на старой карте, районов.

Трассу надо было не просто описать, ее непременно следовало еще видеть и оценить глазами летчика. Вот почему в числе участников похода и оказался бывалый боевой летчик Н. Д. Жигуленко.

Новое никогда и ни в чем не дается легко. И прокладка авиационных трасс, конечно, не составляет исключения. Шло время, и, словно трещины на стекле, разбежались ото всех крупных городов мира лучики регулярных авиалиний. С каждым годом они протягивались все дальше. Время работало на авиацию. Трассы входили в быт, и только легкий аромат чего-то праздничного продолжал еще витать в воздухе...

2 июня 1925 года В. В. Маяковский писал:

«Долетел хорошо. Напротив немец тошнил, но не на меня, а на Ковно. Летчик Шебанов замечательный. Оказывается, все немецкие директора сами с ним летать стараются. На каждой грани-

це приседал на хвост, при встрече с другими аппаратами махал крылышками, а в Кенигсберге подкатил на аэроплане к самым дверям таможи, аж все перепугались, а у него, оказывается, первый приз за точность приземления.

Если будешь летать, только с ним».

Вероятно, я должен сделать кое-какое пояснение: Маяковский летел из Москвы в Берлин, тогда этот рейс выполнялся с несколькими промежуточными посадками. Летел он на самолете смешанного советско-германского акционерного общества «Дерулюфт» — отсюда упоминание о немецких директорах. Что касается пилота — Николая Петровича Шебанова, — тут Маяковскому крупно повезло. Летчик Шебанов прожил удивительную жизнь в авиации. Начать с того, что в летную школу он поступил по личной рекомендации Владимира Ильича Ленина. Многие годы Шебанов первым прокладывал все труднейшие трассы Аэрофлота. Он первым из гражданских летчиков страны безаварийно налетал миллион километров... Словом, сказочной судьбы был человек...

Спустя одиннадцать лет Ю. К. Олеша летел из Одессы в Москву. Тоже, между про-

чим, с промежуточными посадками. Казалось бы — 1936 год! — позади уже спасение челюскинцев, и бесчисленные авиационные рекорды, и каждому мальчишке известно имя Валерия Чкалова, а вот что пишет о своем полете автор «Трех толстяков» и многих других замечательных книг: «Я никогда не забуду всего того, что составляло этот полет. Это все превосходные вещи — строгий, деловой, мужественный мир. Хочется опять вернуться в него. Человек, совершивший долгий полет, начинает уважать себя. Он переживает чувство победы.

Когда я летел, я думал о наших прославленных летчиках. Мое представление о таких людях, как Чкалов, Леваневский, Молоков, приобрело новые, живые оттенки. Если, пролетев по давно установленной не грозящей никакими опасностями трассе, — причем я летел лишь в качестве пассажира, — я все же приобщился к чувству победы, то какова же степень этого чувства у тех, кто открывает новые воздушные пути сквозь дикое пространства мира?»

Время шло, и трассы делались все протяженнее, полеты становились все обыденнее, уже появилось неслыхан-

ное прежде понятие: расписание полетов! Как на железной дороге... а романтика почему-то не хотела исчезать.

15 сентября 1954 года всемирно известная скандинавская авиакомпания SAS открыла регулярное воздушное сообщение на линии Копенгаген — Лос-Анджелес, а в 1960 году реактивные пассажирские лайнеры пошли из Парижа в Токио. У этих трасс была одна общая точка — они пересекались над Северным полюсом...

Не так давно мне попал в руки авиационный каталог-справочник; добротная, напечатанная на скользкой, будто лаком покрытой, бумаге книга начиналась схематической картой полушарий Земли, сплошь затканной тоненькими ниточками маршрутов. Схема была бессловесная, на ней не значилось ни единое имя. Помню, мне пришлось в голову: а если бы даже самыми маленькими буквами проставить только инициалы тех, кто причастен к созданию этой воздушной паутины, исчезнут не только ниточки-маршруты, скроются под напором человеческих имен и материки, и громады океаны...

Как жаль, друзья, что мы так легко привыкаем к необычному, без особого — а зря! — сожаления утрачиваем способность удивляться...

По следующей страничке каталога-справочника веером разбежались яркие фотографии, все они были объединены общим броско-рекламным заголовком:

## ЧТО МЫ ПЕРЕВОЗИМ ПО ВОЗДУХУ?

Что же?

Пассажиров (миллионы), грузы (преимущественно срочные), почту, медикаменты, скот, консервированную кровь, химикаты, воду (в пустынных местностях), скоропортящиеся продукты, много фруктов, много ранних овощей, цветы...

Широкий веер цветных снимков замыли и вовсе экзотические кадры: из самолета выгружают... слона; на пассажирском трапе — белый медведь, стоит озирает-

ся; сотрудники зоопарка встречают обезьян: здравствуйте, прилетели из Индии.

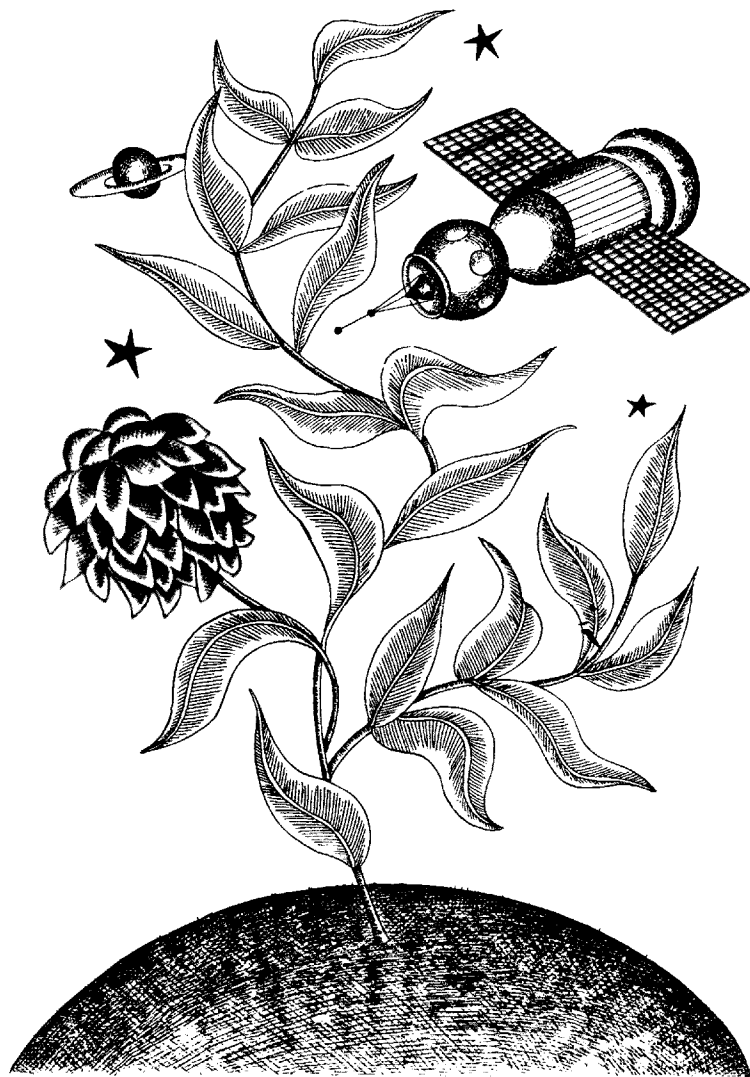
Много лет авиация была ареной действия отважных одиночек, рискованных людей, родным домом героев. Это лихое время кончилось. Авиация сделалась повседневностью, и никто не скажет теперь: «Я летаю в Аэрофлоте», говорят: «Я там работаю...» И все-таки повседневность не смогла уничтожить поэзию. Лечу! Покоряю пространство! Побеждаю время! — слова, не произносимые вслух, но они не утратили своего смысла и даже стали ближе к истине...

Линейный пилот Антуан де Сент-Экзюпери — один из самых блистательных писателей Франции — говорил:

«...Сражаясь со стихиями, пилот содействует укреплению человеческих связей, он служит людям. Сила его руки сближает людей, которые любят и ищут друг друга».

Теперь вы понимаете, для чего нам крылья?





# ВИТОК, ЕЩЕ ВИТОК!

## ВИЗУАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

У Вовки жизнь что надо! Отец вечно в командировках, он полярный летчик. Мама приходит с работы часов в семь вечера, она инженер, работает в каком-то научно-исследовательском институте.

Стоит Вовке прийти домой из школы, как портфель расчитанным движением летит в угол за книжный шкаф, не раздеваясь и не разуваясь Вовка вбегает в комнату и сразу включает «телек» на полную мощность.

Идет программа «Время». Сообщают о работе на космическом корабле «Салют-6». А что, если написать космонавтам? — мелькнула мысль. Вдруг — возьмут его в космос и проведут эксперимент: правда ли, что от прогревания слабый станет сильным? Вот было бы здорово! Вот было бы чудо! Весь мальчишеский двор лопнул бы от зависти! Да что двор — вся

школа, весь город, а может, и не только город...

Космонавты Юрий Романенко и Георгий Гречко плавали у аппаратов, а диктор говорил: «Очередной рабочий день космонавтов... наблюдениям земной поверхности и атмосферы... В течение дня космонавты проводили визуальные наблюдения и съемку отдельных районов земной суши и акватории Мирового океана...»

Старший брат пришел усталый и был явно не в духе.

— Юра, — Вовка не обратил внимания на настроение брата, — а зачем космонавты проводят визуальные наблюдения и съемку отдельных районов земной суши и акватории Мирового океана? Объясни, пожалуйста!

Юра молчал, занятый своими мыслями.

— Юр, а что такое визуальные наблюдения? — настаивал Вовка.

— Ну, это когда космо-

навты смотрят визуально на Землю и видят там лодыря Володьку, который в школу не ходит, уроков не делает.

— А, между прочим, я слабый, и мне никто помочь не может! Вот если меня поднять на ракете и прогреть в космосе — я стану здоровый и сильный!

— Ха-ха-ха! — засмеялся Юра. — Ну ты даешь! Что, это по телевизору говорили?

— Это у твоего Циолковского написано.

— Не может у него такого быть.

— Не может? А это что? Что тут написано! — Вовка держал в руках книгу.

Юрка нехотя стал читать вслух:

— М-м-м... «...разную степень нагревания... к согреванию стариков, слабых, новорожденных...» Ну, это, брат, фантазия все! Так сказать, научные предвидения. Когда это будет?

— Значит, я так и останусь хилый и слабый? — Вовке стало так жаль себя, что он чуть не заплакал. — А может, написать?

— Кому?

— Космонавтам, может, попробуют...

Юрка подхватил его на руки, поднял вверх. Вовка вцепился в его рубашку, чтобы удержаться.

— Ты выжимайся, выжи-

майся! Отпусти рубашку-то, отпусти, задушишь!

Вовка честно попробовал выжаться, но руки подкосились, и он, обмякший, свалился на плечи старшего брата.

— Эх, ты! Космонавт! Разве такого можно в космос? Ты бы утром хоть пять минут руками помахал — и то дело! Ладно, садись и слушай! Представь себе, что ты смотришь на небо, а оно вначале кажется совсем серым. Но чем больше смотришь, тем больше видишь красочных оттенков: тут и разные тона серого — от светлого до темно-дымчатого, и сиреневые тона, и синие, и темно-бордовые, и фиолетовые. А вот если сфотографировать серое небо, то оно так и будет серым. Человеческий глаз так удивительно устроен, что может замечать такие детали, которые ни один аппарат не в силах зафиксировать, фотоаппарат смотрит как бы равнодушным глазом. А человек может выделить какое-то явление, проанализировать его.

— Как проанализировать?

— Ну как, — продолжает Юра, — почему это так, а не иначе. Аппаратура снимает, а космонавт смотрит и свои наблюдения наговаривает на магнитофон. Сразу, непосредственные наблюдения. А потом ученые все это проана-

лизируют. Ну вот как ты анализируешь, когда задачу решаешь.

— А я не анализирую. По формуле.

— По формуле! Думать надо!

— А разве можно с такой высоты рассмотреть что-нибудь?

— Ну а как же? Конечно. И не только можно рассмотреть, но и понять то, что ты рассматриваешь. Вот вы природоведение проходите?

— Ну?

— И космонавты тоже проходят.

— А что, они в школе не учили?

— То особое — «космическое природоведение». Теперь, прежде чем посылать в космос, космонавта учат наблюдать совершенно разные географические районы.

— А как они наблюдают?

— Сначала с борта самолета. Ну, например, с Ту-134. Европейская часть нашей страны. Украина. Крым. Кавказ. Прикаспий. Что характерно в них, чем они отличаются друг от друга? Чем схожи? Как расшифровать то или иное явление? И так далее.

— А зачем это нужно?

— Ну как зачем... Ведь мы живем в окружении природы, без нее невозможна жизнь человека, потому что

и сам человек тоже часть живой природы.

— Да это я понимаю! Только при чем тут визуальные наблюдения?

— Сколько людей живет на земном шаре?

— Несколько миллионов.

— А сколько в нашей стране — по данным 1978 года свыше 261 миллиона человек. Всем нужны жилища, всем нужно одеть, обуть, прокормить... Чтобы обеспечить человека всем необходимым, нужны природные ресурсы. Вот скажи, что относится к природным ресурсам?

— Ну, вода, уголь...

— Правильно. Уголь, нефть, горючий газ, торф — это топливо. Камень, песок, глина — длястроек. Железные руды — для получения металла. Все это находится в земле и на земле — все это природные ресурсы. Много полезных ископаемых разведано и разработано. И вот взгляды из космоса помогают открывать новые тайны Земли. Сейчас знаешь какой девиз?

— Какой?

— В космос — ради Земли. И еще что важно: можно так изувечить Землю неправильным использованием полезных ископаемых, или строительством водохранилищ там, где этого нельзя



делать, или уничтожением лесов, — что уж потом ничем не восполнишь потери. Пока человек только ходит по земле или смотрит на нее со сравнительно малых высот с самолета, он не может до конца осознать и понять всей полезности или пагубности обращения с природой. А ведь только за пять минут полета орбитальной станции можно сфотографировать, а значит, и визуально наблюдать один миллион квадратных километров. А с самолета только несколько тысяч. Представляешь? Космонавты Романенко и Гречко, например, провели большую программу визуальных наблюдений Земли с орбиты. И делалось это по специальной программе, разработанной Государственным центром «Природа». В ней учитывались интересы всех отраслей народного хозяйства нашей страны.

— Ну какие, например?

— Сейчас в нашей стране готовится атлас снежно-ледовых ресурсов всего мира. Наблюдения космонавтов очень ценны, так как они доставили сведения о малоизвестных и малоисследованных районах. Ты знаешь, что такое ледники?

— А кто этого не знает? Это такие глыбы льда на Севере...



— Это не просто глыбы льда — это часть водных ресурсов, причем значительная. Это запасы пресной воды. Что относится к водным ресурсам?

— Реки, моря, океаны...

— Озера, каналы, водохранилища, болота...

— И болота?

— А как же? Еще и подземные воды, почвенная влага, льды полярных ледников и льды гор. А еще?

— По-моему, все; что еще?..

— Еще атмосферная вода. Происходит постоянный активный круговорот воды — она испаряется, попадает в атмосферу, в виде осадков опять выпадает на землю, и так далее. А ты знаешь, через сколько дней вода в реках меняется?

— Понятия не имею, откуда мне знать.

— Это происходит не сколько раз в течение года.

— Откуда ты это взял? — Вовка недоверчиво посмотрел на брата.

— Читал в книгах. Так вот, ледники в круговороте воды занимают особое место — они являются хранилищем воды в твердом состоянии. Вот снежинка падает на ледник. Там она пролежит не менее десяти тысяч лет, прежде чем вновь превратится в жидкую воду и

попадет в активный круговорот воды.

— Ну и загнул ты, Юрка. Десять тысяч лет! Откуда это можно знать?

— Ученые высчитали, а я прочитал.

— А зачем нужно наблюдать за ледниками с орбиты?

— Тут важна регистрация пульса их «языков».

— У ледников? У них есть языки? — Вовка обиженно засопел. — Я тебя серьезно спрашиваю, а ты смеешься надо мной!

— А я серьезно. «Языки» — это льды в расщелинах гор. Пригреет хорошенько солнце — «языки» начинают пульсировать: тают, уменьшаются в размерах. Почему важно наблюдать за ними?

— Почему?

— Сейчас горы интенсивно осваиваются, там строятся, например, мощные гидроэлектростанции. Пульсирующие ледники, когда они тают, образуют озера среди гор. Когда воды наберется много, она рванется вниз, затопит селения, разрушит всевозможные сооружения. А космонавты, наблюдая пульсацию ледников, смогут предотвратить стихийное бедствие. Или, например, пожары.

— Неужели и пожары



хорошо видно из космоса? — изумился Вовка.

— Я говорю о лесных пожарах, — на этих словах Юрий замолчал. — Очень устал я сегодня, спать пора.

— Юр, а Юр, ну еще хоть немножечко, про лесные пожары хоть расскажи!

— Ладно. С условием — с завтрашнего дня начнешь делать гимнастику.

— Буду, — согласился Вовка.

— Лесные пожары хорошо просматриваются из космоса. Видны размеры бедствия, ну и, конечно, направление, по которому движется огонь. На основе этих наблюдений в дальнейшем могут быть созданы автоматические системы службы предупреждения пожаров.

— А от чего бывают пожары?

— От непогашенного костра или от гроз. Лесной пожар — это огромное бедствие, колоссальный урон государству. От них гибнут миллионы гектаров ценнейших древесных пород. Елей, сосен, дубов... На горях очень медленно восстанавливается лес. Сначала там селятся кустарники — это как лесные сорняки. Они глушат, не дают расти полезным сортам деревьев. Вот, к примеру, по свойствам древесины, коры,

желудей дуб занимает первое место. А по количеству занимаемой площади — одно из последних. А ведь плотная, твердая, прочная древесина дуба почти не поддается гниению — это ценнейший строительный материал, необходимый в кораблестроении...

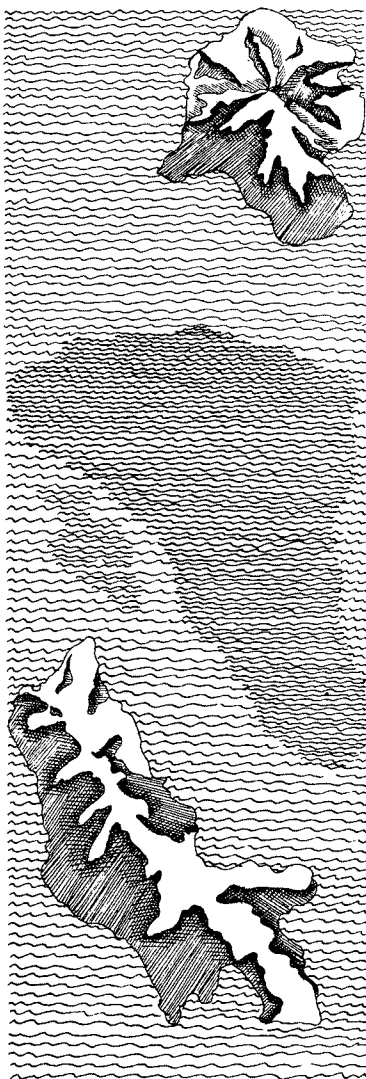
Юрка потер лоб и задумался.

— Так вот... о чем я тебе говорил?

— О дубе.

— Да, отвар дубовой коры еще в Древней Греции применялся в медицине при отравлениях и других заболеваниях... А как дуб красив! Стоит на поляне красавец великан — раскидистый, вольный. Как чудо, как сказка! А жизнь свою этот могучий великан начинает очень трудно: желуди всходят весной, выгоняя сначала небольшой стебелек с красноватыми листочками, очень похожими на чешуйки, и корешок — уходящий в землю. Потом разворачивается первая пара настоящих дубовых резных листьев. Первые пять-шесть лет молодой дубок растет очень медленно, и тут его легко могут забить сорняки — кустарники, травы.

— Юр, а Юр, а что дают визуальные наблюдения за акваторией Мирового океана?



— Ты что, решил меня доконать сегодня?

— Юр, ты в двух словах! — взмолился Вовка. — Скажи, ну что можно увидеть на океане? Вода и вода.

— А вот можно, — нехотя объяснял Юрка, — например, смотрит Юрий Романенко вниз и видит так называемое «морское пастбище» — зоны, богатые зоопланктоном. Это видно по цвету воды. А знаешь, что такое зоопланктон? Это такие микроскопические водоросли, которые размножаются со страшной силой. Если зоопланктон добавлять в корм коровам, молока будет больше и оно будет вкуснее.

— А оно будет пахнуть рыбой?

— Молоко-то? Дай-ка я потрогаю твой лоб.

— Ну там же рыбы...

— Но водоросли-то рыбой не питаются.

— Да? — задумался Вовка. Верно, не питаются, а чем же питаются водоросли? Но спрашивать об этом он не стал — есть вопросы поважнее. — Юр, а Юр, а как космонавты наблюдают — они же все время плавают, они же в невесомости?

— Насмотрелся телевизора на мою голову! Их же тренируют еще на Земле. Приучают к невесомости.

— А почему... — Вовка

так и остался с открытым ртом, так как брат крикнул:

— Все! На сегодня хватит!

## ПРОБЛЕМЫ НЕВЕСОМОСТИ

На правах больного Вовка спал дольше всех. Юрка ушел в институт около восьми, мама еще раньше. Блаженство! Чем же заняться? Да, можно позвонить Димке!

На это ушло полчаса — Вовка рассказывал про визуальные наблюдения, про ледники, про «языки», про лесные пожары, про зоопланктон. Он бы мог рассказывать так еще час, но тема иссякла. Димка оказался благодарным слушателем — он охал, ахал, восхищался, восторгался, расспрашивал так, словно это Вовка космонавт и только что вернулся из космоса. Вовке это польстило, и он решил, что уж вечером выведет у брата все-все!

Вовка обвел глазами комнату и увидел глобус. Ведь это самое интересное, чем он может заняться сейчас! Так... Если представить, что он в космосе, то что он видит? Вовка поставил глобус на пол, раскрутил и стал внимательно всматриваться, но ничего особенного не увидел.

Маленький шарик остановился, глядя «Тихим океаном» на исследователя. И тут Вовка осенило! Он же может создать условия невесомости! Стоит только налить в ванну воды, взять Юркину трубку для ныряния, надеть очки, а глобус поместить на дно ванны!

Но сначала Вовка вообразил, что он на самолете — проходит предварительное изучение поверхности Земли. Вовка крутанул глобус... Москва, Варшава, Берлин, Париж... Тихий океан, острова, пальмы, обезьяны, бананы... Вовка задумался...

Он почти задремал... Ага, его укачало, это почти неве-

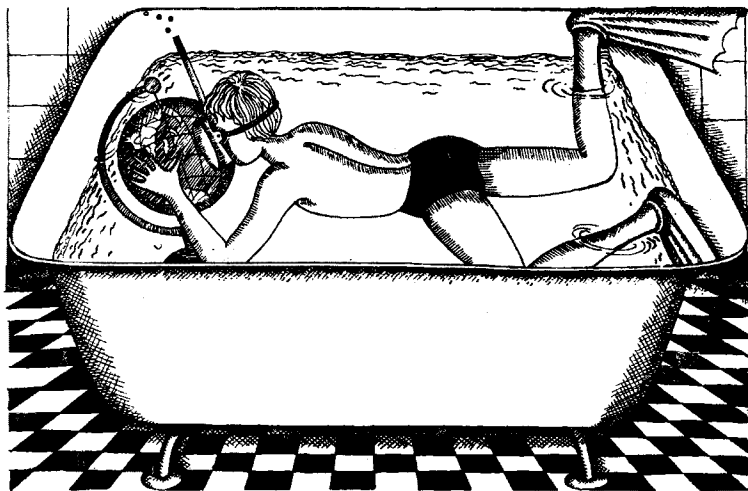
сомость, — значит, он уже входит в это состояние!

Следующий этап: Вовка дошлепал до ванны, открыл краны на полную катушку, а сам пошел искать Юркину трубку и стеклянные очки.

Ласты надевать не стал — ведь не плавать собирается. Погрузился в ванну, сунул глобус на дно и стал внимательно рассматривать материки, океаны, города, будто погрузился в созерцание Земли из космоса.

\* \* \*

Вовка лежал в постели с градусником под мышкой и стонал из последних сил.





Втайне он немного гордился собой, чувствовал себя первооткрывателем — он изведаль невесомость, наблюдал Землю из космоса...

Юрий присел на край постели:

— Ну что, брат, худо?

Вовка неопределенно пробормотал:

— Голова что-то болит... Холодно...

— А ты вообрази, что ты в ракете и тебя в особой капсуле прогревает солнце.

— Да, когда-то это будет!

— Это происходит сейчас, с тобой. Ты летишь в ракете, ты в состоянии невесомости, ничто тебя не мучит, ничего у тебя не болит, тебе хорошо, ты здоров...

— Юр, а что самое трудное в космосе?

— То, что бабочки там не летают.

— Опять ты смеешься надо мной!

— Нет, это очень серьезно. Что нет ветерка, нет цветов, нет нашего самого обыкновенного дождя...

— Я не люблю дождь.

— А вот Севастьянов, когда летал с Климуком на «Салюте-4», даже во сне видел дождь. Они стали забывать шум дождя, запах цветов — ведь столько дней их окружала смесь газов. А человек и в космосе остается землянином.

Вообрази — межпланетный корабль со страшной

скоростью день за днем отделяется от Земли. И вот человек, землянин, который мог, если захочет, пробежать босиком по росе, искупаться в речке, поваляться на солнышке, — всего этого лишен. Вокруг только приборы, аккумуляторы, панели да механический шум, и ничего живого — никакой природы!

Севастьянов и Климук проводили эксперимент «Оазис» по заданию биологов. Вырастили горох и лук, наблюдали, как ведут себя растения в невесомости.

И вот эта маленькая зеленая жизнь доставила им массу наслаждений! Они ими любовались, оберегали и пробовали, как деликатес!

Но это орбитальный полет. А когда будут совершаться межпланетные полеты — на это уйдут годы. И вот летит человек и в минуты отдыха хочет вспомнить, как шумит море, какого цвета волна, — и не может: все это кажется уже каким-то далеким и нереальным...

Вот летом — жара, духота, ты идешь к реке или морю, раздеваешься, ветерок освежает кожу, солнце пригревает. Ты с наслаждением погружаешься в прохладную, мягкую, ласковую воду, окунаешься, плывешь... А в космосе ничего этого нет. Техника, ограниченное простран-

ство. К невесомости человек привыкает, а к тому, что нельзя босиком пробежать по росе, — нет. И это одна из главных трудностей...

— Юр, а я попробовал невесомость — ничего особенного.

— Ничего особенного?! Да это трудность номер один! Знаешь, почему мы не отрываемся от Земли?

— Почему?

— Нас удерживает могучая сила земного тяготения. Влияние его огромно. Оно влияет на все живое. Ученые провели много опытов и выяснили, что на разных людей невесомость действует по-разному. У одних невесомость вызывает даже ощущение приятной легкости и не оказывает заметного ухудшения самочувствия. Так, все космонавты определяют это состояние как «удивительное», «сверхособенное», «фантастическое», «совершенно необычное», а некоторые даже «легкое». У других невесомость вызывает ощущение падения.

— У меня сегодня было такое ощущение, — сказал Вовка и почувствовал, что говорит почти правду.

— Ну это ты преувеличиваешь. Те, которые ощущали чувство падения, становились беспокойными, теряли на некоторое время ориентацию.

— Юр, а что страшного в невесомости? Ведь приятно не ощущать своего тела, тяжести, плавать. Я бы согласился хоть каждый день!..

— Понимаешь, в космосе могут создаваться такие условия, когда от человека требуются вся его собранность, воля, мгновенная решимость — ну, скажем, аварийная ситуация... Работа космонавтов требует напряжения и физического, и нервного, и интеллектуального. Надо быть постоянно в форме. Космонавты выполняют специальный комплекс физических упражнений в тренировочно-нагрузочном костюме. Невесомость же, несмотря на все попытки противостоять ей, делает свое коварное дело. Вот Севастьянов, после полета на «Салюте-4», писал, что в невесомости теряется привычная земная координация всей мышечной системы. По возвращении из космоса человек вдруг обнаруживает, что он разучился ходить! Мышцы отвыкли работать и были к тому же ослаблены.

— А почему возникает эта невесомость?

— Потому что на орбите прекращается влияние гравитации — силы тяжести. Происходит перераспределение жидкости в организме — прилив крови к голове. А вот Юрий Романенко и Георгий

Гречко перенесли вхождение хорошо.

— Почему?

— Специально тренировались. Например, какое-то время перед полетом они спали на наклонных кроватях, так, чтобы кровь прилиwała к голове.

— А что, если космонавтам станет плохо на корабле, как им помочь?

— Что значит «плохо»? За ними же следят, проводят специальные медицинские дни, то есть полное обследование их здоровья. Кстати, раньше каждый день был медицинским, так как космонавты постоянно носили на себе всякие датчики для записи импульсов.

— Какие датчики? За чем?

— Чтоб получить наглядную медицинскую картину состояния космонавта.

— А почему сейчас не каждый день обследуют? А вдруг в тот день, когда не обследуют, и станет с кем-то из них плохо?

— У медиков сейчас новшество: космические психологи, входящие в медицинскую группу, анализируют каждую фразу, сказанную космонавтами. Ведь связь с ними осуществляется постоянно. А одну и ту же фразу можно сказать по-разному. Психологи анализируют по-



строение слов, оттенки интонаций и делают безошибочные выводы о здоровье космонавтов. В медицинские дни экипаж облачается в «доспехи», буквально усыпанные всевозможными телеметрическими датчиками.

— Юра, а...

— У тебя совесть есть? — прервал Вовку брат.

Юра вышел, а Вовка серьезно стал размышлять над проблемами невесомости. Вскоре он задремал, и ему почудилось, что он отрывается от кровати и как воздушный шарик летит к потолку...

## ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ

На следующее утро Вовка проснулся позже всех.

Он лежал, смотрел в потолок и размышлял. Потом включил «телек», как раз на повторе вчерашнего выпуска программы «Время» и как раз про космонавтов: «Космонавты Юрий Романенко и Георгий Гречко продолжают выполнять программу научных исследований и экспериментов на борту орбитального комплекса «Салют-6» — «Союз-27»...»

Вовка вслушивался, вглядывался, вдумывался, и ему вдруг стало страшно за тех, которые там — высоко, высо-

ко, среди пустоты, черноты, среди враждебного, чужого мира вертятся. Он бы ни за что не согласился!

Пришел Юрий, и Вовка тут же стал приставать к нему:

— Юр, а Юр, расскажи про орбитальную станцию... как они там...

— Да очень просто: запустили сначала научную станцию «Салют-6» — кажется, 29 сентября 1977 года — на околоземную орбиту. «Салют» наматывал, наматывал витки вокруг Земли, потом к нему прилетел гость — «Союз-26». Этот космический корабль запустили на орбиту 10 декабря.

— А почему называют — космический корабль?

— Название точное. Это предложил Сергей Павлович Королев. Спорили поначалу, как назвать — космолет, звездолет, астролет... Королев точно определил: космический — для полета в космос, корабль — он же в безбрежном океане.

— Юра, а как же они вместе-то оказались, ведь в разное время, на разные расстояния их запустили?

— Это, брат, все техника — все рассчитано: время, траектория полета и так далее. На заданном витке корабли пошли на сближение — произошла стыковка. Космо-

навты из своего «Союза-26» переселились в «Салют-6», стали его обживать. И теперь эти корабли стали называть орбитальной станцией.

— А для чего нужны эти станции?

— Считаю, что это начало обживания ближнего космоса. Для этого нужны постоянно действующие орбитальные станции.

— А что делают космонавты на этой станции?

— Проводят очень много важных экспериментов в области астрономии, биологии, медицины, в различных областях науки и техники. Это, по существу, космическая лаборатория.

— Ну, например, что проводят?

— Всего не перечесать. Вот интересно — на установке «Сплав-01» — это своеобразная электропечь — будут плавиться вещества, трудно смешиваемые на Земле. Ведь в космосе жидкость тоже находится в невесомости и ее можно разделить на составляющие. На Земле этого сделать не удастся.

— Ну и что это, зачем?

— А затем, что это может послужить началом космической технологии. Представляешь, выведут огромный спутник-лабораторию на орбиту, управляемый автоматически, и там в печах будут

производить сплавы, какие нельзя делать на Земле. Оператор будет летать туда, забирать продукцию, складывать новую порцию сырья и возвращаться на Землю.

— Юра, а как космонавты спят, едят, как умываются?

— Да, вот спят они теперь по-новому.

— Как это по-новому?

— Раньше космонавты жили на орбите по витковому времени, то есть расписание дня строится так, что время работы приходилось на период, когда они пролетали над нашей страной. Но ведь станция пролетает над нами то днем, то ночью, значит, время отдыха не было упорядочено — когда как получится. Когда Гречко в 1975 году был в своем первом космическом полете, он говорил: «Сдвигаешь, сдвигаешь время сна, и организм в конце концов становится в тупик: то ли спать, то ли работать».

— А как сейчас?

— Сейчас космонавты, и это тоже новшество, живут по московскому времени. Рабочий день начинается в 8 утра и заканчивается в 11 вечера. Но когда космонавты пролетают не над нашей страной, они поддерживают связь с научно-исследовательскими судами, нахо-

дящимися в разных временных поясах. И еще с помощью спутника связи «Молния» поддерживается связь.

— А они сами просыпаются или их будят с Земли?

— Сами. Каждое утро на борту «Салют-6» звонит космический будильник. Нередко, проснувшись, космонавты видят, что пролетают над «ночными» районами планеты. Через каждые 15—20 минут (ведь каждая минута — это почти 500 километров, которые станция с экипажем проходит над планетой!) экипаж уже встречает утреннюю зарю. Вот послушай, как описывает космическую зарю Евгений Хрунов.

Юрий достал с полки голубую книжку, быстро нашел нужное место:

— «Земля! Тень движется, как театральный занавес, открывая все новые и новые области, материки и океаны, горы и моря, очертания знаковых рек и городов.

Край Земли виден как отчленившаяся темная линия. Вблизи земной поверхности сумеречный ореол окрашен в оранжево-красные тона. Выше цвет ореола переходит в желто-оранжевый и желтый. На высоте в 20—25 километров к этому желтому поясу примыкает узкая темно-синяя полоса. За ней идет широкая область, окрашен-

ная в светло-голубые и затем голубые тона. А с черным космосом граничат полосы черно-фиолетового тона. Краски космических зорь мягкие, нежные. В такой сказочной картине космических сумерек корабль летит всего несколько минут.

На горизонте появляются облака, сначала одно, потом несколько, наконец, весь горизонт в поле зрения заволакивает сплошная облачность. Цветовая гамма зари почти не меняется, но становится еще прекрасней и сказочней. Нижняя часть ореола окрашивается в пурпурно-красные и темно-розовые тона. Верхняя граница облачного слоя кажется размытой и слегка светится.

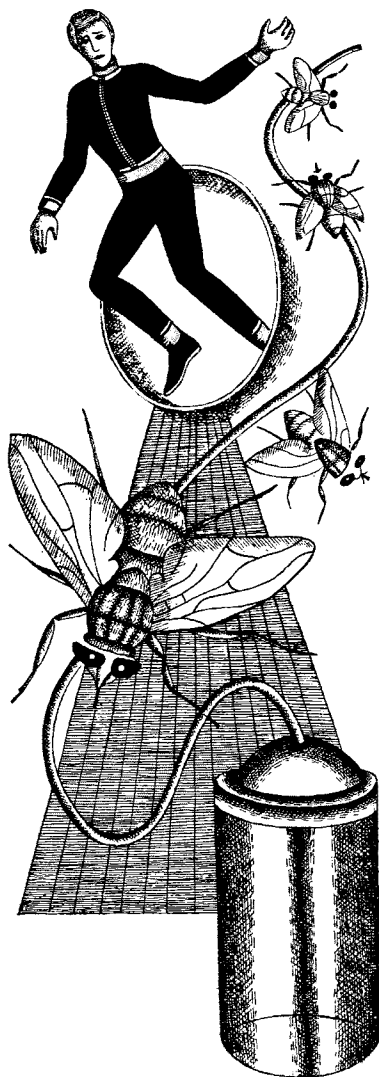
Взошло Солнце. Оно светит как огромный рефлектор на темном фоне космоса». Все! — Юрий хлопнул книгой, поставил на полку.

Вовка умоляюще смотрел на брата.

— А если уж ты так интересуешься космосом, вот книги, бери любую, разрешаю. Читай сам.

— Ну, Юра, миленький, ну, расскажи еще что-нибудь.

— Да что уж рассказать тебе, даже не представляю... Вот знаешь ли ты, например, что однажды космонавты вдруг сообщили: у них в радиобочке отсека летают мухи!



Самые обычные земные мухи дрозофилы.

— Какие?

— Ну, маленькие такие.

Летом они вокруг фруктов всегда вьются. Откуда только набираются?.. Так вот, решили, что они проникли в космос «зайцами». Но оказалось, что они родились в космосе! Перед отлетом на «Союзе-26» был помещен специальный прибор «Биотерм». При переселении космонавты захватили его на «Салют-6». Яички мушинные были отложены еще на Земле, они находились в «Биотерме». Потом образовалась масса личинок. Они, в поисках свежего воздуха, Наверно, забили воздуховоды прибора. Когда через 12 дней личинки окуклились, потом стали мухами, они из своего «Биотерма» по воздуховодам пробрались в жилой отсек космонавтов.

— А зачем этих мух потащили в космос?

— Муху удобно исследовать: полный цикл ее жизни — личинка, куколка, взрослая муха — проходит всего за 12 дней. А ученые исследуют, как на это живое существо влияет космос.

— А еще какие эксперименты?

— Ну, в экватории океана космонавты, визуальнo на-

блюдая, видят большие пятна — это зоопланктон.

— Которым можно и коров кормить?

— Ну да. Микроводоросль хлорелла — один из представителей живого мира нашей планеты. Она очень питательна. В будущих полетах ее предполагается использовать в биологических системах жизнеобеспечения.

— А что это такое?

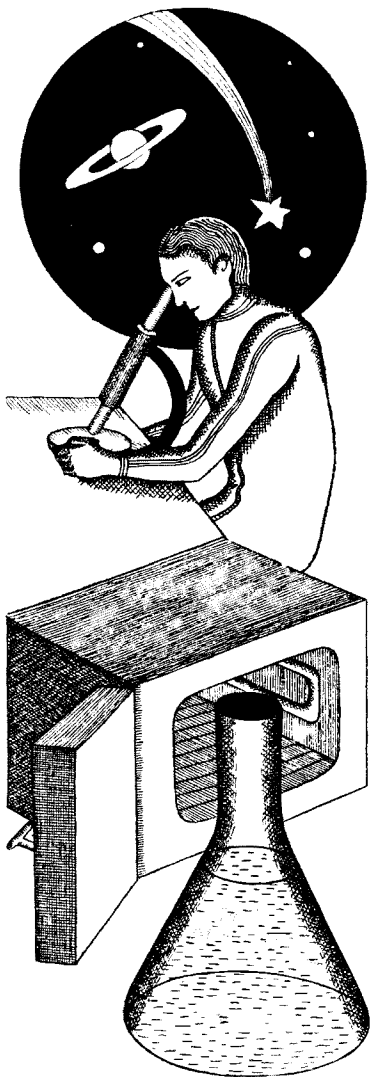
— Ну вот ты дышишь, пьешь, ешь — это необходимо для любого организма. Когда космонавты будут совершать межпланетные перелеты, не захватишь ведь еды и питья на годы. И вот эта самая хлорелла — один из источников обеспечения космонавтов кислородом, водой, пищей. Она размножается с колоссальной скоростью — за один месяц дает десятки поколений.

— А еще что?

— А еще появились космические лягушки.

— Юра! Я серьезно!

— Не верит, чудак. В специальном термостате в космос взяли живых мальков, родившихся еще на Земле, и икру. В космосе из икры вывелись мальки. Вот они и есть «космические лягушки». Космонавты сравнивают, как ведут себя «земные» мальки и те, которые родились в космосе.



— Зачем лягушки-то понадобились?

— Ученые, при возвращении на Землю, будут изучать их органы ориентации. Но и сейчас видно, что «космические» мальки движутся по спирали. Делают, в общем, как бы витки.

— Юра, а корабли все разные запускают или одинаковые?

— Не разные, а более усовершенствованные. Например, «Салют-6», в отличие от предыдущих станций, имеет два стыковочных узла; один расположен на переходном отсеке.

— А что такое переходной отсек?

— Ну, это как коридор, чтоб перейти из одного помещения в другое. А другой стыковочный узел — на агрегатном отсеке, где расположены двигатели и топливные баки. До полета «Союза-26» стыковка производилась с переходным отсеком. Юрий Романенко и Георгий Гречко как бы первооткрыватели новой «двери».

— А зачем нужно два стыковочных узла?

— Для большей надежности — раз. Для одновременной стыковки сразу двух кораблей — два. Вот летит такая космическая станция, — продовольствие кончается, горючее на исходе. Что де-

лать? Еще многие эксперименты не закончены, работа в самом разгаре — возвращаться на Землю? Нет! Вот тут-то второй стыковочный узел и выручает, — к станции причаливает еще один корабль и пополняет все запасы. В этом полете так и случилось, но об этом как-нибудь в другой раз.

— Юр, а что такое — для большей надежности?

— Если вдруг какой-нибудь шальной метеорит со всего ходу врежется в корабль и выведет из строя двигатель! Или еще какой-нибудь жизненно важный элемент. Катастрофа! Корабль уже не пригоден к спуску! А сейчас, если бы такое произошло, с Земли поднимется новый корабль, состыкуется с исправным узлом — и космонавты, и вся документация, все результаты экспериментов и все их подопечные живые существа благополучно вернутся на Землю. Понял?

— Понял. А я слышал, к ним еще прилетал корабль с другими космонавтами. Макаровым и-и-и...

— Джанибековым. Вот это как раз пример того, что я говорил, — взлетел «Союз-27» 10 января 1978 года, состыковался с «Салютом-6» со стороны переходного отсека.

— А дальше что?

— А дальше — спать пора. Мне завтра рано.

— Юр, Юр, ну давай, рассказывай... Еще чуть-чуть...

— Про все не расскажешь... А знаешь ли ты, кто был в космосе на борту «Союза-12»? Полет был двухсуточный. Испытывался усовершенствованный транспортный корабль, предназначенный для связи с орбитальными станциями. Испытывалась новая аппаратура. Испытывалась сама одежда космонавтов — новый скафандр. Вот после этих испытаний все космонавты стартуют в новом скафандре.

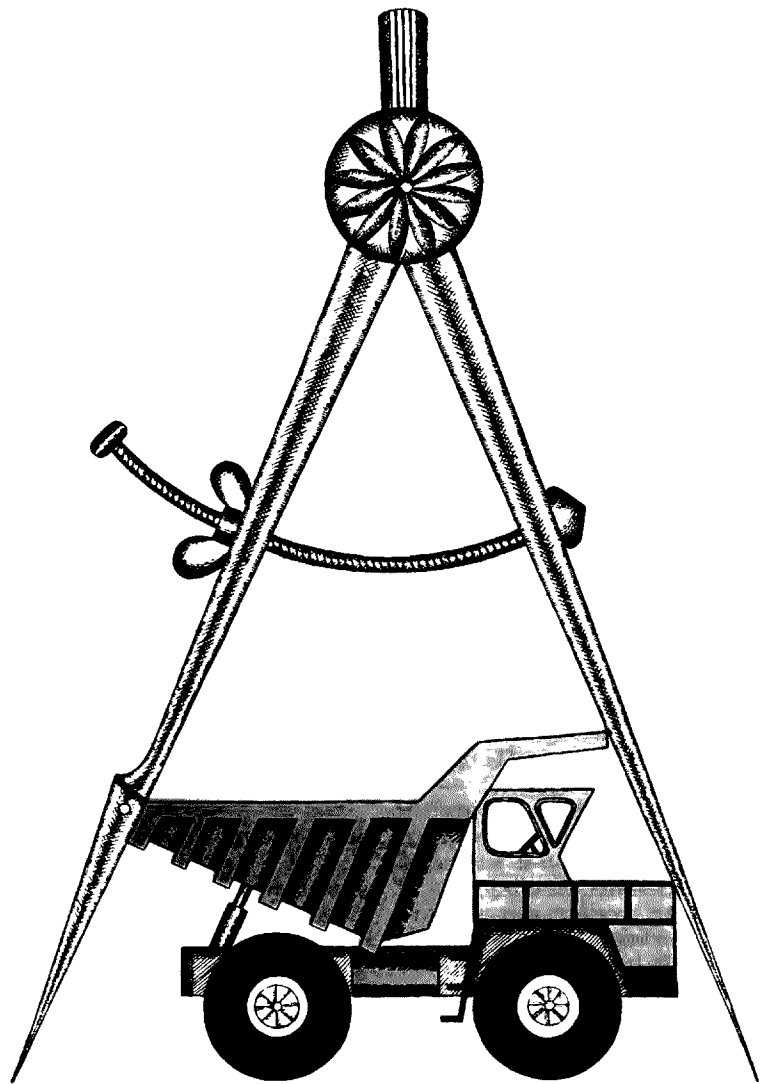
— А чем Макаров увлекается?

— Я читал, что его привлекает испытательская сторона освоения космоса. Одной из важных проблем в освое-

нии космической техники он считает распределение обязанностей между человеком и автоматикой. Ведь если человек будет выполнять те мелкие работы, которые легче и быстрее выполнит автоматика, то у него не останется времени на решение сложных проблем, задач, с которыми не справится ни одна автоматика. Вот и у Евгения Хрунова написано... — Юрий вновь взял голубую книжку и вновь быстро нашел нужное место, будто выучил книжку наизусть: — «...возникает проблема «взаимоотношений» экипажа с техническими системами корабля, то есть проблема оптимального распределения функций между экипажем и бортовой автоматикой корабля». Вовка, отпусти меня. Я ведь не автомат, а человек, и ужасно спать хочу!

— Ладно. Спасибо.







# МИР МАШИН

## ЛОШАДИНАЯ СИЛА

Гусеничный трактор мощностью в 100 лошадиных сил...

Самолетный двигатель мощностью в 1000 лошадиных сил...

Океанский теплоход мощностью в 10 000 лошадиных сил...

Паровая турбина мощностью в 100 000 лошадиных сил...

Электростанция мощностью в 1 000 000 лошадиных сил...

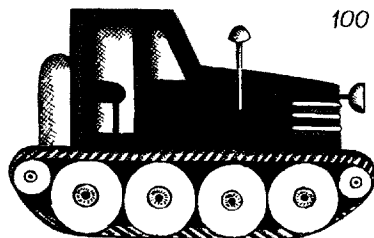
Лошадиная сила. Много ли это? Может быть, не очень? Может быть, одна лошадиная сила — это вроде одного сантиметра? Ширина листа из тетради 20 сантиметров. А длина волейбольной площадки 1800 сантиметров. Мы даже не пишем слово «сантиметр» полностью. Пишем сокращенно: «см». И вместо «лошадиная сила» мы тоже пишем скромное «л.с.». Подумаешь, лошадиная сила! Да в моторчике к велосипеду 1 лошадиная сила!

Но посмотрите на этого человека. Он жил давно, десять тысяч лет назад. У него были зоркие глаза и отважное сердце охотника. У него были быстрые ноги бегуна и могучие руки борца. И все же он часто ложился спать голодным. И дети его плакали от голода.

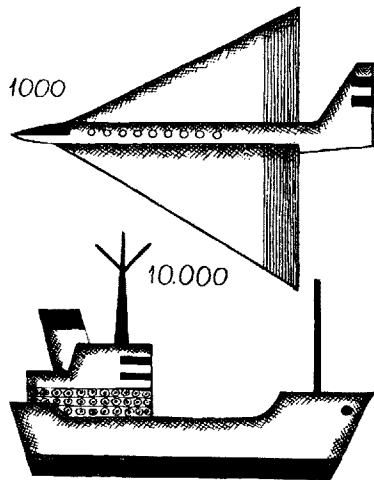
Почему жил впроголодь этот сильный, отважный и трудолюбивый человек? Потому что у него не было ни турбины, ни трактора, ни самолета. Ни даже скромного моторчика мощностью в 1 лошадиную силу. Никто не помогал человеку в его труде. Сам, все сам. Своими руками, своими ногами, своей спиной. Своей собственной мощностью в одну человеческую силу.

А человечья сила куда меньше лошадиной. Одна лошадь, запряженная в плуг, могла бы вспахать за один день поле, которое человек с мотыгой вскапывал целых двадцать дней!

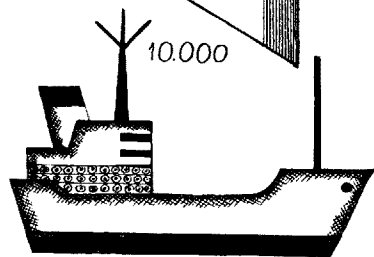
Но лошадь, которую человек уже приручил, спокойно стояла в стороне. Не работали домашние быки, ослы,



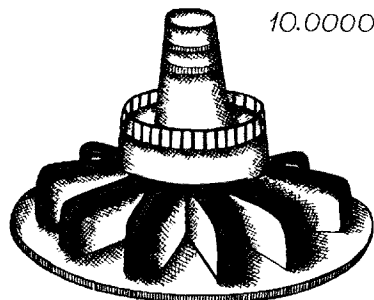
100



1000



10.000



10.0000

ламы, верблюды и другие большие, сильные животные. Они пережевывали корм и помахивали хвостами, отгоняя мух. Человек пользовался их молоком, мясом, кожей, шерстью. Пользоваться их силой он пока не умел. Лошадиная сила бездействовала.

А вот первый изобретатель, оседлавший лошадиную силу. Человек верхом на лошади! Сколько было неудач, сколько падений, сколько поломанных костей! Об этом никто уже не помнит. Прошли многие тысячи лет с тех пор, как человек заставил лошадь, быка, слона, верблюда возить себя на спине.

Всадник подчинил себе мощность всего в одну лошадиную силу — 1 л.с. Но это было огромным выигрышем. В 4 раза быстрее пешехода поскакали конные гонцы. Перед отрядами вооруженных всадников в ужасе разбегалось пешее войско.

В Древней Греции все граждане должны были являться в армию со своим оружием. Кто приходил с одним мечом, имел немногим больше прав, чем раб. А всадник на собственной лошади принадлежал к одному из высших сословий.

В Древнем Риме дворяне назывались всадниками. В Испании дворянин назы-

вался «кабальеро», от слова «кабаллус» — «лошадь». Во Франции дворянин назывался «шевалье», от слова «шеваль» — «лошадь». Русское слово «рыцарь» происходит от немецкого «риттер» — «всадник».

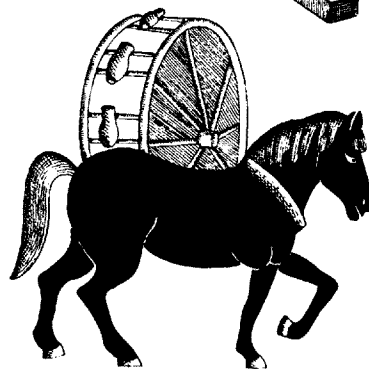
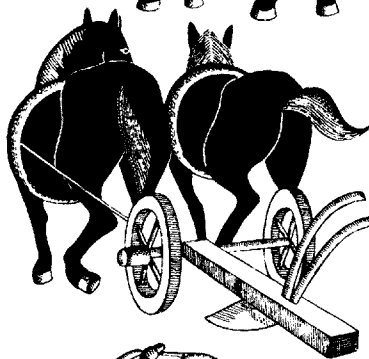
Лошадиная сила давала власть и богатство.

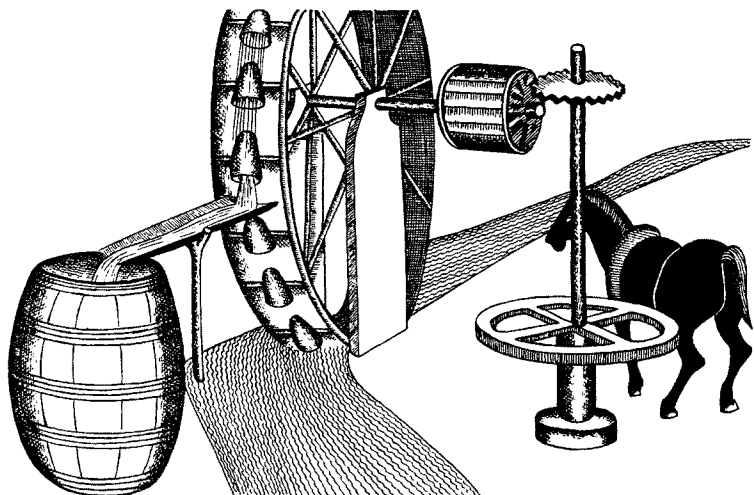
Но еще больше чудес совершила лошадиная сила, использованная в мирных целях. День, когда первую лошадь, или быка, или верблюда запрягли в соху, был великим днем в истории человечества.

Люди и раньше умели сажать съедобные растения. Они тыкали в землю заостренной палкой и бросали в ямку зерно. Потом научились рыхлить землю мотыгами. Но человек мог обработать слишком мало земли. Прокормиться одним земледелием не удавалось. Приходилось еще охотиться, собирать дикие съедобные растения.

Лошадиная, бычья, верблюжья сила в упряжке изменила всю жизнь человеческого общества. В Китае, Индии, Междуречье, Египте появились первые большие государства. Силой и богатством этих государств было земледелие.

Пахарь, бредущий за сохой, кормил властителей и





жрецов, воинов и ремесленников.

Население земледельческих стран росло, поля расширялись. Были заняты лучшие участки в долинах великих рек — Нила, Тигра, Инда, Хуанхэ. А выше, куда не поднимались воды разливов, земля была слишком сухой. Как подать туда воду?

Сначала воду таскали на поля в кожаных ведрах, в глиняных кувшинах, в выдолбленных тыквах. Потом догадались поднимать воду журавлем. Потом придумали водоподъемное колесо — сакийе. Оно до сих пор применяется кое-где в Египте. Ему больше трех тысяч лет!

К деревянному ободу сакийе привязаны сосуды из глины. И крутит это колесо уже не человек, а животное. Бык или осел ходит по кругу.

Жалобно скрипит сакийе. Плещет вода. Все ходит и ходит по кругу одна лошадиная сила. Она заменяет больше двадцати человек, поднимающих воду вручную.

Нижняя часть колеса всегда в воде. Текучие струи подталкивают глиняные кувшины. А в местах с самым сильным течением иногда происходит чудо. Колесо начинает вертеться само. Вода вертит его не хуже живой лошади! Так появилось самодействующее водоподъемное колесо. А вслед за ним изо-

бтели и водяную мельницу.

Древнегреческий поэт Антипатр Фессалоникский был потрясен этим великим изобретением. Он описал его в прочувствованных стихах.

«Девушки, — писал Антипатр, — могут теперь спать спокойно, не прислушиваясь к пению петуха. Вместо них трудятся нимфы, прыгая по спицам водяных колес!»

Нимфы — сказочные феи источников — впервые заметили мускульную силу человека и животных. А затем пришлось потрудиться и повелителю ветров — Эолу. Около 1000 лет назад в Европе была изобретена ветряная мельница. Так человек постепенно подчинял себе силы природы. Но работу этих сил он все еще по старой памяти сравнивал с работой давно привычной силы — лошадиной.

И вот в конце XVIII века какой-то английский пивовар купил одну из первых паровых машин, чтобы качать воду для своей пивоварни. Раньше этой работой занималась лошадь, ходившая по кругу. Жадный пивовар решил проверить, действительно ли это железное чудовище, за которое он заплатил столько денег, может заменить лошадь. Он приказал изменить работу лошади: сосчи-

тать, сколько воды она накачает за день.

Чтобы лошадь не ленилась, ее нещадно погоняли кнутом. Пусть-ка побеждает напоследок, ведь машина все равно уже куплена! К концу дня бедное животное валилось с ног. Подсчет показал, что лошадь в среднем за каждую секунду поднимала 75 килограммов воды на высоту один метр. Эту величину и условились считать единицей мощности и назвали одной лошадиной силой.

На самом деле живая лошадь недолго выдержит такую работу. Но это было уже не так важно. Ведь на смену живым лошадям приходило все больше механических лошадиных сил.

## ЧТО ТАКОЕ ЭНЕРГИЯ

Вы хотите получить новые ботинки. И еще кусок хозяйственного мыла, и книгу, и литр молока... Ну что же. Если у вас есть деньги, вы можете приобрести любую вещь.

Вы хотите вскопать огород, передвинуть шкаф, вскипятить чайник. Эти желания тоже выполнимы. Нужно только иметь энергию.

Деньги — это любые вещи, которых вы еще не купили. Энергия — это любая ра-

бота, которую вы еще не сделали. Но где взять энергию?

Оказывается, энергия не может появляться из ничего. Многие изобретатели пытались построить вечный двигатель. Из этого ничего не получилось, да и не могло получиться. Вечный двигатель — это все равно что сказочный неразменный рубль. Истратишь этот чудесный рубль — а он уж опять в кармане! На самом деле истраченные рубли не возвращаются. И истраченная энергия не приходит обратно.

Для того чтобы копать, ходить, поднимать тяжести, нужна механическая энергия. Она дремлет в мускулах людей и животных, плещет в струях воды, гудит в порывах ветра.

Все эти источники энергии человек использует уже давно.

Для того чтобы варить и жарить, отапливать жилище, плавить металлы, нужна тепловая энергия. Первым источником тепловой энергии был костер, пылавший в пещере первобытного человека.

Люди хотели ездить быстрее, чем скачет лошадь. Но у лошади не хватало энергии. Она могла надорваться. Скакать еще быстрее лошадь не могла. Люди хотели мчаться по морям быстрее ветра. Но

ветер часто подводил мореплавателей. Он ослабевал или дул не в ту сторону. Люди хотели построить больше водяных мельниц, которые вертели бы не только жернова, но и станки на заводах. Но не всюду есть река, где можно поставить мельницу.

Механической энергии не хватало.

Зато тепловой энергии было много. Вслед за дровами люди научились сжигать каменный уголь, торф, нефть, сланец, газ.

А нельзя ли запрячь тепловую энергию в работу вместо механической?

Не может ли тепло превращаться в движение?

Первый тепловой двигатель был похож на пушку. Это и есть пушка. В дуле сгорает порох. Его химическая энергия переходит в тепловую. Раскаленные пороховые газы выталкивают ядро. Ядро летит и пробивает стену. Вот и получили из тепла движение — механическую энергию!

Жаль, что пушка не годится для мирного труда. Как сработает такой «двигатель» — все орудия труда разлетятся в клочья!

Вот бы переделать пушку, чтобы работала не так сильно, зато непрерывно. Можно, например, кипятить в котле воду. А пар отводить по тру-

бке в дуло пушки. Горячий пар стремится расшириться. Вспомните, как он подбрасывает крышку кипящего чайника. Пар будет выталкивать ядро. Да не сразу, как пороховые газы, а постепенно. Дойдет ядро до верха — откроем клапан и пар выпустим. Ядро снова провалится вниз. Так оно и будет ходить вверх-вниз. Словно нога портнихи, крутящей швейную машину. Или нога точильщика, вертящего точило.

В швейной машине и в точильной есть еще шатун. Он передает движение от педали к колесу. Давайте и к ядру приделаем шатун. Пусть пушка, занятая мирным трудом, тоже крутит колесо.

Собственно, это уже не пушка. Дуло превратилось в цилиндр, ядро — в поршень. Вместо пороховых газов — горячий пар. Да ведь это паровая машина.

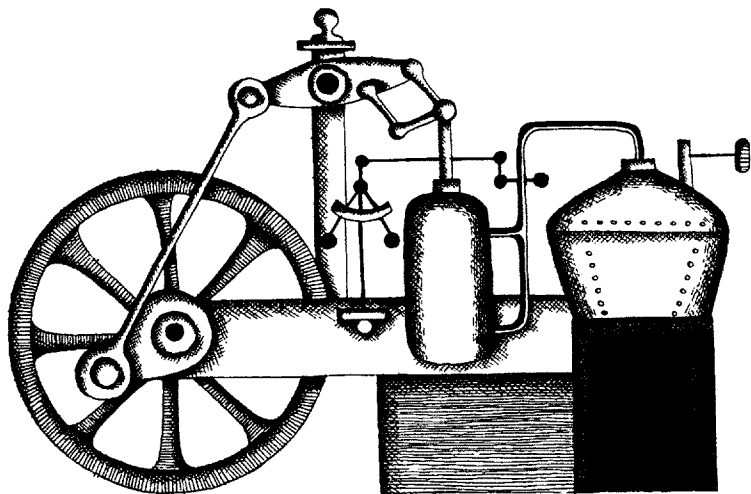
У нас с вами она получилась легко и быстро.

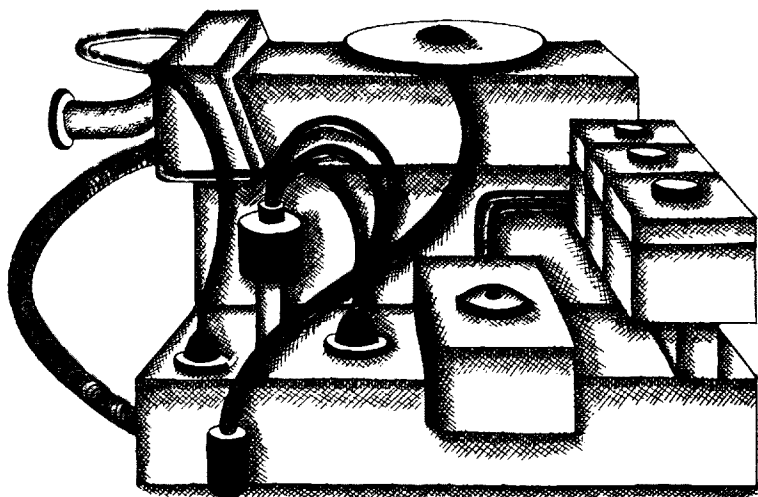
Не так просто было ее изобрести на самом деле.

Много было неудач, ошибок. А удаchi покупались очень дорогой ценой.

Одним из первых построил «огненную машину» русский механик Иван Ползунов.

Больной, измученный, он работал дни и ночи напролет. Машина почти готова. Но у Ползунова нет больше сил. В глазах темнеет, злая чахот-





ка камнем навалилась на грудь. Еще бы один только вздох, еще!..

Но нет больше вздоха. Молча снимают шапки помощники Ползунова — «рабочие людишки» в рваных зипунах.

Изобретателя схоронили. А через несколько дней в сарае, где стояла его машина, раздались могучие вздохи пара. Машина пошла! Тепловая энергия превратилась в механическую!

Машина Ползунова проработала недолго. После первой поломки невежественные хозяева приказали ее разобрать.

Больше повезло другому

изобретателю паровой машины — англичанину Джеймсу Уатту. Он смог довести свой труд до конца. И скоро на английских заводах и фабриках задымили трубы. Завертелись станки, приводимые в движение паровой машиной!

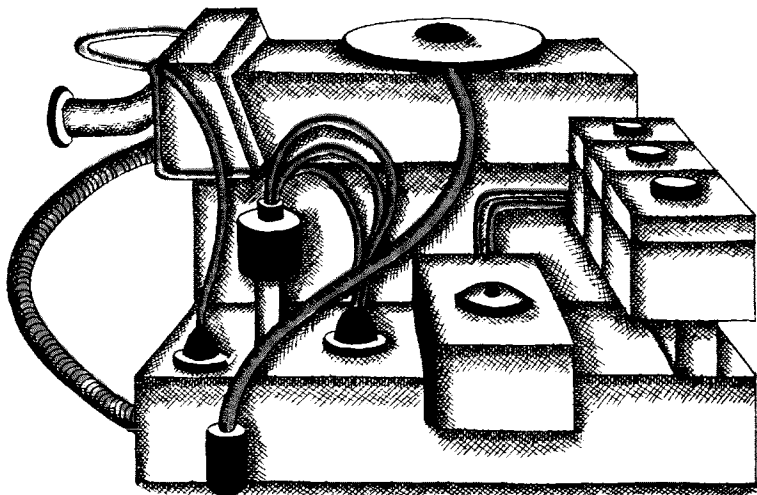
Владельцем завода, изготовлявшего машины Уатта, был капиталист Болтон.

Он удостоился высокой чести. Болтона представили королю Англии — Георгу III.

— Чем вы занимаетесь? — милостиво спросил король.

— Я изготовляю то, чего добиваются все короли, — дерзко ответил Болтон.





ка камнем навалилась на грудь. Еще бы один только вздох, еще!..

Но нет больше вздоха. Молча снимают шапки помощники Ползунова — «рабочие людишки» в рваных зипунах.

Изобретателя схоронили. А через несколько дней в сарае, где стояла его машина, раздались могучие вздохи пара. Машина пошла! Тепловая энергия превратилась в механическую!

Машина Ползунова работала недолго. После первой поломки невежественные хозяева приказали ее разобрать.

Больше повезло другому

изобретателю паровой машины — англичанину Джеймсу Уатту. Он смог довести свой труд до конца. И скоро на английских заводах и фабриках задымили трубы. Завертелись станки, приводимые в движение паровой машиной!

Владельцем завода, изготовлявшего машины Уатта, был капиталист Болтон.

Он удостоился высокой чести. Болтона представили королю Англии — Георгу III.

— Чем вы занимаетесь? — милостиво спросил король.

— Я изготовляю то, чего добиваются все короли, — дерзко ответил Болтон.

— Но что же это такое? Что?

— Сила, ваше величество!

Болтон был прав. Паровая машина оказалась огромной силой. Недаром девятнадцатый век называли веком «его величества пара». Все больше строилось фабрик и заводов. Побежали по рельсам паровозы. Поплыли по морям пароходы. По шоссе первым дорогам загромыхали первые неуклюжие паровые автомобили.

Даже первые изобретатели самолетов ставили на свои машины паровые двигатели.

Но паровые самолеты не летали. Паровая машина с котлом, топкой, с запасом топлива и воды оказалась слишком тяжелой. И паровые автомобили ходили плохо.

Нужен был какой-то другой двигатель, легкий, небольшой.

И этот двигатель был создан.

Он не имел ни котла, ни топки. Топливо сгорало прямо в цилиндре. Горячие газы толкали поршень.

Такой двигатель, в котором горение происходит внутри цилиндра, называли двигателем внутреннего сгорания.

Теперь наконец самолеты смогли взлететь! Автомобили обогнали самых резвых ко-

ней. Вслед за ними помчались мотоциклы. По морям поплыли теплоходы. По полям ползли тракторы. Экскаваторы принялись рыть каналы.

И наконец взвились в небо ракеты, работающие на жидком топливе.

Двигатель ракеты не имеет цилиндра и поршня. Но и в нем энергия топлива превращается в движение.

Так тепловой двигатель открыл человеку дорогу во Вселенную.

## НАШ ДРУГ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Кто из вас когда-нибудь видел ветер?

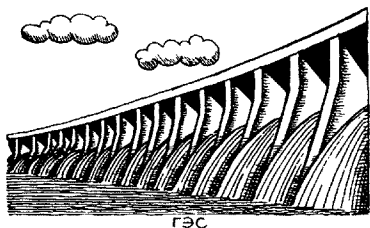
Никто.

Но мы знаем: ветер существует. Ведь мы видим, как он качает деревья, как несет сорванные листья и ветки, как гонит волны. И мы научились запрягать этого невидимку. Ветер надувает паруса наших кораблей. Ветер крутит крылья мельниц и ветряных двигателей.

Ну, а кто видел электричество?

Его тоже никто не видел.

Но мы хорошо знаем, что оно существует. Ведь мы видим, как ярко светят электрические лампы, как быстро мчатся троллейбусы и трамваи, как жарко греют элек-



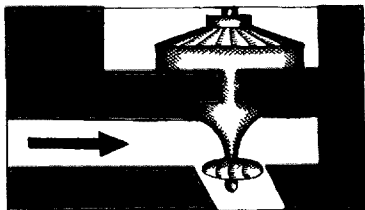
трические печи, как хорошо работают станки и машины с электрическими двигателями.

Только не всегда было так. Двести лет назад об электричестве знали немногие ученые люди. И знали совсем не то, что знаем мы. Если бы спросили у тогдашнего ученого, что такое электричество, он ничего бы не сказал ни о ярких лампах, ни о жарких электрических печах, ни о могучих двигателях.

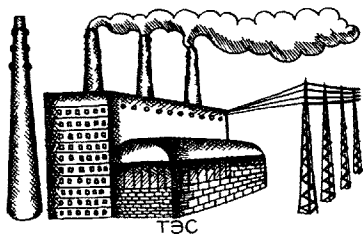
— Электричество, — ска- зал бы старый ученый, — это таинственная жидкость, незримая и невесомая. Электричество появляется в янтаре, натертом кошачьей шкуркой, и в грозowych облаках. Под его действием могут плясать маленькие клочки бумаги и шарики из бузиной мякоти. Электричество заставляет вздрагивать лягушачью лапку и рождает грозную молнию. В 1753 году в России ученые Михаил Ломоносов и Георг Рихман построили

«громовую машину» и улавливали электричество из воздуха на шест с железным острием. Но однажды в шест ударила молния, и Георг Рихман был убит... Бойтесь электричества: оно загадочно, капризно и очень опасно!

Но многих передовых ученых того времени не утешала трагическая смерть Рихмана. Вслед за Ломоносовым и Рихманом принялись они исследовать электричество. Итальянец Алессандро Вольта изобрел первую электрическую батарею. Француз Андре-Мари Ампер исследовал законы электрического тока. Немец Георг Фридрих Ом разгадал тайну сопротивления проводников. Ослепительно вспыхнула электрическая дуга русского академика Василия Петрова. В неистовом пламени этой дуги англичанин Гэмфри Дэви получил новые, неизвестные металлы: натрий, калий, кальций. Датчанин Ханс Эрстед открыл магнитное дей-



ВОДЯНОЙ ДВИГАТЕЛЬ



ТЭС

ствие электрического тока. Наконец, Борис Семенович Якоби, сын прусского купца, профессор архитектуры в Юрьеве, изобрел первый электродвигатель.

Так электричество перестало быть таинственной жидкостью и сделалось новым видом энергии. Из тихих лабораторий ученых эта новая энергия начала все смелее проникать в жизнь.

Сейчас электрическая энергия — наш неизменный друг и помощник в любом деле. Механическая энергия не зажжет лампу. Тепловая энергия не побегит по проводам телефона и телеграфа. А электрическая энергия может делать все. И чем больше ее у нас, тем мы богаче, сильнее, тем быстрее движемся вперед.

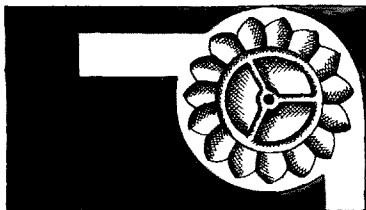
Но где взять много электрической энергии? Откуда она вообще берется?

Оказывается, энергия может переходить из одного вида в другой. В тепловом двигателе тепловая энергия переходит в механическую.

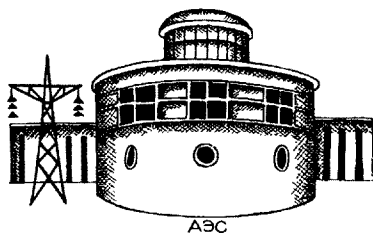
А если тепловой двигатель будет вращать генератор электроэнергии, механическая энергия перейдет в электрическую. Генератор можно вращать и водяным двигателем, водяной турбиной. Тогда электрическая энергия получится за счет механической энергии текущей воды.

В нашей стране работает много тепловых электростанций. Они используют тепловую энергию каменного угля, торфа, сланца, природного газа. Много и гидроэлектростанций. Они используют энергию рек. С каждым годом электростанций становится все больше. Но запасы топлива в недрах земли не бесконечны. Да и не везде они есть. Запасы энергии рек тоже не бесконечны. И не везде есть подходящие реки для строительства электростанций. Что же будет с нами дальше? Может быть, человечеству угрожает нехватка энергии, энергетический голод?

Нет, этого опасаться не



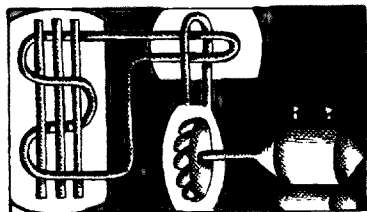
ТЕПЛОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ



приходится. В природе есть еще много могучих источников энергии. Мы до сих пор не используем внутреннее тепло Земли, тепло морей. Очень мало используется огромная энергия солнечных лучей, энергия приливов и отливов. Все эти виды энергии мы еще плохо умеем преобразовывать.

А энергия атома? Она впервые вырвалась на свободу с огромной, разрушительной силой. Летом 1945 года американская военщина сбросила атомные бомбы на Японию. Мир ужаснулся. В истории еще не было такого страшного, губительного оружия.

Но атомная энергия —



не только оружие. Гораздо важнее использовать ее в мирных целях. В нашей стране была построена первая в мире атомная электростанция. Это — огромное достижение советской науки и техники. Ведь энергия атома необычайно велика. И при этом атомная электростанция — АЭС — не дымит, не забирает из атмосферы кислород, не вырабатывает углекислый газ. А «горючего» она расходует очень мало. К ней не надо прокладывать железную дорогу или трубопровод, как к тепловой электростанции.

Сейчас мы строим много АЭС, и прежде всего — в европейской части СССР, где уже сильно выработаны запасы природного топлива, а реки уже работают в упряжке.

Как же работает АЭС? Пока путь превращений сложен. В реакторе атомная энергия превращается в тепловую. Тепло кипятит воду в котле и превращается в энергию пара. Пар дает механическую энергию. Он вращает турбину. И наконец, турбина вращает генератор электрического тока. Механическая энергия превращается в электрическую.

Здесь еще много потерь. Не все тепло реактора переходит в энергию пара. Часть

теряется на нагрев реактора, труб, стенок котла, воздуха, здания электростанции.

Не вся энергия пара превращается в механическую энергию. Часть теряется на нагрев турбины, часть уходит с отработанным паром.

Не вся механическая энергия турбины превращается в электрическую. Часть теряется на нагрев генератора. При каждом обмене — потери. Энергия атома так велика, что и при этом в электричество переходит очень много. Но потери надо сокращать.

Для АЭС создают новое, более совершенное оборудование. Его производит специально построенный завод «Атоммаш».

Ведутся и опыты по прямому превращению атомной энергии в электрическую. Созданы атомные батареи. Правда, пока что потери энергии в них получаются больше, чем на атомной электростанции. Но ведь это — первые шаги.

Пройдут годы — мы до конца овладеем могучей энергией атома. И тогда могуществу человека не будет границ!

## АЗБУКА МАШИН

Попробуйте приподнять шкаф. Не хватает сил? Не беда! Подсуньте под край

крепкую палку — и шкаф поднимется без особого труда.

Попробуйте раздавить в руках орех. Впрочем, не стоит пробовать. Это вам наверняка не удастся. Придется взять щипцы для орехов.

Попробуйте разорвать лист кровельного железа. На это тоже не хватит сил. Да и не нужно рвать железный лист руками. Ведь есть специальные ножницы.

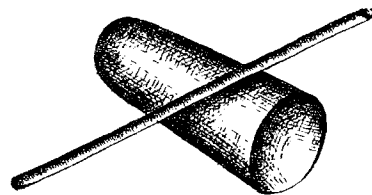
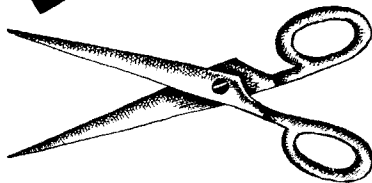
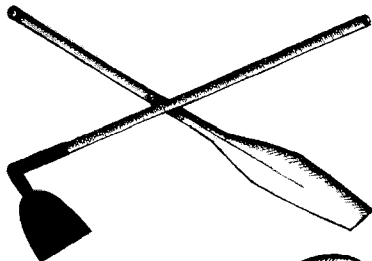
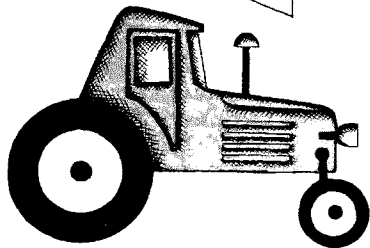
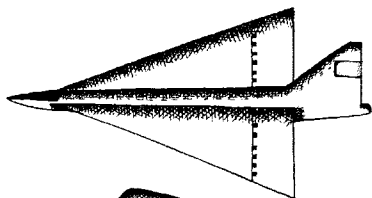
Таких примеров можно привести еще очень много. И все они будут похожи друг на друга. У нас не хватает сил, чтобы выполнить ту или иную работу. Но вот мы берем в руки особое орудие — и словно становимся сильнее.

Что же это за удивительное орудие, которое увеличивает силу человека?

Это — рычаг, палка, поворачивающаяся вокруг неподвижной точки. Рычагом вы поднимали шкаф. Из двух рычагов, соединенных концами, сделаны щипцы для орехов. А ножницы — два рычага, соединенные в середине.

Рычаг создан самой природой. Руки и ноги, пальцы и челюсти, крылья, плавники, ласты — все это естественные рычаги. Все они поворачиваются в суставах под действием мышц.

Первобытные люди применяли рычаг бессознательно



но. Палкой легче было выковырять из земли съедобный корешок. Палкой переворачивали камень, под которым прятались съедобные личинки. Рычаг был верным помощником наших предков еще в те незапамятные времена, когда они только становились людьми.

Постепенно люди накапливали все больше знаний. И все больше появлялось у них разных рычагов.

Научились обрабатывать землю — придумали мотыгу. Научились плавать на плотах и лодках — придумали весло. Научились рыть колодцы — придумали журавель. Научились строить дома — приспособили рычаг для подъема тяжестей. С помощью одних только рычагов, без машин, построены огромные пирамиды и величественные храмы.

А когда появились машины, рычаг стал их обязательной составной частью. Рычаги есть в тракторе и в пишущей машинке, в токарном станке и в ткацком, в самолете и в зубоорудном кресле, в угольном комбайне и в машинке для стрижки волос.

Все рукоятки, все педали — все это рычаги. Но сейчас начинают появляться машины-автоматы. Они включаются

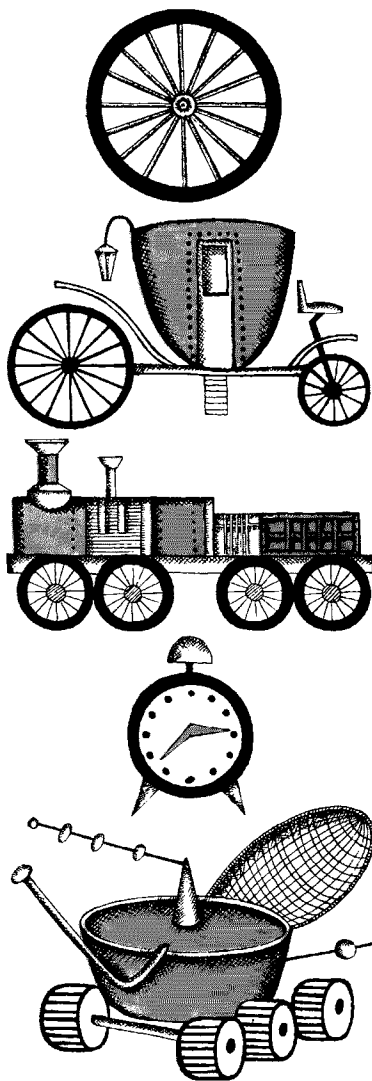
от нажатия кнопки и дальше работают сами. Человеку больше не нужно братья за рычаги. И все-таки рычаги в автоматах остались. Они передают движение от одной части к другой. И теперь уже они увеличивают силу машины, а не силу человеческих рук.

Первоклассник, высунув от усердия язык, выводит слово «мама». Ученый пишет трактат о звездах. Разница огромная. Но оба они пользуются одними и теми же буквами.

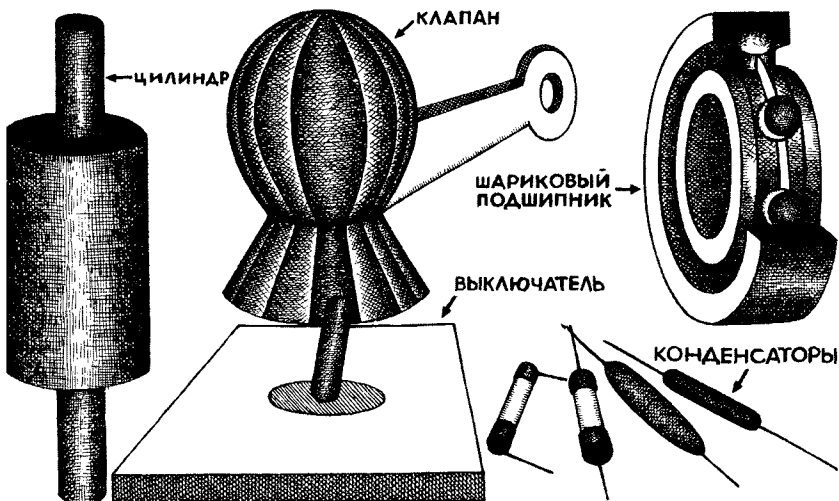
Рычаг — словно буква машинной азбуки. Без него не обходится ни одна машина, от мясорубки до космического корабля. Но в азбуке не одна буква. И в машинной азбуке не один только рычаг. Есть и другие части, такие же важные, такие же основные. И вторая буква машинной азбуки — это колесо.

На рисунке, найденном на стене древнеегипетского храма, рабы везут на сани статую фараона. Почему на сани? Может быть, дело происходило зимой? Но в Египте никогда не бывает снега.

Сани с тяжелым грузом приходилось тащить по сухой земле, потому что египтяне еще не знали колеса. Они строили каменные храмы с причудливыми статуями, а







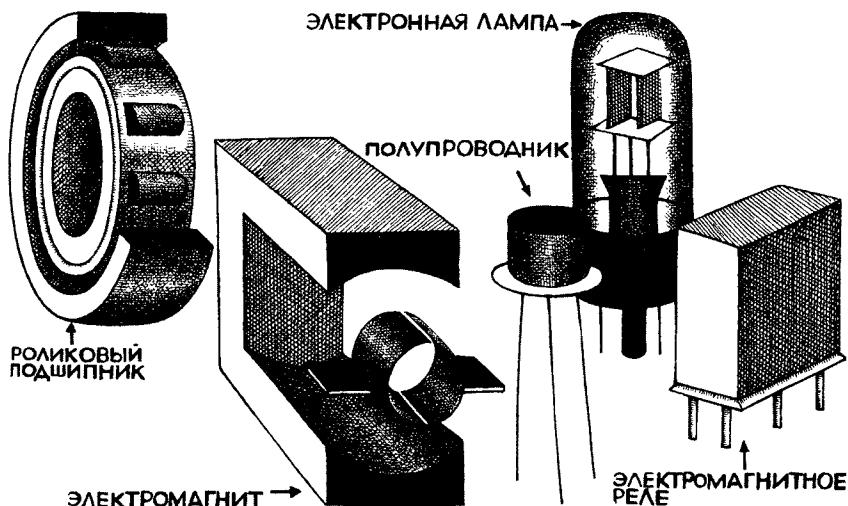
простой телеги у них долго еще не было.

Индейцы Перу задолго до прихода европейцев научились мостить дороги каменными плитами. Но колеса никогда не стучали по этим ровным дорогам. По ним брели лишь караваны навьюченных лам. Индейцы не успели изобрести колеса.

Жители плоскогорий Памира, подобно древним египтянам, возили грузы на санях по сухой земле. В сани запрягали яков. Первая телега появилась на Памире уже при Советской власти.

Ее привезли в разобранном виде... на самолете!

Рычаг существовал в природе задолго до появления человека. Колеса в природе нет. Колесо нужно было изобрести. Кто же его изобрел? Пока самые древние колеса найдены в Индии. Собственно, сами колеса не сохранились. Видимо, они были деревянными и за тысячи лет истлели в земле. Но при раскопках в долине реки Инд ученые нашли детские игрушки. Эти игрушки из обожженной глины пролежали в земле более пяти тысяч лет. И среди них оказалась двухколесная повозочка, вроде двуколки или арбы. Дети древних индийцев играли



глиняными повозочками, как нынешние дети играют автомобильчиками и самолетиками.

Из тьмы времен все вперед и вперед ведет дорога человечества. И вот уже шестое тысячелетие рядом с человеком катится по этой дороге колесо. Какие только дикие экипажи не проложили здесь свою колею!

Скрипучие повозки землепашцев и боевые колесницы завоевателей древности.

Тяжелые кареты средневековья и лихие тачанки гражданской войны.

Огнедышащие паровозы,

стремительные автомобили, трудолюбивые тракторы...

Но подчас еще быстрее вели человечество вперед те колеса, которые не катились по дорогам, а вертелись всегда на одном месте. Водоподъемные колеса Древнего Египта и Междуречья, гончарные круги, колеса водяных мельниц, станков и турбин, дробилок и центрифуг, колесики часовых механизмов.

И вот начинают появляться новые, удивительные машины, не имеющие колес. Это не только телевизор и электронно-вычислительная машина. Уже появился первый автомобиль, не едущий по до-

роге, а летящий над ней. Небеса все чаще прорезает огненный след ракеты.

Космический корабль — это тоже машина без колес. И все-таки колеса в нем будут. Они уже сейчас становятся космическими пассажирами. Вспомните колеса советских луноходов, проложившие первые следы на нетронутой почве Луны!

Почти не меняется азбука языка. Новые слова мы пишем все теми же буквами.

Совсем другое дело — азбука машин.

Две тысячи лет назад она была очень бедна. Рычаг и колесо, клин и шестерня, винт и блок — вот все, что знали древние греки и римляне.

Сейчас существуют цилиндры и клапаны, шариковые и роликовые подшипники, коллекторы и щетки, электромагниты и выключатели, электронные лампы и реле, конденсаторы и полупроводниковые кристаллы...

И чем богаче, чем многообразнее становится азбука машин, тем совершеннее сами машины. Мы создаем новые машины, бесшумные и легкие, производительные и надежные.

Машины, которые сами «думают», сами регулируют свою работу.

## ДВИЖУЩИЙСЯ САМ

Смотрите, какие интересные фигуры! Эти бронзовые статуи стояли в храме в египетском городе Александрии. Между статуями — алтарь. На нем разводили огонь и сжигали жертвы. Считалось, что эти жертвы вместе с дымом улетают на небо, к богам. Сожгут на алтаре, скажем, ягненка — и боги сыты.

Ну, а если богам захочется пить? На этот случай в огонь, пылающий на алтаре, лили вино. Но в храме, где стояли эти фигуры, верующим не нужно было лить вино вручную. Их труд был автоматизирован. Стоило разжечь на алтаре огонь — и жертвенное вино само лилось из кубков, которые статуи держали в руках.

Верующие считали это великим, божественным чудом. А священнослужители по-малкивали. Они-то знали, как устроено «чудо». Внутри алтаря находился сосуд с воздухом. Когда разводили «священный огонь», воздух в сосуде расширялся от нагревания. При этом он проходил по трубкам в бачки с вином, спрятанные внутри фигур. Давление воздуха вытесняло вино, которое поднималось по каналам и выливалось в огонь.

Фигуры были построены

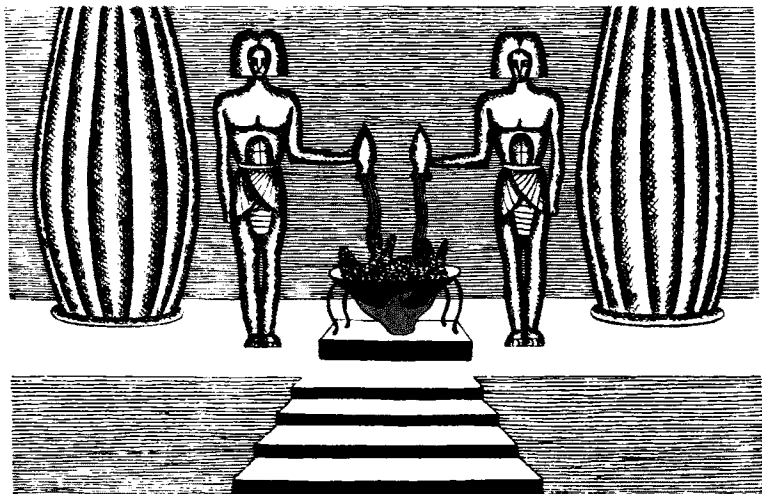
две тысячи лет назад выдающимся механиком древности Героном Александрийским. Герон устроил в храме и другие «чудеса». Сама лилась из трубки «святая вода». Нужно было только опустить в щель монету. Сами собой распахивались двери храма.

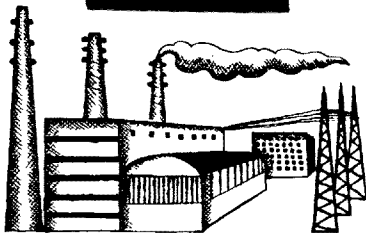
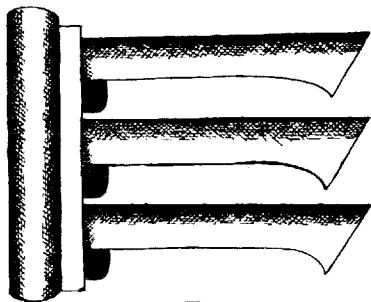
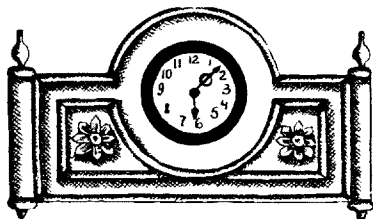
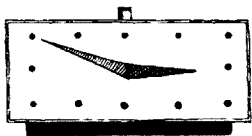
Автомат — значит «движущийся сам». После Герона многие изобретатели строили различные автоматы. Каких только диковинок не выдумывали! Был, например, «железный человек», который открывал двери и кланялся входящим. Были механические музыканты: барабанщик, флейтист, пианистка.

Была механическая утка, которая ходила вперевалку, клевала корм, пила воду. Механический писец писал целые фразы. Механический художник рисовал так, как нарисует не каждый из вас.

Замечательный русский механик Иван Петрович Кулибин 200 лет назад создал целый механический театр. Это были очень красивые золотые часы величиной с гусиное яйцо. Каждый час раздавалась музыка. Дверцы часов распахивались, и внутри разыгрывалось целое представление.

Многие из старинных автоматов погибли. Давно раз-





рушен храм в Александрии, сгорела механическая утка, фанатик-монах разбил молотом «железного человека». Барабанщик, флейтист, ча-сы-театр хранятся в музеях. Но никто не стал восстанавливать погибшие автоматы или строить новые по образцу сохранившихся. Ведь все эти автоматы не делали никакой полезной работы.

Они были всего лишь механическими игрушками.

Автоматика начиналась с игрушек. Это было ее детство. Теперь автоматика стала взрослой. Настало для нее время пахать и строить, обрабатывать металлы и добывать уголь.

Как и чем помогут нам автоматы? И когда же начнется век автоматике?

Этот век уже начался. Автоматы давно нам помогают. Просто мы уже к ним привыкли и замечаем только те, которые впервые появляются. А на старые не обращаем внимания.

Например, мы давно привыкли к часам. А ведь это самый настоящий автомат. Часы нужно только завести, а дальше они работают сами. И когда изобрели первые часы с гирями, очень грубые, неточные, куда хуже нынешних «ходиков», их работа казалась непостижимым чудом.

Сейчас во всем мире сотни миллионов часов. И если бы они вдруг остановились, жизнь людей совершенно разладилась бы. Никто бы не знал, когда идти в школу, на работу, в кино. Автобусы и поезда, пароходы и самолеты приходили бы и уходили, когда им заблагорассудится. Повара не знали бы, когда готовить обед, доменщики — когда выпускать из домны чугун, врачи — когда снимать у больного горчичники...

Никакое стихийное бедствие — наводнение, землетрясение, ураган — не наделало бы столько бед, как порча всех часов, этих очень полезных автоматов.

Без автоматов не могли бы работать железные дороги. Ведь автоматический светофор сообщает машинисту, свободен ли следующий перегон. А если машинист все же въедет на занятый путь, автомат остановит поезд!

Телефонные станции — настоящее царство автоматов.

Зал АТС — автоматической телефонной станции — гудит как улей. Тысячи электрических автоматов отвечают на вызовы, разыскивают нужных абонентов, соединяют, разъединяют...

Сколько понадобилось бы

телефонисток, чтобы заменить все эти автоматы!

И какая тяжелая, однообразная была бы у них работа!

Без автоматов не могли бы работать атомные электростанции. Ведь сердце станции — атомный реактор скрывается за толстыми стенами из бетона. Вход туда строго запрещен, иначе — смерть! Но человек должен знать, что делается в реакторе, и регулировать его работу. Не уследишь — и атомный реактор может взорваться, как атомная бомба!

Куда нельзя даже на минутку войти человеку, там годами работают автоматы. Они сделаны из стали, меди, фарфора, стекла. Автоматам не страшно атомное излучение.

Есть автоматы, не боящиеся жары и мороза, воды и огня, дыма и ядовитых кислот. Они верно несут свою службу в доменных цехах и во льдах Арктики, в топках электростанций и на химических заводах, в дымовых трубах и в просторах космоса!

Автомат выполняет свою работу с железной неутомимостью, с нечеловеческой точностью, со сказочной быстротой.

Все больше становится на наших заводах станков-ав-

томатов. Сами, без прикосновения человеческих рук, эти станки обрабатывают металлы, ткнут ткани, изготавливают пуговицы и радиодетали, бутылки и ириски, винты и пельмени.

Станки-автоматы соединяются в автоматические линии. Один станок начинает работу, сделает, что ему положено, потом сам передает другому. Второй станок тоже сделает, что ему положено, и передает третьему. Так каждая вещь сама путешествует по всей линии, пока не выскочит готовенькая.

Автоматические линии делают части для автомобилей, тракторов, сельскохозяйственных машин, электрические лампочки и консервы, радиодетали и шины.

Автоматических линий становится все больше. А кое-где есть уже целые заводы-автоматы. При коммунизме всю скучную, однообразную работу будут делать автоматы. Они работают очень быстро, поэтому у людей всего будет вдоволь. Автоматы будут изготавливать одежду и обувь, машины и пищу, будут печатать книги, стирать белье и подметать улицы.

Даже новые автоматы будут делаться автоматами.

А у людей работа будет интересная.

Люди будут налаживать автоматы, пускать их в ход, будут придумывать новые автоматы, все более и более замечательные!

## СПЛОШНЫМ ПОТОКОМ

Знаете ли вы, сколько частей в автомобиле?

Около двух тысяч!

Если все части сложить в одну кучу, понадобится целый час, чтобы только пересчитать их.

А как же собрать такую машину?

И сколько уйдет времени на сборку одного автомобиля?

Но наши автозаводы выпускают сотни тысяч автомобилей в год. Каждую минуту по две, по три машины.

Собирать автомобили правильно и быстро, один за другим, помогает конвейер.

Это длинная стальная цепь.

Конец цепи соединен с ее началом, как у тракторной гусеницы.

И вот такой конвейер медленно движется посреди сборочного цеха и тащит на себе автомобильные рамы.

Вдоль конвейера стоят рабочие. Каждый на своем месте. У каждого под руками кучка одинаковых деталей.

Один надевает колеса.  
У него запас колес.

Другой заворачивает гайки. У него запас гаек. Нажал рабочий на выключатель — электрический гайковерт зажужжал. Др-р-р! Готово! Гайка закручена. Живее бери следующую, пока конвейер не увез автомобиль дальше.

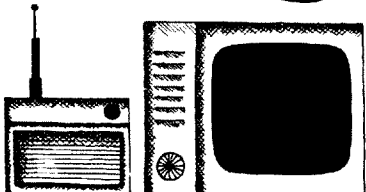
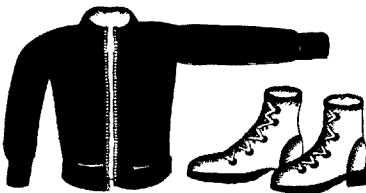
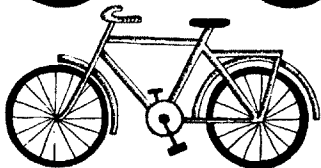
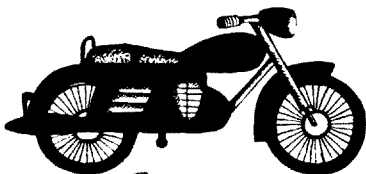
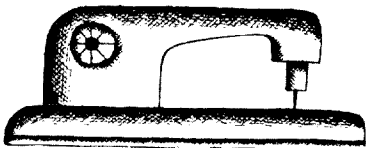
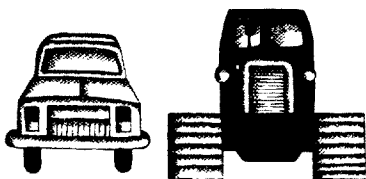
Ведь автомобиль все время потихоньку едет. Он далеко еще не готов, но он уже в пути. И сборка производится «на ходу». Ждать некогда: стране нужно очень много автомобилей.

На конвейере можно собирать не только автомобили, но и тракторы, мотоциклы, велосипеды, швейные машины, часы. Для сборки каждого вида машин создают свой конвейер. Заранее рассчитывают, какую часть когда лучше прикреплять, где поставить каждого рабочего, какой инструмент ему дать. На расчеты и подготовку конвейера уходят месяцы.

Поэтому на конвейере делают только такие машины, которых нужно очень много.

Автомобиль как раз такая машина. И трактор, и велосипед, и часы.

Но почему только машины? Вот, скажем, куртка школьника тоже состоит из многих частей. Спинка, два борта, рукава, воротник,





карманы, несколько частей подкладки, пуговицы...

А что, если попробовать соединять, сшивать все части на конвейере? Ведь курток тоже нужно очень много!

Оказывается, такие конвейеры уже существуют.

Посредине длинющего стола движется лента конвейера, а по бокам сидят работницы. Только уже не с электрическими гайковертами, а с электрическими швейными машинами.

И возле каждой — стопка необходимых деталей.

У одной — правые борта. Взяла с конвейера спинку, пришила борт, снова положила. Следующая пришивает левый борт.

Так и движется куртка по конвейеру, постепенно обрастая деталями «на ходу».

На конвейере шьют платья, брюки, тачают ботинки.

Это гораздо быстрее и дешевле, чем поручать каждую вещь отдельному мастеру.

Есть конвейеры и на других производствах. Например, на радиозаводах. На ленте — шасси радиоприемников или телевизоров.

Рабочие сидят вдоль конвейера с электропаяльниками.

Каждый припаивает свой конденсатор, или сопротивле-

ние, или целую печатную схему...

Производство на конвейере называется поточным.

Вещи плывут потоком, одна за другой.

Под крышами заводов струятся ручейки часов, реки телевизоров, хлещут водопады ботинок!

Поточное производство очень быстрое.

Ведь здесь каждый рабочий делает все время одно и то же.

Привинчивает колесо к автомобилю. Или пришивает пуговицу к пальто. Или припаивает конденсатор к телевизору.

Это гораздо легче, чем делать всю вещь от начала и до конца.

И еще одно очень важное достоинство есть у поточного производства. Его можно будет со временем автоматизировать. Для этого нужно создать автоматических рабочих-роботов. И поставить их вдоль конвейера вместо живых рабочих.

Роботы сами будут и гайки завинчивать, и конденсаторы припаивать, и пуговицы пришивать.

Путь к этому еще далек и труден. Но первые роботы уже начали появляться на заводах. Их будет создаваться все больше и больше. И все

меньше рабочих будет заниматься однообразной работой — сегодня еще очень нужной, очень производительной, но скучной.

## МАШИНА ДУМАЕТ

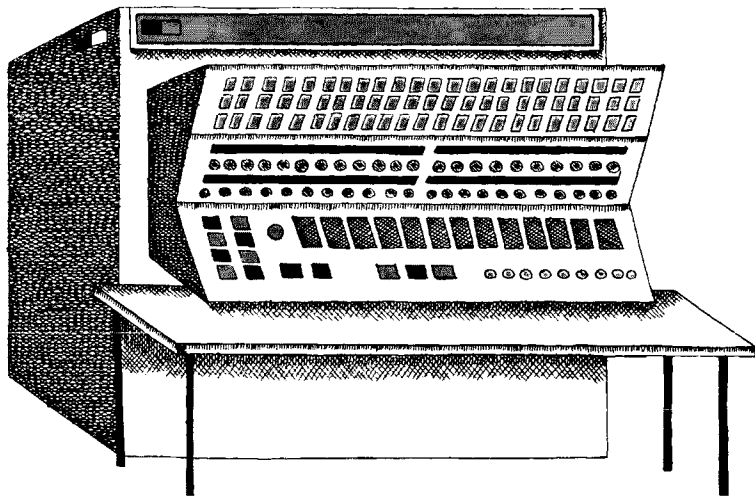
Машины роют для нас землю, добывают уголь, работают на полях и стройках, режут металл, возят нас по земле и по воздуху.

Ну, а можно ли заставить машину думать? Да и нужно ли это? Может быть, с умственной работой люди справятся сами?

Мы строим заводы, дома, дороги. Наши рабочие заня-

ты полезным трудом. Но за труд надо платить. И по всей стране десятки тысяч бухгалтеров высчитывают, сколько каждому рабочему причитается. Вот почтенный бухгалтер-пенсионер. Он прожил большую трудовую жизнь. И за всю эту жизнь, за 50 лет труда, сделал 40 миллионов сложений и вычитаний...

А это что за стальные шкафы? ЭВМ — электронно-вычислительная машина. 40 миллионов сложений и вычитаний она делает... за полминуты! И после этого ЭВМ не старится, не выходит на пенсию. Она продолжает считать как ни в чем не бывало!



Полминуты работы ЭВМ равны жизни бухгалтера-пенсионера... Вместо того чтобы 50 лет щелкать на счетах, он мог бы варить сталь или лечить людей, водить поезда или поднимать целину.

Внуки старого бухгалтера не будут щелкать на счетах. Бухгалтерские расчеты будут вести ЭВМ. Уже сейчас на крупных заводах работают машинно-счетные станции.

Но считают не только бухгалтеры. Есть специалисты-вычислители. Сидит, например, 1000 таких специалистов. У каждого в руках специальная счетная машинка. Что вычисляют эти люди?

Они рассчитывают прогноз погоды на завтра. Не мешайте вычислителям! Прогноз будет готов... через 8 дней!

Конечно, такой прогноз никому уже не будет нужен. Что же делать? Посадить вместо 1000 человек 8000? Тогда прогноз будет готов завтра. Но ведь завтра мы без всяких расчетов выльнем в окно и скажем: на дворе тепло и ясно!

Прогноз погоды на завтра нужен уже сегодня. На все расчеты можно отпустить два часа. И прогноз будет готов через два часа. Только счи-

тать будут не живые вычислители, а ЭВМ. Электронно-вычислительные машины.

ЭВМ помогают рассчитывать самолеты, микроскопы, турбины. ЭВМ составляют таблицы для математиков и астрономов, для штурманов и землемеров.

ЭВМ помогают вести научные исследования и составлять народнохозяйственные планы.

Сорок лет назад никаких ЭВМ еще не существовало. Все расчеты делались людьми. Тогда прогнозы часто давали ошибки. Планы получались неточными. Создание новых машин затягивалось. Но и планы, и прогнозы, и новые машины были.

А вот космических ракет сорок лет назад не было. Да и быть их в то время не могло. Ведь такую ракету невозможно было не только построить, но и вывести на космическую орбиту.

Расчет пути ракеты очень сложен. Здесь и скорость ветра, и плотность воздуха на разных высотах, и притяжение Земли, Луны, Солнца... А вдруг ветер изменится? Скорее рассчитаем поправку к курсу! Но ракета летит со страшной скоростью — 8, 10 и более километров в секунду. Мы только подумали, что нужна поправка, а

ракета уже улетела на десятки километров! И не вышла на орбиту. Все труды пропали даром.

Вот здесь-то и выручает ЭВМ. Только она одна успевает поправить путь ракеты.

Мы взлетели в космос не только потому, что создали ракету, которая летает. Нет, мы взлетели еще и потому, что создали машину, которая считает.

## ВСЕ БЫСТРЕЕ

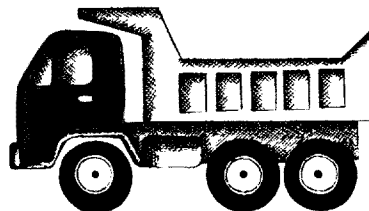
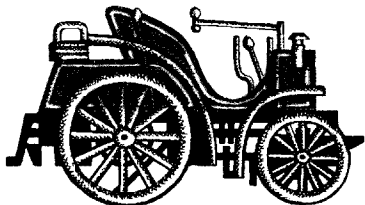
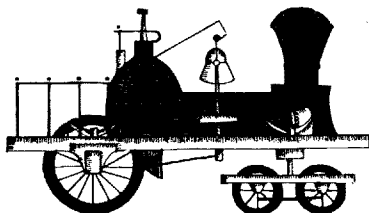
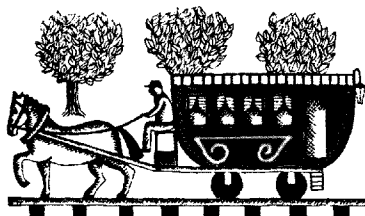
У себя дома даже летчик реактивного самолета ходит пешком. По комнате быстрее ходить и не нужно. Но мир велик. И если вы вздумаете прогуляться пешком из Моск-

вы в Калькутту и обратно, то на это уйдет целых два года.

Ну а если вам нужно что-нибудь из Калькутты принести? Например, кулек черного перца, который растет в Индии и не растет на нашей родине?

Перец в Индии может быть очень дешев. Но если придется ходить за ним пешком, в Москве он станет дороже золота. Никто не решится положить эту драгоценность в бочку с кильками. Впрочем, не будет и килек. Они сгниют без остатка, пока вы донесете их пешком с берегов Атлантического или Тихого океана.

Сегодня все это звучит смешно. Кому придет в голо-



ву пешком идти в Индию? Но было время, когда все товары люди приносили на себе или привозили на спинах вьючных животных. Долгие месяцы, а иногда и целые годы пробирались караваны по горам и пустыням Азии, по дремучим лесам Европы.

Тогда только князья и бароны могли есть жаркое, одобренное черным перцем или лавровым листом. А за дюжину фарфоровых чашек из Китая король Саксонии отдал однажды полк солдат!

Даже привозная соль стоила так дорого, что ее клали в пищу только почетным гостям. От тех времен осталось в нашем языке выражение: «Уйти, не солоно хлебавши».

Теперь мы всегда «хлебам солоно». Соль стоит копейки. В каждом доме есть множество вещей, приехавших издалека. Это и рис, и чай, и кофе. Это сельди, треска и другая морская рыба. Это фарфоровая посуда, керосин, одежда из шелка и хлопка.

Всего этого не было в домах у простых людей еще полтора-два столетия назад. Ведь тогда самым быстрым видом транспорта была телега.

Но вот появился паровоз, или, вернее, паровой автомобиль. Посмотрите-ка на нашу картинку. Конечно, этот ста-

ринный паровоз еще очень мало похож на теперешний. Но у него уже есть и котел, и цилиндры, и топка, и дымящая труба. Только что это с ним? Заблудился он, что ли? Ведь он не по рельсам идет, а тащится по проезжей дороге.

Может быть, рельсы еще не придуманы? Нет, придуманы. Вон, видите, по ним лошадь везет телегу!.. Не напутал ли художник?

Нет, не напутал. На этих рисунках все верно. Так действительно было полтора столетия назад.

Мы очень привыкли к тому, что паровоз и рельсы — неразлучная пара. Они всегда вместе, как иголка с ниткой, как карандаш с бумагой. Но оказывается, что рельсы гораздо старше паровоза. Их придумали для вагонетки, запряженной лошадью. И железная дорога раньше называлась «конно-железной».

А первые паровые автомобили ходили по обычной проезжей дороге. Это было очень неудобно. Дороги в те времена были плохие, неровные. Паровой автомобиль сильно трясло. Куски угля в его топке прыгали, как шарики в детской погремушке. Уголь не мог как следует гореть, топка дымила, паровоз-автомобиль тащился еле-еле.

Только став на гладкие рельсы, он пошел скорее.

И все же еще долго всадники обгоняли поезда.

Но паровозы становились все лучше, все сильнее. Все быстрее мчались они по стальным путям. А кони оставались прежними. В наше время они уже не могут тягаться с железной дорогой. Электровоз мчится в 5, а то и в 10 раз быстрее скакуна!

В 1885 году у лошади появились еще два грозных соперника: мотоцикл и автомобиль. Первый автомобиль был очень похож на инвалидную коляску. Всадники смеялись над этой тихоходной машиной. А сейчас самые обычные грузовики мчатся со скоростью урагана — 60, 80, даже 100 километров в час!

Потому-то и легко стало привозить перец из Индии,

пшеницу из Казахстана, соль с Урала, чай из Грузии.

Представьте, что идут по улице два мальчика. Один несет в банке уклеек, пойманных в ближайшей речке. За ним бегут любопытные. А второй несет из магазина салаку, пойманную в Балтийском море. Но на него никто даже не смотрит. Подумаешь, невидаль — салака. Самое обычное дело!

У себя в буфете, в платяном шкафу, в школьной сумке каждый из вас найдет вещи, приехавшие со всех концов света. Любой средневековый король исчах бы от зависти при виде этих заморских диковин!

А для нас с вами они стали простыми и обычными потому, что человечество создало быстроходный транспорт, победило пространство.





# «КТО НЕ ВЕРИТ — ПУСТЬ ПРОВЕРИТ!»

## «НЕ МЮНХГАУЗЕН Я И НЕ ВРУНГЕЛЬ!..»

Однажды в кружке юных техников Дома пионеров города... Впрочем, разве так уж важно, о каком городе речь? Главное — суть дела.

Ах, если бы вы только знали, дорогие мои, какие технари собрались в здешнем кружке! Кого ни возьми — светлая голова, прирожденный изобретатель, мастер — золотые руки! Мудрено ли, что даже жюри «взрослого» конкурса на лучшую доильную установку, весьма нужную нашим колхозам и совхозам, отметило коллективную работу кружковцев (девиз — «Коровка») одной из своих премий!

От моделей — к настоящим машинам, ракетам, кораблям, гидростанциям, станкам — вот путь юных техников. В общем, «Сегод-

ня — из палок, завтра — из балок! Сегодня — из картона, завтра — из бетона!» Именно так любит говорить один из юных конструкторов — сам непосредственный участник проекта «Коровка», — из-за кого и разгорелся весь сыр-бор.

В один прекрасный день после очередного занятия, когда оставленные до следующего раза чертежи и модели спокойно лежали на полках, между ребятами шел обычный разговор обо всяких технических чудесах. Вот тут-то все и началось. Автор звонкого лозунга о «палках и балках» вдруг перебил товарища и во всеуслышание заявил, что названное до него — сущие пустяки по сравнению (Слушайте! Слушайте!) с такими чудесами, как:  
**ИСКУССТВЕННОЕ СОЛНЦЕ  
ГОРОД НАДУВНЫХ ДОМОВ  
ПУШКА, ПАЛЯЩАЯ ПО...  
ОБЛАКАМ**



ЛАМПОЧКА, В ОДИНОЧЕСТВЕ ЯРКО ОСВЕЩАЮЩАЯ СТАДИОН СИТО ДЛЯ ВОДЫ и прочее, и прочее, и прочее.

Надо ли говорить, какую бурю, какой шквал протестов это вызвало! Уж на что здешние умельцы привычны ко всяческим чудесам — и те сперва оторопели, а затем...

— Чушь несусветная! — негодовал один.

— Потрясающая ерундистика! — вторил ему другой.

— Черт знает что! — резко отреагировал третий.

В результате приведенного выше обмена мнениями все пришли к единодушному выводу, что такого... такого и чемпиону среди вралей — небезызвестному барону Мюнхгаузену не сочинить!

Наибольший эффект произвело сито для воды. Дескать, что там в сравнении с ним полеты пресловутого барона на пушечном ядре! Надо же, воду решетом, то бишь ситом, таскать!

Досталось и надувным домам. Некий острослов тут же это «новшество» окрестил «большим надувательством», выдвинув предположение: не капитан ли Врунгель его автор?!

Обвинения в этом грехе сильно обидели возмутителя спокойствия. Согласитесь: не

слишком-то приятно, когда собственные товарищи и коллеги обзывают тебя лжецом. Поэтому он, не мешкая, стал доказывать свою правоту. Мол, какой же я, братцы, Мюнхгаузен, какой Врунгель, если все сказанное вам немедленно подтвердят и в таком-то научно-исследовательском институте, и на таком-то заводе, и в такой-то лаборатории!.. Закончил он свою защитительную речь следующей убедительной просьбой, нет, даже требованием: «Кто не верит — пусть проверит!»

Неизвестно, прислушались ли к его словам товарищи, но лично я, кстати узнавший обо всей этой истории из первых рук, прислушался, чему, не скрою, теперь очень рад.

Все вышло совершенно стихийно. Просто по делам службы мне довелось побывать как раз там, куда рекомендовал обратиться за подтверждением оскорбленный в своих лучших чувствах паренек. Я, конечно, не применил воспользоваться случаем, с удивлением обнаружив, что буквально все им сообщенное подтверждается. Более того, выяснилось нечто такое, о чем наш Лжемюнхгаузен и понятия не имел, а мне привелось увидеть собственными глазами.

Обмозговав добытые све-

дения, я честно все записал, превратив затем кипу черновиков в два десятка рассказов. Мало этого. Мне в голову пришла мысль (спасибо кружковцам за подсказку!) — предпослать каждому рассказу сочиненный мною же эпиграф совершенно мюнхгаузеновского толка.

Нет-нет, тень знаменитого барона, героя известной книги, потревожена мною не смея ради и не для того, чтобы, упаси бог, примазаться к славе немецкого классика. Я руководствовался самой благородной целью — сделать повествование более убедительным. Ведь никогда так отчетливо, так выпукло не проявляется смелость, красота технического решения, как в сопоставлении с фантазией.

Сравните сказочный ковер-самолет, волшебное зеркальце, сапоги-скороходы с авиалайнером, телевизором, гоночным автомобилем, и вы поймете, о чем речь. (Кстати, не прослыли ли вралями первые рассказчики историй о ковре-самолете и прочих чудесах?)

Словом, каюсь, я решил, задним числом, пофантазировать, так сказать, «за Мюнхгаузена». И единственное, о чем прошу, — ни в коем случае не смешивать каждую мою шуточную историю о но-

вых его похождениях с последующим серьезным рассказом. Повторяю: там выдумка, тут быль. А чтобы даже внешне отделить правду от кривды, все шуточные эпиграфы, моими заботами, набраны здесь особым шрифтом и вдобавок заключены в затейливую, «под старину», рамочку.

Как легко убедиться, не перед всякой главкой имеется такой эпиграф в рамочке. Иной раз рамочка-то есть, а эпиграфа нет. Это значит — лично я не смог подыскать ничего подходящего. Одно утешает: тут наверняка спасовал бы и сам Мюнхгаузен. Ну где ему, скажем, догадаться об автомашинисте, если в его время и в помине не было поездов!

И вот в тех случаях, когда веселая присказка не хотела придумываться, я с досады впихивал в рамочку... жирный вопросительный знак, лелея тайную надежду, что, быть может, кому-нибудь из вас посчастливится восполнить этот пробел.

А сейчас мне не остается ничего другого, как повторить вслед за юным спорщиком: **«КТО НЕ ВЕРИТ — ПУСТЬ ПРОВЕРИТ!»** — и с трепетом ждать результатов этой вашей проверки.

Назавтра мне, Карлу Фридриху Иерониму барону фон Мюнхгаузену, предстояло выступить во главе непобедимого войска в поход против неприятеля. Но где взять пушки? Имеющихся не хватало. На мой призыв сделать новые — мастера ответили отказом: в самом деле, что можно успеть за одну ночь?!

К счастью, я вспомнил про чудо-молот, доставшийся мне еще от деда. Он грохотал от зари до зари: что ни удар — то пушка. Когда трубачи сыграли «Сбор!», вместе с пехотой в поход выступили сто батарей моих новеньких пушек.

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## ВСЕМ СТАНКАМ СТАНОК

Есть во Франции городок Исуар. На большой карте мира его не найти, да и на карте Франции он обозначен едва заметным кружочком. Особых достопримечательностей тут тоже нет. Какие там достопримечательности — заурядный провинциальный городишко, каких тысячи!

Так было до недавнего времени. Зато сегодня любой мальчишка, который скачет на палочке вдоль улицы, с гордостью скажет: «Наш город самый сильный во Франции!» И не обманет. Потому что здесь с недавних пор работает удивительный станок. Ростом и весом он с многоэтажный дом и места занимает больше, чем громадный

дом. Не зря французы называли его «королем станков».

А вообще, это пресс. На нем, как положено, стоит заводское клеймо. Да какое! На одной из станин русскими буквами выведено: «НКМЗ». Да-да, именно русскими. Пресс родом из нашей страны. НКМЗ означает «Ново-краматорский машиностроительный завод имени В. И. Ленина». Из Новокраматорска он поездом прибыл в Одессу, оттуда теплоходом — в Марсель, а потом только в Иссуар. Здесь он и работает — мастерит сверхкрупные детали для завода и корабельных верфей.

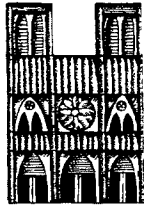
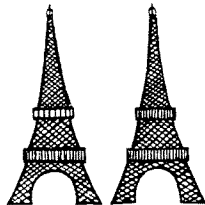
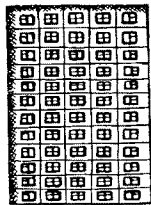
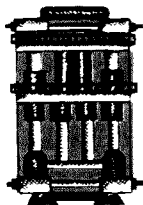
Новокраматорский пресс-чемпион самый могучий не только во Франции. Сильнее его нет нигде — ни в Европе, ни в Америке. Только в СССР работает единственный в мире еще более мощный пресс.

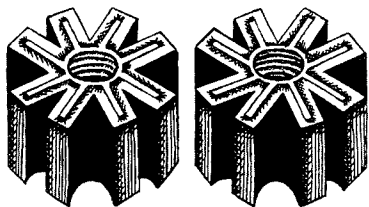
...С давних времен славилась своим искусством кузнецы, люди недюжинной си-

лы. Всякий, кто, бывало, ни встретит кузнеца, кланяется ему в пояс и старается хоть чем-то услужить. Нагрянет какая беда — все бегут к кузнецу за советом и помощью. Привалит счастье — спешат поделиться радостью. Среди многих этот силач — косяя сажень в плечах — слыл мудрецом и покорителем духов огня. Но находились такие, кто его побаивался, шепча соседям: «Наш-то с самим дьяволом дружбу водит!»

День-деньской проводил силач в чадной, жаркой кузнице. Кому коня подковать, кому косу, серп или нож для хозяйства смастерить, кому сундук крепкий, кованый справить — всяк сюда в кузню спешит. И мастер-бородач никому не отказывает.

Вот он, богатырь, рядом со своей наковальней. Тут же пылают горн, полный раскаленных углей. От огня по стенам, по потолку мечутся багровые блики. Оттого и сам кузнец и его помощники ка-





жутся волшебниками какого-то огненного царства.

Богатырь длинными клещами выхватывает из горна кусок добела раскаленного железа, кладет его на накопальню. Тут принимаются за дело огромный тяжелый молот — кувалда, и маленький легкий молоточек на длинной рукояти — ручник.

Один кузнец показывает ручником, куда бить, другой что есть мочи грохает кувалдой по пышущей жаром железяке.

Дзень! — тренькает ручник тонким голоском.

Бум! — басом откликается кувалда.

Дзень! Бумм! Дзень! Бумм!

...Звездочки-искры скачут по кузнице. Клубится дым. В короткие минуты отдыха обнаженные по пояс богатыри-кузнецы утирают пот и жадно пьют из ковша воду. Потом снова: дзень! бумм!

Под могучими ударами раскаленный металл сплюсчивается, раздается в стороны. Один из кузнецов длин-

ными клещами поворачивает его то так, то эдак. И глядишь, бесформенная железка превращается прямо на глазах то в серп, то в подковку, то в клинок боевого меча.

Говорят: «Не кует железа молот, кует кузнец».

Что правда, то правда — кузнец. Однако теперь это не тот кузнец, о котором только что сказано. Есть нынче кузнецы и посильнее и полоче. Их четверо, этих чудобогатырей. Сначала — о первом.

Лет 150 назад строили громадный пароход. Все шло своим чередом. Но когда понадобилось сковать вал для колес парохода (они тогда были колесными), дело застопорилось.

— Нет у нас, — говорят кузнецы, — ни такого молота, ни такого мастера, чтобы совладать с эдакой громадой.

Тогда один инженер выискался.

— Имеется, — говорит, — у меня на примете кузнец. Ему любая работа по плечу. Этот кузнец — пар. Раньше пар только и знал, что заставлять прыгать крышку чайника. А теперь он заставляет подскакивать вверх-вниз тяжелый стальной молот.

Подошел инженер к своему детищу, повернул рукоять. Молот как обрушится

вниз да как грохнет по раскаленной стальной болванке! Раз стукнул, два стукнул... Готово, сплюснулась болванка, словно она не из стали, а из воска.

Потом инженер повернул еще какую-то рукоятку — и сразу всеокрушающая ручища молота сделалась мягкой, осторожной, ласковой. Поставили на наковальню рюмку с яйцом — молот нанес такой точный, резкий и в то же время осторожный удар, что лишь чуть надбил кончик яйца, а рюмка осталась невредимой. Вот этим-то молотом и сковали великанский вал для парохода.

С того времени паровые молоты верно служат. Они и металл куют, и сваи в дно реки забивают.

...Вода мельничное колесо крутит? Крутит. А если приладить не жернова, а молот, то вода примется так же усердно ковать. Это — водяной молот.

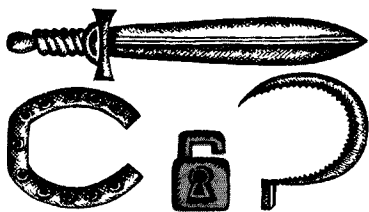
А есть и воздушный. Когда накачивают футбольный мяч, его заполняют воздухом. Уж больше туда не лезет, а насосом все запихивают и запихивают, сжимая, накачивают и накачивают. Чем сильнее накачают, тем мяч будет крепче.

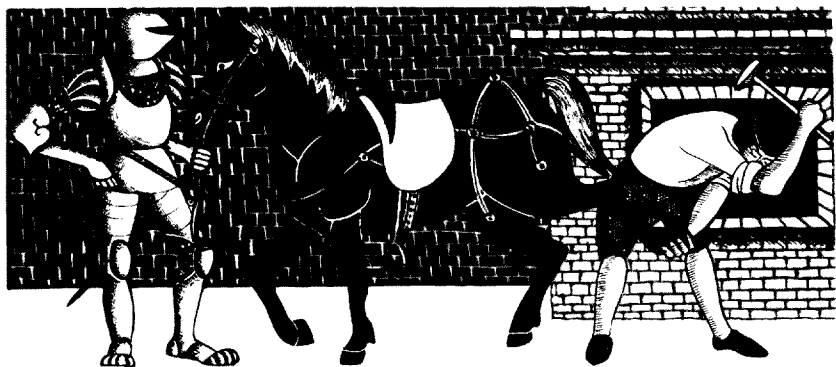
Вот и с воздухом, который должен работать, так. Его еще больше сжимают. Маши-

ной-насосом — компрессором. Зато воздух потом вырывается из своей стальной тюрьмы с такой силой, что может поднять даже много-тонный молот.

Наконец, имеется в семье молотов еще один брат-богатырь — гидравлический молот-пресс.

Среди кузнецов прошлого были всем кудесникам кудесники — блоху подкуют. И только одно никак не умудрятся — сделать две совершенно одинаковые вещи, выковать детали-близнецы. Всякий раз одна хоть чуток, но отличается от другой. А в наше время, когда, скажем, автомобили одной марки, похожие друг на друга как две капли воды, выпускаются тысяча за тысячей, детали-близнецы просто необходимы. К тому же, если одна износилась — всегда можно поставить на ее место другую, точно такую же. Взаимозаменяемость деталей — дело в наш машинный век очень полезное.





Вот ученые и придумали выковать детали в формах-штампах. От одной и той же печатки бывает всегда один и тот же оттиск, правда? И здесь так.

Еще лет триста назад тульский оружейник Василий Пастухов начал вручную штамповать оружейные замки. Все они рождались в одной форме и поэтому были одинаковыми. Когда появился паровой молот, дело пошло еще легче, еще быстрее. Небольшую металлическую заготовку клали под штамп, он с громадной силой опускался вниз — и металл расплющивался, растекался по форме, превращаясь в нужную деталь. Однако крупные детали так, с наскоку, не смастеришь. Их надо вдавливать в форму медленно, полегоньку увеличивая давление. То есть прессовать. А где

было взять пресс? Да еще такой сильный?!

Выход из положения подсказал знаменитый ученый Паскаль. В своем трактате (так назывались в старину научные книги) он написал: «Если сосуд, полный воды и закрытый со всех сторон, имеет два отверстия — одно в сто раз больше другого, то всего один человек, толкающий маленький поршень, сравнится по силе с сотней людей, которые будут толкать в сто раз больший поршень...»

Вот по совету ученого и построили такой жидкостный пресс, в котором жидкость (масло) толкает поршень. Пресс назвали «гидравлическим», от греческого слова «гидравликос» — «водяной». Правда, родился он не сразу, а лишь через сто с лишним лет после Паскаля. Научная



мысль всегда опережает технику: как сделать — знаем, но пока сделать не можем. Зато когда наконец сделали, кузнецы вздохнули с облегчением. Работа пошла гораздо быстрее и лучше. Металл расплзлся внутри формы словно глина. И ни грохота тебе, ни тряски.

С той поры мощность прессов все росла и росла: тысяча тонн, десять тысяч, тридцать... Казалось бы, зачем такая силища? Однако и этого сделалось недостаточно. Ведь многие детали изготовляют из особо твердых сплавов. С такими обычному прессу не справиться. Потребовались прессы-великаны, прессы-силачи.

Так вот, «король станков» из Новокраматорска — как раз такой великан и силач. Ему ничего не стоит справиться с гигантскими деталя-

ми океанских судов и турбин электростанций, подъемных кранов и самолетов. И все детали похожи друг на друга как две капли воды.

Этот пресс умудряется вгонять в форму даже самый твердый и строптивый металл. Шестьдесят пять тысяч тонн — не шутка! Что против такой силы возразишь?..

Вот зачем нужны прессы-чемпионы.

А что построить его не просто — это каждый понимает.

Когда пресс привезли из СССР во Францию, там собрали и проверили, в Исуар приехал президент Франции. В своей речи на торжестве в честь пуска «короля станков» из Новокраматорска президент сказал по-русски: «Спасибо за отличное достижение, которое делает честь советской промышленности!»



Путешествуя в горах, я забрел в пещеру. Внезапный обвал забил камнями все выходы. Я оказался в ловушке и приготовился к худшему, но вскоре откуда-то издалека услышал стук. Урра! Меня ищут! Но как спасатели найдут сюда дорогу? Откуда им знать мое точное местонахождение?

Как всегда, выручила шпага. Правда, на этот раз — несколько необычным способом. Раскалив ее на костре (огниво у меня, к счастью, было), я, насколько можно, растянул клинок. Получилась длиннющая проволока с острым жалом. Проткнув ею преграду насквозь, я тем самым дал спасателям нужное направление. Поистине проволока оказалась спасительной нитью, благодаря которой я вскоре оказался на свободе.

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## ОСТРЕЙ ИГЛЫ, ТОЧНЕЙ ЛИНЕЙКИ...

Говорят, несколько десятков миллионов людей во всем мире только тем и занимаются, что измеряют что-нибудь: длину, объем, площадь, время, мощность, силу, давление... Меряют температуру и громкость звука, следят за скоростью света и контролируют силу тока. Очень важная работа! В одной нашей

стране ею занято больше трех миллионов человек. И не от случая к случаю, а постоянно. Измерениями занимаются ученые. И они бы несказанно удивились, если бы узнали про эксперимент, в котором получалось бы неизвестно сколько неизвестно чего — «Пойди туда — не знаю куда»!..

Без точных приборов не обходится ни один завод, ни один колхоз, ни одна лабора-

тория. Токари и врачи, геодезисты и строители, продавцы и спортивные судьи — все они, каждый по-своему, что-нибудь да измеряют.

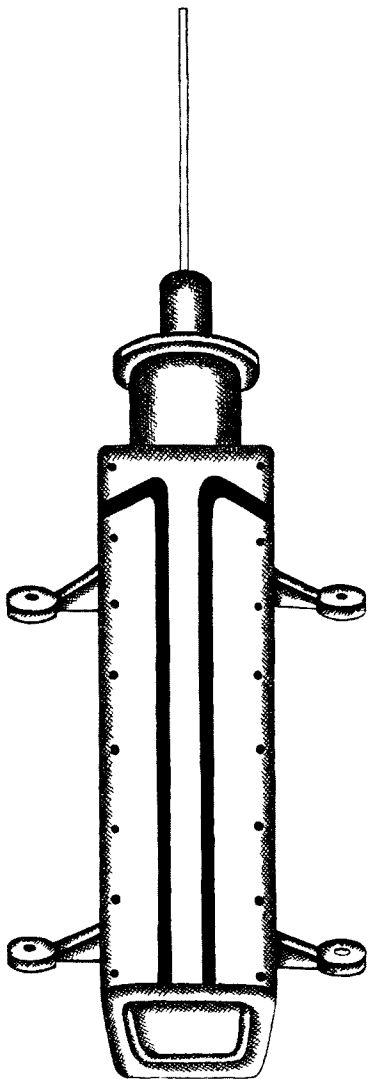
Да и школьники каждое утро кладут в портфель нужные им для измерений линейку, циркуль, транспортир.

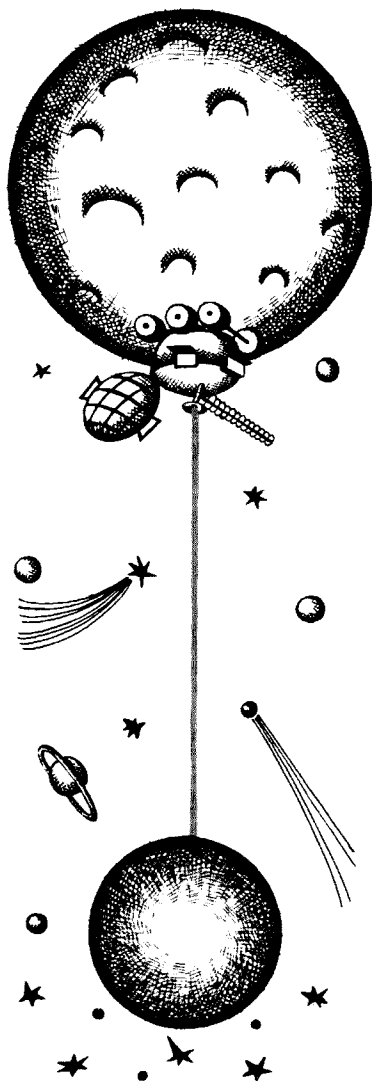
На уроке арифметики можно, конечно, обойтись и этими нехитрыми приборами. А на заводе или в лаборатории — далеко не всегда. Чем точнее измерит слесарь размеры детали, тем лучше будет эта деталь. Когда точно знают, сколько цех тратит сырья, воды, электроэнергии, тогда можно и экономику навести.

Словом, не стоит скупиться на сложные, зато точные приборы. Ученые подсчитали: если все-все измерения сделать вдвое точнее, то наша страна сможет получить дополнительно столько разных материалов и вещей, сколько выпускает за год такая страна, как Швеция. Так что точность — штука серьезная.

Вот об одном из сверхточных приборов и пойдет речь.

Есть на свете очень важные и полезные устройства, которые называются лазерами. Они преобразуют электрическую или тепловую энергию в свет. Причем в свет необычный. Его частицы — фотоны — очень дисциплини-





рованы, по сторонам не разбегаются, а движутся стройными рядами, словно солдаты на параде. Оттого луч лазера похож на иглу. Пробежав сотни километров, он остается таким же узким и острым, как в начале пути.

Где только не применяют сегодня лазеры! И для сварки металлов, и для хирургических операций, и для связи. И конечно же, для измерений. Ведь главное свойство острого, как жало, лазерного луча — дисциплинированность — очень подходит для того, чтобы сделать из луча линейку, причем самую точную, измерять которой можно что угодно — от микроскопических кристалликов до сказочно громадных космических расстояний.

Перед лазером ставят полупрозрачное зеркало. Оно делит луч на два пучка. Один из них — опорный, с ним сравнивают, а другой — измерительный, им измеряют, направляя на тот предмет, чей размер или скорость надо узнать.

Лазерной линейкой контролируют, к примеру, размеры крохотных электронных схем, вроде той, что установлена в миниатюрной счетной машинке.

Лазерная линейка чутко реагирует на самые слабые колебания земной коры и по-

этому используется для предсказания землетрясений.

Советские и французские ученые установили на «Луноходе-1» специальный отражатель для лазерного луча и приложили невиданной длины световую «линейку» между двумя «точками» — Землей и Луной, точнее снско измерив разделяющее их расстояние.

Много работы у лазеров. И не только в научных, но и в самых обыденных делах.

Вот, скажем, прокладывают строители в горах тоннель. Или новую линию метро. Две бригады сквозь камень пробиваются навстречу друг другу. Незаметно для себя одна из них совсем немножко отклонилась от заданного направления, чуть сбилась с пути. Если на какую-то сотую долю градуса да к тому же если тоннель короткий, — это не страшно. А если он тянется на километров пятьдесят? Тогда обе бригады неизбежно разми-

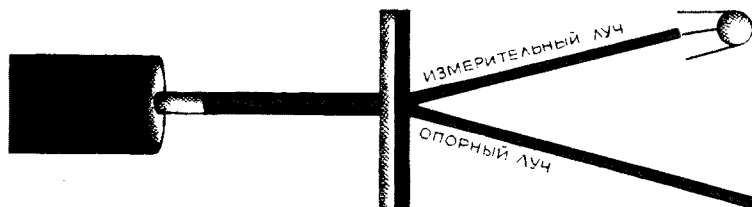
нутя на добрый десяток метров, две нити тоннеля не состыкуются, и вся работа будет впустую.

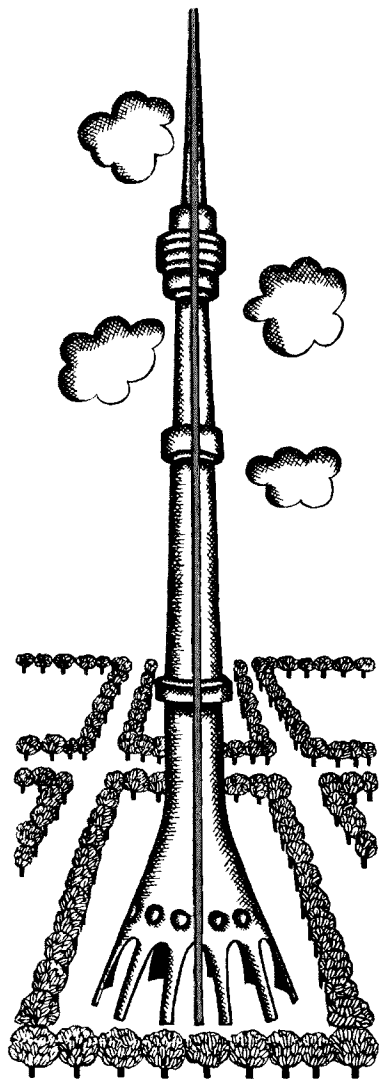
Конечно, есть всевозможные угломеры, не обязательно лазерные. Но лазерные — самые точные. Они существуют не только в проектах и замыслах. Подземные строители уже сегодня нередко пользуются лазерными линейками.

И не одни подземные строители.

...Под Курском делали новый карьер для добычи железной руды. Ведь известно, Курская магнитная аномалия — одно из самых богатых железом мест на земле. Там надо было проложить трассу конвейера, по которому руда поедет из карьера на фабрику. Вот физики и предложили строителям: попробуйте-ка лазерный визир. Этот прибор покажет правильное направление точнее, чем любой другой.

Попробовали. И вот какой





получили результат: на расстоянии почти в двести метров ошибка равнялась... всего 4 миллиметрам. Завидная точность!

Каждый день на экранах телевизоров появляется изображение Останкинской телебашни — одного из самых высоких сооружений в мире. Тонкая, стройная, острая, как стрела, она поднялась ввысь на 536 метров. Такую башню по старинному отвесу — грузиком на веревке — не построить. Совсем немного отклонишься от вертикали — все, башня потеряла устойчивость, того и гляди, рухнет.

Однако Останкинская башня держится на своих железобетонных ногах крепко и падать не собирается. А строили ее, как не трудно теперь догадаться, тоже с помощью лазерной линейки. Башне-строители все время сверялись с ее лучом, чтобы ненароком не сбиться с курса, в сторону от вертикали.

Ни разу не сбились. Лазерная линейка никогда не подводит!

Кто не верит — пусть проверит!

Что скрывать, будучи в молодые годы малоискушенным в житейских делах, я, по глупости, мечтал о богатстве. Мне мерещились горы золота, бриллианты, алмазы. И вот, случайно научившись у одного старого мастера делать алмазы из... булыжников, я за короткий срок сумел превратить в драгоценности десятки этих никчемных, валяющихся повсюду камней...

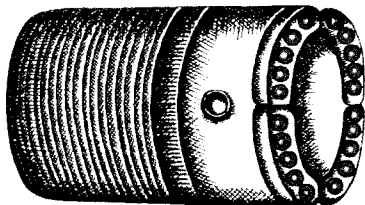
Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## АЛМАЗ — БРАТ ГРАФИТА

Бродячий торговец — один из тех, что когда-то разъезжал по саваннам Африки в фургоне с быками в упряжке и менял дешевые побрякушки на слоновую кость, — остановился переночевать на ферме. Наутро он увидел возле дома детей, которые играли какими-то блестящими камешками. Торго-

вец взял один камешек, внимательно разглядел, потом на всякий случай провел им по оконному стеклу и, обнаружив, что стекло ровнехонько раскололось на две части, ахнул: «Алмаз!»

С той поры тысячи любителей легкой наживы кинулись со всех концов света сюда, в Южную Африку, на поиски драгоценных камней. Моряки бросали корабли, солдаты — армию, купцы —



БУР С АЛМАЗНОЙ КОРОНКОЙ

лавки, фермеры — плантации и стада. Так началась знаменитая «алмазная лихорадка» в африканском городе Кимберли.

Люди с древних времен охотятся за алмазами. Воображение рисует сказочные богатства, пиратские набеги, погоню, выстрелы и прочие приключения. Все было так и на этот раз. Но не ради громких историй, не ради рассказа о редкой красоте сверкающих камней идет здесь речь об алмазах. Дело совсем в другом.

Алмаз — самый крепкий, самый прочный камень на свете. Перед ним не устоят ни скальные породы, ни сверхпрочная сталь.

Алмазы нужны геологам и бурильщикам: бур с алмазной коронкой врезается в землю, как нож в масло.

Алмазы нужны машиностроителям: алмазные резцы, фрезы, шлифовальные камни легко снимают стружку с самых твердых сплавов.

Алмазы нужны приборостроителям: обработанные

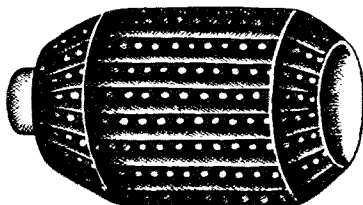
алмазной пастой детали получаются гладкими, как зеркало, они идеально подгоняются одна к другой.

Знатоки утверждают: только один из десяти добытых в мире алмазов попадает в руки ювелиров и становится украшением. Остальные девять идут на нужды промышленности. На одном только Горьковском автомобильном заводе расходуют за год 80 килограммов алмазов!

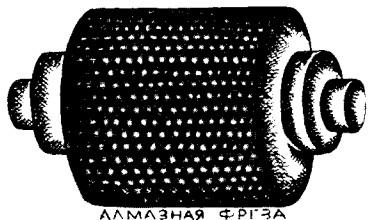
Но где взять столько драгоценных камней? Природа явно не рассчитывала на такой их успех у людей.

К счастью, ученые далеко не всегда надеются только на щедрость природы.

Природа создала алмазы миллионы лет назад, проявив при этом необычайную изобретательность. В недрах Земли при колоссальном давлении, при огромной температуре бурлила расплавленная магма. Иногда она вырывалась фонтанами на поверхность, расплавляя все вокруг. Это походило на взрыв. Сле-



ХОНИНГОВАЛЬНЫЙ БРУСОК



АЛМАЗНАЯ ФРЕЗА

ды фонтанов магмы геологи называют трубками взрыва. Здесь алмазы и прячутся. Алмазными рудниками славится и наша Якутия.

Между прочим, алмаз — родной брат графита и угля, хоть внешне они не похожи. Природа создала обоих из одного материала — из углерода. Вот ученые и задумались: нельзя ли позаимствовать у нее способ приготовления алмазов?

Расчеты говорили — можно. Но чтобы превратить графит в алмаз, надо повторить в лаборатории то, что свершалось когда-то в земных недрах — сжать, стиснуть графит при невероятном давлении и высочайшей температуре.

Впрочем, когда делались расчеты, еще не существовали ни аппараты, создающие такое давление, ни материалы, способные перенести такой жар. Искусственные алмазы рождены были пока только на бумаге.

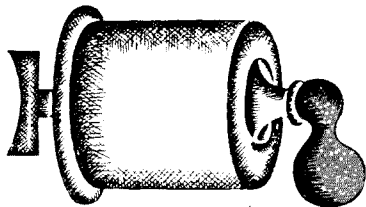
Чудо свершилось позднее,

в Киеве, в стенах Института физики высоких давлений.

В могучем прессе установлена небольшая коробочка — камера высокого давления. Она сделана из таких жаропрочных сплавов, о которых раньше и мечтать не смели. В камеру кладут графит, включают электрический ток — и вот, словно по мановению волшебной палочки, здесь возникают условия, очень похожие на те, что были когда-то в земных недрах. Результат — в графите появляются кристаллики искусственных алмазов!

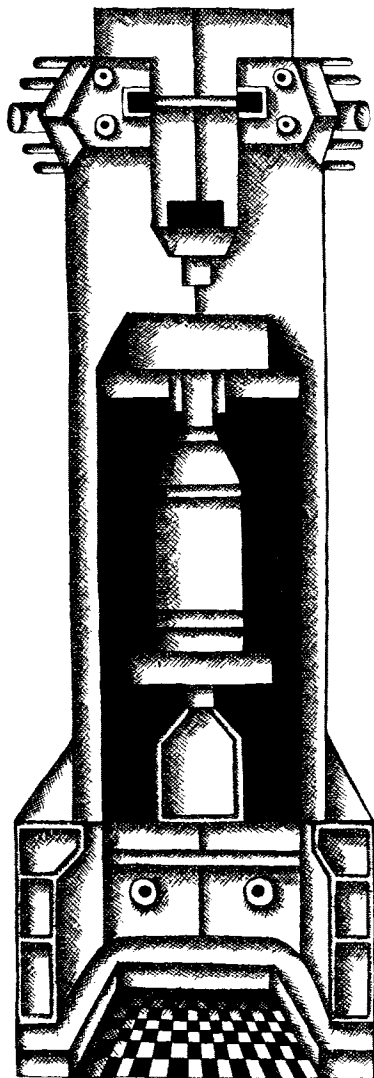
Так удалось похитить у природы еще одну ее тайну. А благородным «похитителям» — советским ученым и инженерам — присудили за выдающуюся работу Ленинскую премию.

Если бы искусственные алмазы удавалось получать только в лаборатории, то и это было бы важной научной победой. Однако лабораторным чудом дело не ограничилось. Ученые настолько все



АЛМАЗНАЯ ПАСТА





усовершенствовали и упростили, что алмазы стали делать и на заводе. Будто это пуговицы! Да не по одной штучке, а сразу помногу, целыми партиями. Алмазы, с которыми по дешевизне не могут соперничать их собратья из недр земли.

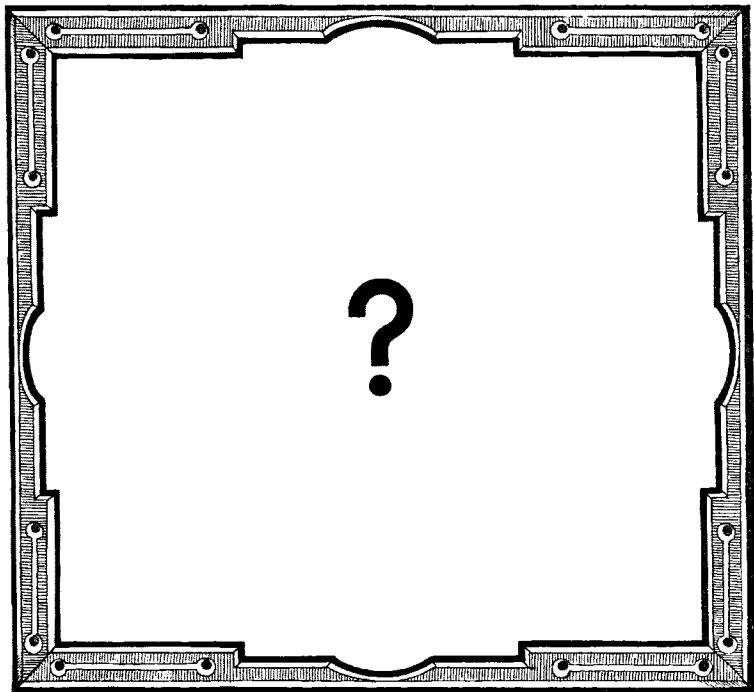
...Выходит из поезда средних лет человек. В руках у него скромный деловой портфель. Обычный инженер вернулся из командировки. А привез он на свой завод... полный портфель алмазов!

Рассказали бы об этом случае старателю, искателю драгоценностей — не поверил бы, решил бы: камешки-то небось поддельные.

И зря. Искусственные алмазы, которые делают в Киеве, ничуть не хуже природных. Да это и понятно: ведь способ производства тех и других, в общем, одинаков.

Правда, говорят, что природные алмазы красивее. Кто так говорит, тот не в курсе последних событий. Потому что из киевских искусственных алмазов уже делают прекрасные бриллианты. Не фальшивые — настоящие, хотя и созданные человеком.

Кто не верит — пусть проверит!



## ТАК ВЗРЫВАТЬ!

Взрыв — это джинн, выпущенный из бутылки. Грубая, неуправляемая стихия, которая, действуя считанные мгновения, крушит и ломает все вокруг.

«Сила есть — ума не надо» — так гласит пословица. Но пословица шутовская. Как раз наоборот: где сила, там ума надо вдвойне, иначе не оберешься беды.

Обращаться со взрывом по-умному люди научились давно. Эта стихия исправно и давно занимается вполне мирными делами. Взрывных дел мастера закладывают точно отмеренные заряды, следят, чтобы люди ушли на безопасное расстояние, включают взрыватель. Бабах! — рушится порода, обнажается руда, уголь, ценные минералы...

Полярники подрывают



ледяные торосы. Строители прокладывают взрывом тоннели, ломают скалы; гидро-техники — запруживают реки. Стихия служит людям.

Взрыву поручают самую тяжелую работу. Тяжелую и грубую. Но в последние годы ему стали доверять работу и поделикатнее.

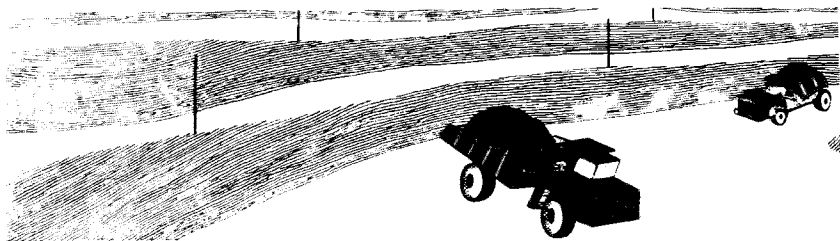
Взять, к примеру, сварку. Точно отмерив заряды, тщательно рассчитав направление и силу взрыва, инженеры научились сваривать таким странным способом металлы. Причем такие металлы, которые по-иному никак не соединишь.

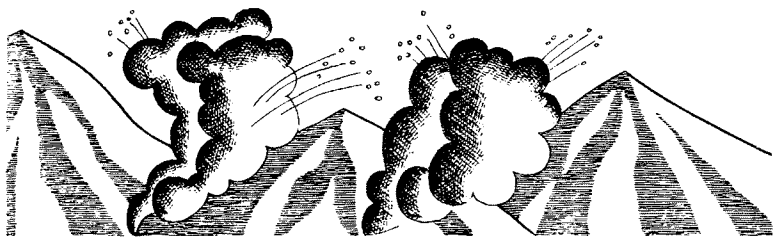
А вот какая история случилась недавно в горах. В облачном руднике добывали

руды. Громыхали взрывы, дробилась порода. Экскаваторы собирали отколотые глыбы, грузили в самосвалы.

Истощились запасы руды — наступила тишина. Не рычат, не громыхают самосвалы и экскаваторы, не слышно голосов. Люди перешли на новые участки.

А жаль, руды хоть и не так много, но осталось. Она содержится в нетронутых подпорках рудника — «целиках». Эти колонны из горных пород не дают обрушиться сводам рудника. Они были бы не нужны, если бы целики не подпирали своды над подземными пустотами, образовавшимися после выемки породы. Взорвать подпорки—





своды обрушатся, провалится земля. А совсем рядом с оставленным карьером — горняцкий поселок.

Как же быть? С одной стороны, жаль оставлять руду. С другой — нельзя подвергать опасности поселок.

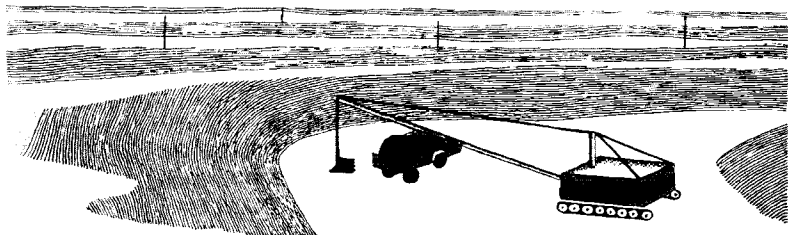
И все же специалисты решили — взрывать! Чтобы все-таки добыть из целиков остатки руды. Но взрывать так, чтобы поселок не пострадал.

Ученые и инженеры, которым предстояло выпустить джинна из бутылки, начали свою работу осторожно, исподволь. На электронных вычислительных машинах они сперва рассчитали, как взрыв передаст свою энергию поро-

де, как будет колебаться земля у поселка. Они узнали безопасные порции зарядов и точное расстояние между ними.

Впрочем, и после этого тоже никакой спешки не было. Еще несколько месяцев гремели в горах, конечно, вдалеке от поселка, взрывы-опыты, во время которых точными приборами проверялись на практике все расчеты.

Однако ученым и это показалось мало. Чтобы не доверяться случаю (дело-то особо опасное!), было решено на опытах, теперь в лаборатории, проверить все возможные варианты. Пришлось соорудить из пластмассы ма-



ленькие, причем совершенно точные модели карьера. А пластмасса, надо сказать, была особой: под нагрузкой она меняла свою прозрачность. Сильнее на нее надавишь — пластмасса потемнеет, и сразу видно, что с ней происходит.

Так вот, построили ученые игрушечный карьер, осветили его и по тому, как проникает через пластмассу свет, могли судить, где от взрывов будут самые большие нагрузки, какие участки окажутся самыми опасными, какие наиболее безопасными.

Только после такой тщательной проверки началась подготовка к взрывам не игрушечным, настоящим. У самого поселка был, на всякий случай, построен один защитный вал из пустой породы, под землей — другой. Потом пробурили скважины, взорвали в них мелкие заряды, которые только взрыхлили породу. Ведь рыхлая земля — это любой специалист знает — ослабляет взрывную волну.

Вот теперь можно было взрывать по-настоящему.

Впрочем, опять не обошлось без хитрости. Заряды решили взрывать не все сразу, а по очереди, через тысячные доли секунд. Хотя пауза и невелика, но польза от нее

большая. Общей энергии таких взрывов вполне хватит, чтобы сделать намеченную работу, зато они не сольются в единый могучий взрыв, который, не ровен час, может привести к горному обвалу и разрушить дома. Словом, было решено: так взрывать!

И вот наступил решающий день. Все, кто не работал, на всякий случай покинули поселок. Тишина. Вдруг в небо взлетела сигнальная ракета, и вслед за этим прогремели взрывы. Вокруг стало темно от поднимающейся пыли. Когда пыль осела, взрывники первым делом стали проверять, все ли вышло как задумано. Оказалось — все.

Исчезли огромные подземные пустоты — около миллиона кубических метров. Обнажились целики, богатые рудой. А на стенах домов поселка не было ни единой трещинки и хоть бы одно стекло в окне лопнуло!

Люди вернулись в свои дома. А горняки принялись за дело и добыли из заброшенного карьера много отличной руды.

Эта история произошла на Хайдырканском ртутном комбинате в горах Киргизии.

Кто не верит — пусть проверит.

Во время боя мои бомбардиры так переусердствовали, что пушки не выдержали жара и одна за другой разлетелись на мелкие куски. «Почему молчит артиллерия?!» — кричал я в гневе и, узнав причину, приказал немедленно собрать все куски, склеить глиной и из возрожденных пушек вновь открыть огонь. Мой приказ был выполнен. Склеенные из кусочков пушки стреляли не хуже новеньких!

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## «ВЫЛЕЧЕННЫЙ» МЕТАЛЛ

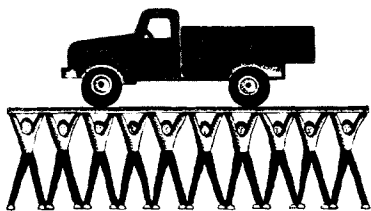
Что прочнее, что надежнее — металл или живая ткань, хотя бы наша кожа на руке или на ноге?

Ясно, что металл. Ему ни-почем температура в сотни градусов, давление в тысячи килограммов. Мы же к горячему утюгу притронемся — и ожог, ушибемся — сразу никак.

А кто сильнее — стальная машина или человек?

Опять странный вопрос. Конечно, машина! Разве нам столкнуть с места поезд? И подъемный кран без труда перетащит с причала на корабль грузовик, которого и вдесятером не поднять. Что уж тут сравнивать!

Но зато у всякого живого организма есть свойство, которым не обладает ни одна машина, даже самая сильная



и прочная, ни один наивысший металл. Это — умение приспосабливаться к окружающим условиям.

Вот на дворе вдруг похолодало. И наша кожа сразу покрывается пупырышками. Организм словно знает, что от этого в нем лучше сохраняется тепло. И сердце само начинает работать энергичнее, быстрее проталкивая по сосудам кровь, чтобы неизменно поддерживать в организме самую подходящую для него температуру — 36,6 градуса.

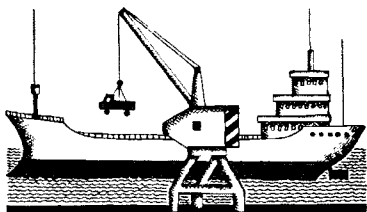
Через некоторое время выглянуло солнце, стало жарко. Наша кожа сразу расправляется. Никаких пупырышек. Она снова гладкая. Открылись все поры, через которые выступает излишняя для организма влага. На коже заблестели капельки пота. Испаряясь, он отбирает у организма избыток тепла. И нам уже совсем не жарко. Мы приспособились к новым условиям.

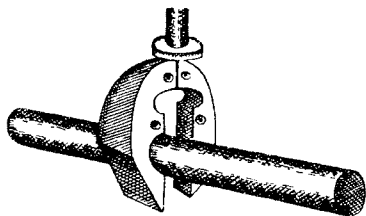
Металл таким свойством не обладает. Он ведь неживой! А нам он как нужен

приспосабливающиеся к самым различным условиям машины: луноходы, батискафы, механические руки манипуляторов!..

И вот... Есть в Киеве известный всему миру научный Институт электросварки имени О. Е. Патона. Знаменит он учеными, которые, среди прочего, научились делать на металле сварные швы неслыханной прочности и выплавлять металл с невиданными свойствами.

В лаборатории института стоит маленькая, внешне ничем не примечательная камера. Разве что стенки ее сделаны из особенно толстой и прочной стали. Внутри камеры — стаканчики-тигли, заполненные разными металлами. Камеру наглухо закрывают, откачивают из нее воздух, а потом включают хитрое устройство — электронную пушку. Невидимые потоки крохотных частиц — электронов устремляются из пушки к тиглям, заставляя металл в одно мгновение испариться оттуда. Но ведь





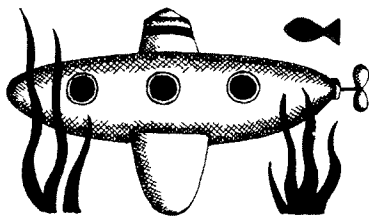
теперь воздуха в камере нет — откачали, поэтому ничто не мешает металлическому пару подняться вверх. Там, под самым потолком камеры, его ждет пластинка, на которой металлический пар и осаждается. Все происходит точь-в-точь так же, как с обычным, водяным паром, что выбивается из кипящего чайника и капельками оседает на холодной крышке. Так вот, пары металла застывают на холодной пластинке и тут же затвердевают, покрывая ее ровным слоем.

Ученые, словно опытные артиллеристы, управляют своими электронными пушками, нацеливают их «огонь» то на один стаканчик-тигль, то на другой, заставляя испаряться то больше металла, то меньше. Словом, ведут прицельный «обстрел». Но при этом ничего не разрушают, а, наоборот, строят. Они выращивают из металлического пара детали на редкость сложной формы. Слои разных металлов здесь как бы дополняют друг друга.

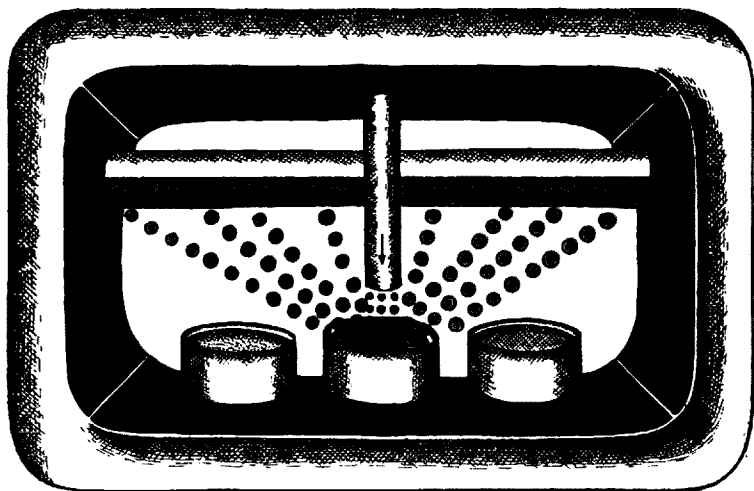
Один слой придает детали прочность, другой — гибкость, третий — стойкость к едким кислотам, четвертый — не боязнь высокой температуры. Деталь получается во всех отношениях надежная. Ей бы еще умение приспосабливаться!..

Киевские ученые взялись решить и эту трудную задачу. Оказалось, с помощью электронной пушки можно сделать слоистую деталь, чтобы один ее слой был из тугоплавкого металла, другой — из легкоплавкого. Или так: слой-то получен один, но в него вкраплены «чужие» частички — скажем, тугоплавкая молибденовая пластинка с «начинкой» из меди.

Нужно это вот для чего. При очень высокой температуре даже такой жаростойкий металл, как молибден, и тот начинает терять свою прочность, вот-вот разрушится. А медь не дает, защищает. Расплавившись, она покрывает деталь тонкой жидкой пленкой и начинает мало-помалу испаряться. Деталь как







бы «потеет». Как испаряющаяся с кожи речная вода охлаждает наше тело, так медь, испаряясь с детали, охлаждает молибден, предохраняет его от перегрева. Вот и выходит, что, стараниями ученых, металл «научился» приспосабливаться к внешним условиям. Хоть немного, хоть чуть-чуть, однако научился.

Но это еще не все. Он одновременно умудряется и лечить самого себя. Теперь, если на поверхности твердого металла появилась трещинка, она сразу же заполняется металлом жидким, расплавленным, и ранка «затягивает-

ся». Не правда ли, очень похоже на то, как заживает наша поцарапанная кожа? Только у металла это происходит намного быстрее.

Конечно, называть такой металл живым было бы неправильно. Пока он еще далеко не живой. Но первые шаги сделаны, а они всегда самые трудные. Как говорится, «лиха беда начало». Прочные и сильные машины станут еще прочнее, еще сильнее, еще надежнее, еще более умелыми, когда их будут делать из «живого» металла. Из почти живого.

Кто не верит — пусть проверит!

Мой слуга был по натуре исполнительным, точным и преданным до крайности. Только кивнешь ему: «Отто, принеси! Отто, смастери! Отто, защити! Отто, Отто, Отто!..» — тут же бросается исполнять порученное. И не болен никогда. И не спал. И не уставал.

Он за меня, бывало, в огонь и в воду. Однажды я невзначай уронил в реку перстень. «Отто!» Поскрипывавая железными суставами, добродушно урча и пронзительно сверкая огненными глазами, Отто бросился в воду. Вскоре он вышел на берег, сжимая в пудовом кулачище дорогой мне как память перстень. Водолаз, настоящий водолаз!

В другой раз Отто, не раздумывая, бесстрашно бросился по моему приказу в горящий дом, появившись из огня невредимым и, мало того, — со спасенным им ребенком на руках.

Напоследок должен со всей свойственной мне правдивостью заявить, что Отто был... куклой, железной куклой, построенной и обученной моим часовщиком, с которой я, ко всему прочему, часто коротал вечера за игрой в шахматы.

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## РОБОТ РОБИ И ЕГО ХОББИ

В вестибюле школы висело  
ОБЪЯВЛЕНИЕ

Сегодня после шестого урока в зале демонстрируется новинка, созданная в нашем кружке юного техника, — робот-шахматист по имени Роби.

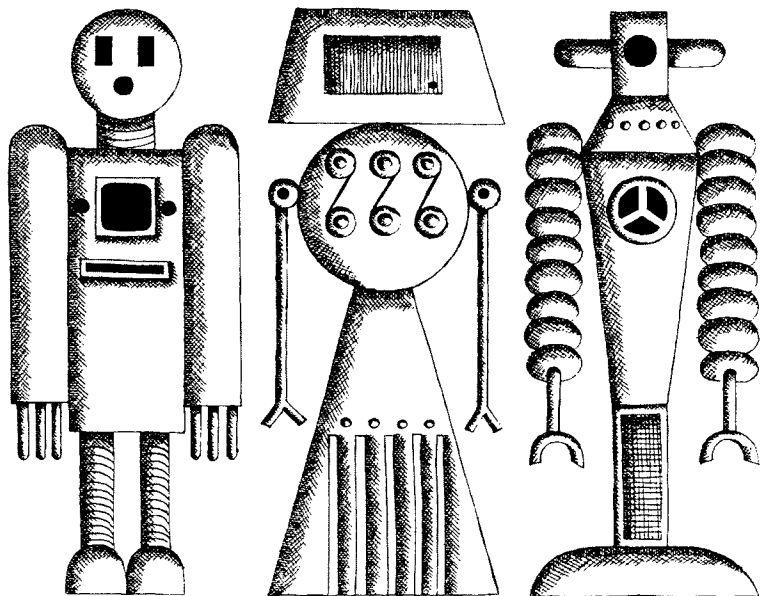
В программе:

Лекция по истории шахмат  
и

сеанс одновременной игры  
на 20 досках.

Приглашаются все желающие.

Надо ли говорить, что зал был набит битком. Вскоре на сцене появился виновник торжества — некое стальное чудище — и голосом одного из школьников поделился с аудиторией некоторыми своими мыслями об истории шахмат и великих шахматистах. Затем Роби приблизил-



ся к длинному, уставленному клетчатыми досками столу и приступил к сеансу одновременной игры.

Результат встречи оказался плачевным для стального гроссмейстера: из 20 партий 10 он проиграл, 6 свел вничью и только четыре выиграл.

Оправдывая неудачу, Роби своим замогильным голосом сказал: «Видите ли, уважаемые ребята, я ведь, по правде говоря, не шахматист, шахматы — это просто хобби. Моя основная специальность — инженерия. Однако

не сомневаюсь, что в недалеком будущем мы, «умные» машины, в совершенстве овладеем и искусством шахматной игры, соперничая даже с гроссмейстерами».

...А вот другой зал. Окруженные детворой, здесь выставлены напоказ железные куколки. Раскрашенные страшилища и симпатичные куколки показывают зрителям свои недюжинные способности.

Один робот овладел профессией кондуктора. Густым басом он объявляет очередную остановку и за пятачок

выдает билеты. Другой оказался экскурсоводом и лектором. Он читает лекцию о правилах уличного движения. Надо ли объяснять, что внутри «лектора» был спрятан магнитофон.

Этот парад роботов проходил в Москве, на выставке детского технического творчества. Один робот очень ловко отвечал на вопросы зрителей: «Как тебя зовут?» — «Марсик». — «Хочешь быть пожарным?» — «Нет, не хочу». — «Кто тебе больше нравится: мальчики или девочки?» — «Не знаю — я машина»...

Очень симпатичный и умный робот. Впрочем, его ум особо хвалить не приходится. Хвалить надо изобретательность юных техников.

Ответы на вопросы ребят, конечно же, выбирал не сам Марсик. За него это делал юный экскурсовод. Он посылал с помощью особого передатчика звуковые сигналы, причем такие, которые нашему уху не слышны. А Марсик их слышал и «понимал». В зависимости от команды Марсик сам выбирал наиболее подходящий ответ. Вот и вся хитрость. Но придумать и своими руками смастерить такое устройство, конечно же, непросто.

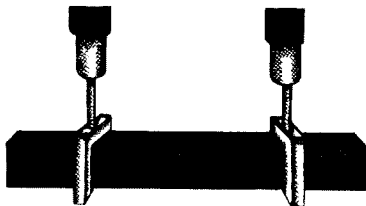
Так что же, роботы на выставке — это игрушки?

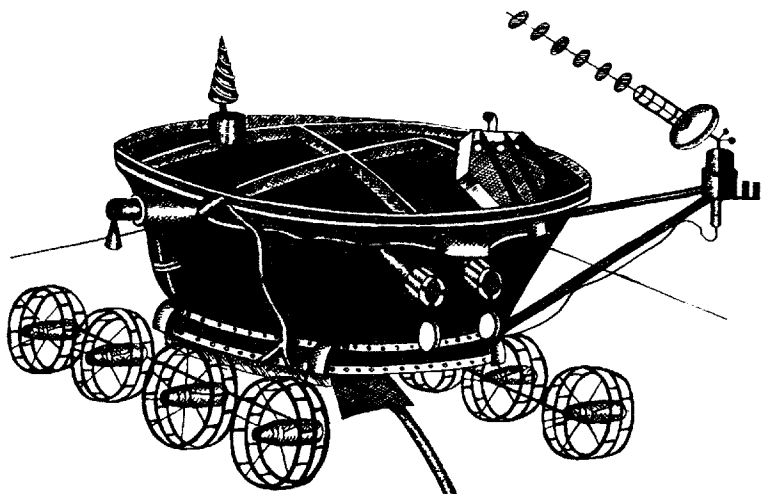
Да, хотя очень сложные и хитроумные игрушки. И ничего плохого тут нет — игра тоже дело полезное. Почему бы не поиграть и в роботов? Тем более роботы — штука таинственная. Что ж, тем интереснее игра...

Слово «робот» пришло к нам из фантастической книжки. Точнее, из пьесы, которую написал знаменитый чешский писатель Карел Чапек. Роботами — от чешского слова «работа», которое по-чешски и по-русски звучит почти одинаково, — он назвал придуманные им разумные машины, очень похожие на людей.

И сделал это Чапек полвека назад, когда автоматических, а тем более разумных машин и в помине не было! Значит, он еще тогда хотел подчеркнуть, что робот — для работы, а не только, мол, для игры.

Несмотря на то, что роботы родились на страницах фантастической книги, теперь они вовсе не фантастика и давно работают рядом с нами. Во всем мире уже сегодня





исправно трудятся десятки тысяч промышленных роботов.

Разумеется, роботы-кондукторы или роботы-экскурсоводы не так уж необходимы — без них вполне можно обойтись. Но есть много самых разнообразных дел, которые можно поручить только машинам-роботам.

В Новосибирске, на заводе «Сибсельмаш», трудится промышленный робот, созданный сибирскими учеными. Он таскает металлические болванки весом в полтораста килограммов. Мало того, что болванки тяжелые, они вдобавок еще и раскаленные. Конечно же, человеку такая работа не по плечу.

А вот другой робот, тоже созданный советскими учеными и конструкторами. Его имя — «Универсал-50». Он передает детали со станка на станок автоматической линии. Нельзя сказать, чтобы дело это было слишком опасным или трудным, нет, но очень уж оно однообразно и поэтому утомительно. Так, спрашивается, зачем поручать такое дело человеку? Лучше уж пусть потрудится робот. А человеку можно найти работу поважнее, поинтереснее.

Словом, роботы заменяют людей в первую очередь там, где люди сами работать не могут вовсе или где им работать утомительно, вредно, опасно.

Роботы, наподобие «Универсала», умеют выполнять только одно какое-нибудь дело. Про таких говорят: «Они действуют по жесткой программе». Что приказано, то и сделают — «от сих до сих», и ничего больше. Их называли роботами первого поколения. Потому что они появились на свет первыми.

Но если есть первое поколение, должно быть и второе? Совершенно верно. Лет пятнадцать назад появился необычный робот, названный «Механическая рука». Его рука, снабженная чувствительными приборами-датчиками, «ощущала» прикосновение к тому или иному предмету. У робота было нечто вроде осязания. Значит, он мог не только выполнять команду, но и сам — с помощью электронной машины — хоть немножко, но познавать окружающий мир и, в зависимости от того, что осязала «рука», принимать нужное решение.

На смену второму поколению приходит третье, еще более разумное (если, конечно, слово «разум» годится для машины). У роботов третьего поколения появилось еще одно «чувство» — зрение. С помощью телекамеры они различают световые сигналы и не спутают зеленое с красным. А некоторые даже от-

кликаются на звук. Стало быть, игрушечный Марсик немножко похож на робота третьего поколения — ведь он тоже «слышит»...

Настоящих роботов, не для игры, а для работы, совсем необязательно делать смахивающими на людей. Так что, если когда-нибудь появится робот-кондуктор, он наверняка будет похож не на дяденьку или тетеньку, а на простой железный ящик, от чего хуже работать не станет, а сделать его будет проще.

Гораздо важнее, чтобы робот умел ориентироваться в обстановке и понимал команды, которые люди посылают ему в виде световых, звуковых или радиосигналов.

Взять первый в мире луноход. Эта точная и надежная, сделанная в нашей стране машина ничуть не похожа на настоящего космонавта. Она работала и передвигалась по Луне, беспрекословно подчиняясь радиокомандам, переданным с Земли. Луноход, который был обучен конструкторами принимать и понимать сигналы, подчиняться им, можно считать настоящим лунным роботом.

Пока еще нам помогают не так много роботов. Но они уже есть, и с каждым годом их семья все растет.

Кто не верит — пусть проверит!

С детства у меня удивительная память. Необыкновенно легко я с первого же раза запоминал всё и навсегда: имена, фамилии, адреса, даты, латинские названия растений. На веки вечные в мою голову врезались многие параграфы уставов и высказывания знаменитостей. О книгах и говорить нечего: однажды прочту — через десять лет могу повторить слово в слово. Бывало, отец, желая пустить пыль в глаза гостям, попросит: «Карл, дружок, прочти-ка нам что-нибудь из старика Гомера!» И я, без лишних слов, наизусть декламирую «Илиаду»:

«Гнев, богиня, воспой Ахиллеса, Пелеева сына,  
Грозный, который ахеянам тысячи бедствий содеал:  
Многие души могучие славных героев низринул  
В мрачный Аид, и самих распростер их в корысть  
плотоядным

Птицам окрестным и псам...» Ну и так далее.

Только однажды, дойдя до 113-й страницы «Илиады», вдруг забыл строчку, очень на себя за это рассердился и с досады прочитал остальные 382 страницы без запинки.

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## ВОТ ЭТО ПАМЯТЬ!..

Однажды ребята побывали в гостях у ученых и познакомились в их лабораториях с диковинной машиной. Экран у нее как у телевизора, клавиши как у пишущей машинки.

— Что за чудо-юдо?!

— Лучше спросите саму машину, — смеются ученые. — Напечатайте воп-

рос — тут же прочтете ответ.

Что-что, с телевизором ребята управляться мастера, одним пальчиком печатать на машинке — тоже дело нехитрое. Тук-тук — и напечатали:

МАШИНА, МАШИНА,  
КАКАЯ У ТЕБЯ РАБОТА?

Экран тут же засветился, и по нему побежали строчки:

Я РАЗГОВАРИВАЮЩАЯ  
ИНФОРМАЦИОННАЯ МА-

ШИНА. МОГУ ОТВЕТИТЬ НА ЛЮБОЙ ВАШ ВОПРОС. ЛЮДИ, НЕ ЗАБУДЬТЕ СКАЗАТЬ МНЕ СПАСИБО. БЕЗ МЕНЯ ДЕЛО БЫЛО БЫ ХУДО.

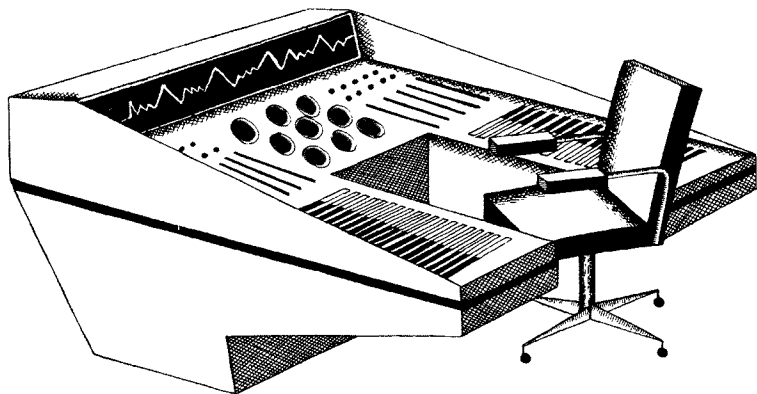
И дальше продолжала отстукивать в том же духе. Вот ее слова: «Сейчас век НТР — научно-технической революции. С каждым годом делается все больше и больше изобретений, совершаются тысячи и тысячи новых открытий.

Еще недавно никто и не помышлял о полетах в космос, об атомном ледоколе, о лучах лазера. Не было ни цветных телевизоров, ни кораблей на воздушной подушке, ни транзисторов. Даже шариковых ручек и тех не было, не говоря уж об электронно-вычислительных машинах, к числу которых от-

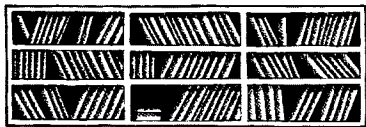
ношусь я сама. Если же иметь в виду последние столетия, то за это время важнейших изобретений, удивительных открытий совершенно больше, чем за все предшествующие тысячелетия истории человечества.

Как же запомнить все бесчисленные новшества, чтобы каждым можно было в любую минуту воспользоваться? Да разве сыщешь на земле человека с такой бездонной памятью! Человека — нет. А машину — пожалуйста. Она всегда к вашим услугам. И эта машина — я. Благодарю за внимание».

Экран погас. Ребята переглянулись, помолчали, потом с помощью ученых задали машине несколько вопросов похитрее. Для проверки — вдруг просто хвастается — три вопроса: сколько кило-







метров до Луны? Куда впадает Волга? Что ест за обедом крокодил?

Ученые «поколдовали» над машиной, и она вскоре выдала правильные ответы.

И тогда ребята поняли: да, это действительно чудесная машина! Она в самом деле все знает, все помнит и может ответить на любой их каверзный вопрос. Недаром же ученые всего мира относятся к ней с таким уважением и так охотно пользуются ее услугами.

...Школьнику поручили сделать доклад для кружка. Чтобы выполнить поручение, надо разыскать статью в журнале. А она напечатана пять лет назад. Что делать? Ясно, надо пойти в городскую библиотеку.

Написал заказ, отдал библиотекаря, ждет, пока разыщут и принесут журнал из хранилища. Наконец дождался. Вот она, статья! Карандаш в руки — и выписывай все, что нужно!

А между прочим, полдня как не бывало. Долго это. И неудобно — ходишь из библиотеки в библиотеку,

листаешь, читаешь, выписываешь...

Так со школьным докладом. А если надо срочно решить техническую проблему, от которой зависит работа целого цеха, даже завода? Или найти в научном журнале статью о приборе, который только что доставили в лабораторию? А может быть, узнать о том, как передовая бригада строит дома, чтобы поучиться на хорошем примере? Это дело еще более долгое и трудное. Нет, рыскать по библиотекам, терять драгоценное время — не самое подходящее дело для занятого человека. Особенно если времени в обрез.

Хорошо бы иметь что-то вроде промышленного робота, который всю механическую, нетворческую работу взял бы на себя. Этаким библиотечный робот!..

Но возможно ли сделать такое устройство, которое запомнило бы великое множество разнообразнейших сведений и по приказу извлекло из памяти то, которое требуется в данную минуту? К счастью, вполне возможно. Большие электронные машины способны «выучить» рассказы из журнала «Пионер», стихотворение Пушкина, учебник физики, статью из научного журнала и разложить все это в своей

«памяти» по полочкам. Спрашивай — ответит.

В нашей стране строят сейчас очень важный комплекс машин — «Единую систему хранения, обработки и передачи информации». Название мудреное, а суть дела ясна. Вот инженеру или рабочему срочно понадобились сведения о новом станке. Он подходит к пульту, который связан с Системой, и делает запрос — скажем, печатает его на машинке. На телевизионном экране тут же дается ответ — раскрытая на нужной странице книга. Требуется взять текст с собой — нажми кнопку, и машина сама снимет со страницы копию.

Очень удобно! В недалеком будущем такие пульта и экраны появятся повсюду — на заводах, в институтах, лабораториях, а со временем, наверное, и в школах. Или даже дома. Нажал кнопку — почитал интересную книгу или журнал. Нажал другую — прослушал урок. Если что-то не понял, задал вопрос. Или «прокрутил» урок еще раз.

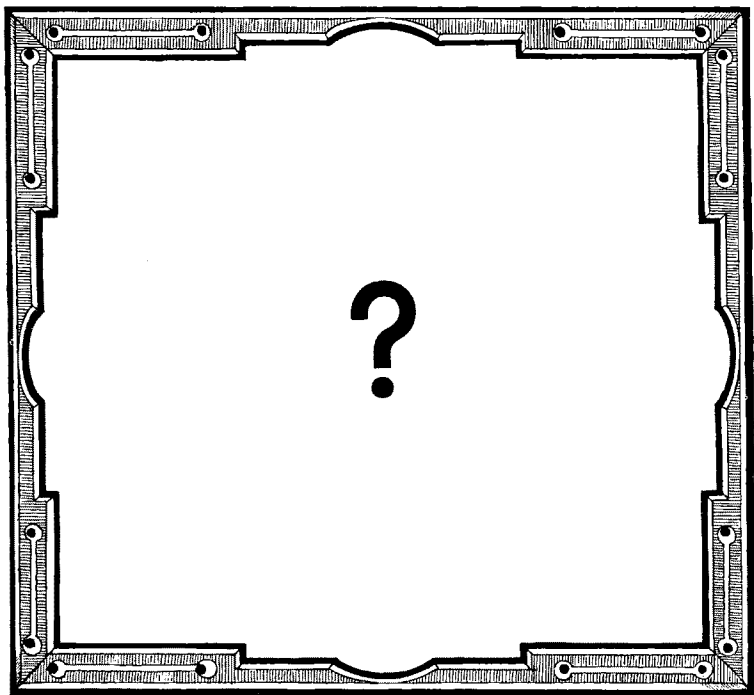
Такие системы информации нужны и студентам, и ученым, и писателям, и инженерам — всем. Но особенно, пожалуй, врачам. Впрочем, врачи уже сегодня нередко пользуются удивитель-

но цепкой «памятью» машины. Болезней на свете много, пациентов еще больше. Все признаки всех болезней запомнить невозможно. А если у человека сразу две или три болезни? У постели больного собирается консилиум — врачи разных специальностей. Советуются, спорят. Но и это не избавляет от ошибки. Вот тут-то приходит на помощь электронная машина. Она «помнит» все признаки болезней, все их особенности. Ни один врач в мире не знает столько. Машина ставит диагнозы. Быстро... но не окончательно. Врачи его обязательно проверяют — как-никак речь идет о здоровье человека. Однако машина-«доктор» почти никогда не ошибается.

А еще она отвечает на вопросы: как повлияет на здоровье пациента то или иное лекарство? Надо ли ему ехать на поправку к морю или лучше в лесной санаторий? Полезно ли есть творог и яйца... Все знает, все помнит.

Кто не верит — пусть проверит.





## СОЛНЦЕ, НАУЧИ!

Выключатель щелк — и загорелся экран телевизора. Нажата кнопка — и лифт взмыл вверх. Обычное дело! Электричеством сейчас никого не удивишь. С далекой электростанции энергия пришла в дом — и распоряжайся ею по своему усмотрению.

Идет по улице автомобиль, летит в небе самолет.

Их сильные моторы питаются энергией нефти, превращенной в бензин или керосин.

Плывет ледокол в холодном северном море. Ледяной панцирь ему не помеха. У этого корабля очень сильный двигатель, который работает на атомной энергии.

Людям нужно много энергии — электрической, атомной — любой. Для заводов и фабрик, для кораблей и ком-

байнов. Без нее не полетишь в космос и не слушаешь радио. Не добудешь уголь и не испечешь хлеб. Где бы еще взять энергию?

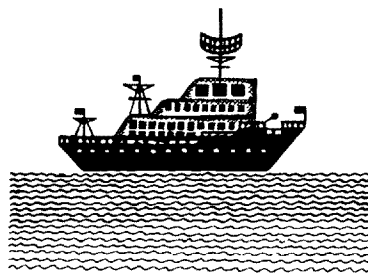
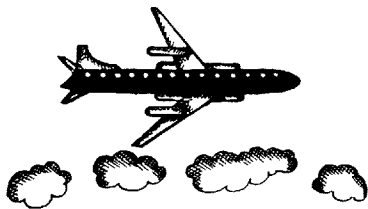
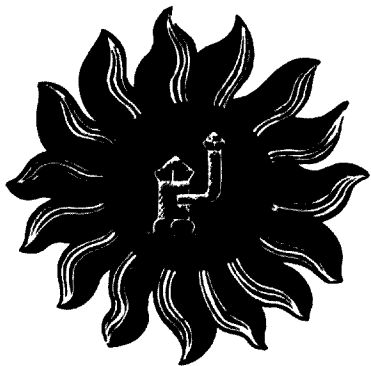
В небе над головой светит солнце. Дарит нам свет и тепло. Все живое на Земле обязано ему своим существованием. И мы, люди, тоже. Солнечная энергия создала когда-то на нашей планете огромные запасы нефти и угля. Словно впрок приготовила их для человека.

Ходит Солнце над головой и будто хвастается: это я, мол, даю вам энергию, сами бы не справились...

А что за таинственная «печка» топится на Солнце, какие «дрова» горят в ней? Откуда берется там столько энергии, что и малой толики хватает всей нашей планете?

И Солнцу, и другим звездам энергию дают термоядерные реакции.

Только научиться у Солнца — это еще мало. Надо делать лучше, чем оно. Потому что солнечная «печка» нас не устраивает. В ней, как ни удивительно, тепло выделяется... слишком медленно. Просто Солнце очень большое, вот и вырабатывает много энергии. А будь оно меньше!.. Но мы-то хотим создать «солнце» скромных размеров, чтобы оно занимало совсем немного места. Значит, надо



заставить наше искусственное, наше земное «солнце» работать намного быстрее и старательнее.

В недрах Солнца соединяются атомы водорода. Они превращаются в атомы другого газа — гелия. Правда, чтобы такая реакция пошла быстрее, вместо обычного надо взять тяжелый водород — есть и такой. Называется он дейтерием. А получить его можно из воды. В ней всегда есть дейтерий, правда, совсем немного: один атом на семь тысяч. Но инженеры уже научились добывать тяжелый водород из воды.

Значит, дело за малым: получить дейтерий, а дальше все пойдет как на Солнце, да же быстрее.

Впрочем, не будем спешить. Сперва построим термоядерную электростанцию. А когда построим, энергия станет совсем дешевой, и добыть ее не доставит никаких хлопот. Всего и надо 300 тонн дейтерия в год, чтобы вырабатывать столько же энергии, сколько дают сегодня все электростанции мира.

Так почему же до сих пор нет электростанций на водороде?

Оказывается, для работы такой электростанции не хватает «малости» — температуры... в сотни миллионов градусов...

Но и этого не достаточно. Что толку, если такая адская жара появится всего на мгновение! Ядра атомов и соединиться друг с другом не успеют. Вот бы им для этого хотя бы несколько секунд!.. Иначе, разлетятся словно при взрыве. Но взрыв-то нам ни к чему. Нам нужна такая реакция, которой можно управлять.

Сказать по правде, эта сложнейшая задача еще не решена. Вернее, так: способ решения уже найден, но вот ответ пока не получен.

При высокой температуре раскаленный газ становится неузнаваемым. Он, например, сможет тогда не хуже металла проводить электрический ток. Такое состояние вещества физики называют плазмой. Но если плазма проводит ток, значит, ее можно и нагреть током, словно спираль электрической плитки.

Нагреть-то можно, да вот как ее, раскаленную, удерживать? Миллионы градусов — это ведь не шутка, тут никакие стенки не помогут. Будь они хоть каменные, хоть железные — в миг от жары превратятся в пар.

Обычные стенки не помогут, — значит, нужны необычные. Может быть, магнитные? Ведь магнит действует на расстоянии?

Советские физики создали

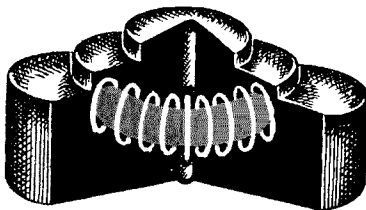
установки «Токамак», которые стали знаменитыми во всем мире. Хитроумная магнитная ловушка как бы запирает раскаленную плазму в клетку, не давая ей убежать. В одном из последних «Токамаков», десятом по счету, удалось получить температуру в 20 миллионов градусов и удерживать ее в течение десятой доли секунды, что по тамошнему счету довольно долго.

Этот результат обнадежил ученых мира. По образцу советских установок стали строить «Токамаки» в некоторых других странах, с каждым годом подходя все ближе к заветной границе: сто миллионов градусов в течение нескольких секунд.

Ну а когда же будет построен наконец первый, хотя бы опытный реактор? Точную дату назвать трудно. Но можно надеяться, что лет через десять он уже будет работать. А вслед за ним придет очередь и могучих термоядерных электростанций. И тогда человеку не придется беспокоиться о том, где взять энергию. Ее хватит на столетия.

Вот так люди учатся у Солнца получать свет и тепло. И не только учатся. Они хотят сделать это лучше, чем само Солнце красное.

И сделают — можно не сомневаться!

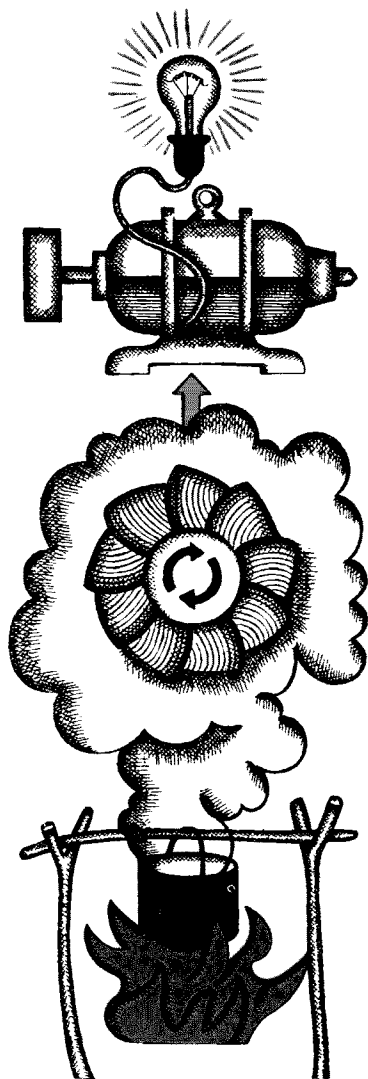


Значит, так: термоядерные установки дают тепловую энергию. Современные атомные реакторы — тоже тепловую. О топливе и говорить нечего: и от него — тепловая энергия.

Но нам-то нужна электрическая — вот в чем загвоздка. Электричество попросту удобнее. Его можно передать на любые расстояния, можно дробить на мелкие «порции», можно превратить и в механическую работу, и в свет, в то же тепло. Потому-то мы всюду и встречаемся с тем, что удобнее, — с электричеством: оно движет поезда, заставляет работать моторы, освещает дома...

Значит, тепло перво-наперво надо превратить в электричество. Чаще всего это делается так: сначала нагревают воду. Образуется пар. Его заставляют вращать паровую турбину. А уж турбину заставляют приводить в движение генератор, который и вырабатывает электрический ток.

Вот такая получается длинная лестница. И что са-



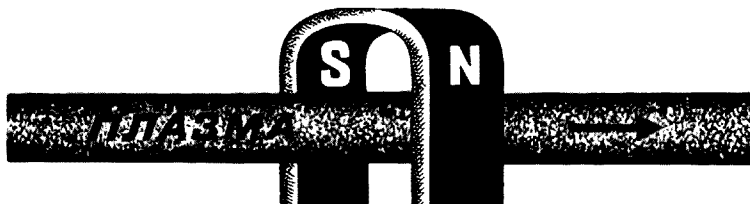
мое главное, на каждой ее ступеньке зря теряется драгоценная энергия. Вода кипит в котле, но заодно нагреваются стенки котла и окружающий воздух. Значит, часть тепла идет впустую. Работает турбина — и тут потери: ведь какая-то доля энергии тратится на трение. И так на каждом этапе. В результате даже у самых лучших, самых экономных тепловых установок больше половины энергии пропадает зря.

Даже на атомной электростанции дело обстоит не лучше. Она ведь тоже самая настоящая тепловая электростанция. Разница лишь в том, что тепло здесь дает не уголь, не газ, не нефть, а атом. Дальше же все как обычно: котлы, турбины, генераторы...

Так нельзя ли как-нибудь обойтись без воды и пара? То есть сразу превратить тепло в электричество?

Можно. Но для этого нужен МГД-генератор.

Так коротко называют установку, полное имя которой сразу и не выразишь: магнитогидродинамический генератор. Вот он способен вырабатывать электричество, минуя промежуточные ступеньки котлов да турбин, сокращая всю лестницу превращений до одного шага.



МГД-генератор работает так. Сначала в устройстве, похожем на камеру сгорания ракетного двигателя, сжигают топливо и получают горячий газ. Разогнавшись, он попадает в длинную трубу, которая находится между полюсами могучего электромагнита. Запомните — электромагнита! Главное же заключается вот в чем: поток газа раскаляется так сильно, что превращается в плазму. А плазма может проводить электрический ток. Но когда проводник электричества — в данном случае это раскаленный газ — движется между полюсами магнита, в нем обязательно возникает электрический ток. Что нам и требовалось.

И заметьте: ни одной вращающейся детали, ни тебе воды, ни пара. А электроэнергия получена. Вот как здорово!

Но если все так просто и хорошо, почему же такие электростанции не строят повсюду?

К сожалению, это только кажущаяся простота. Идея превосходная — спору нет, но

воплотить ее в жизнь нелегко. Чтобы получить проводящую электричество плазму, газ надо нагреть хотя бы до трех тысяч градусов, то есть чуть ли не вдвое больше, чем в лучшем паровом котле. Но многие ли материалы выдержат такой жар? Да и как сконструировать установки, которым предстоит безотказно и долго работать при такой огромной температуре?!

Окончательного ответа на эти вопросы еще нет. И все же первая в мире опытно-промышленная МГД-установка уже работает. Находится она в Москве, и создали ее ученые Института высоких температур Академии наук СССР. Установка опытная. Не все еще в ней совершенно, исследователи ставят на ней эксперименты, подбирают материалы, конструкции, режимы работы.

И в то же время эта установка не лабораторная, а промышленная. А главное, доказано на деле, что МГД-генератор может успешно работать.

Кто не верит — пусть проверит!



Силы были неравны. Войско неприятеля, окружившее город, превосходило мой маленький отряд раз в сто, так что от разгрома могло спасти только чудо или дьявольская хитрость. Я предпочел воспользоваться последним. Собрав у горожан имеющиеся в домах зеркала, я роздал их моим молодцам, что оказалось оружием посильнее всех пушек и мушкетов.

В небе ярко светило полуденное солнце. Отраженное в десятках зеркал, оно ослепило неприятельских солдат, сделав их совершенно беспомощными. Затем я приказал сконцентрировать все лучи на вражеских повозках с порохом и прочими боеприпасами. Громадный, беспощадно жаркий солнечный зайчик сделал свое дело: раздался страшный взрыв, и все было кончено.

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## ЗАПОВЕДНИК ШУСТРЫХ ЗАЙЧИКОВ

В этом заповеднике живут не зубры и не олени, не слоны и не жирафы, не бобры и не лисицы, а... зайчики. И какие! Солнечные! Нашлась управа на шустрых бездельников — поймали и обучили разным ремеслам.

Да, да, здесь, в южном краю, где на небе долгими неделями ни тучки, люди за-

ставляют трудиться даровую энергию солнца.

Давно подсчитано: если бы удалось поймать и заставить работать хотя бы десятую часть солнечных лучей в одной Туркмении, то это дало бы столько электричества, сколько сейчас добывают все страны мира, вместе взятые. Правда, пока до этого еще далеко, но главное, что охота за солнечными зайчиками уже началась.

Охоту ведут с помощью ловушек. Одна из них, самая старая, называется «горячий ящик». Он деревянный, с покато́й стеклянной крышей, внутри — черная обшивка. Лучи солнца проходят сквозь стекло и, как вода в губку, впитываются в черное дно. (Недаром же летом бывает так жарко в темной одежде.) Теперь понятно, почему ящик называется горячим? Конечно! Он нагрет солнцем. А по дну этого ящика проложены трубы с водой. Значит, и вода нагревается. У нас много таких вот «горячих ящиков» для солнечных душей, солнечных кухонь, солнечных сушилок овощей...

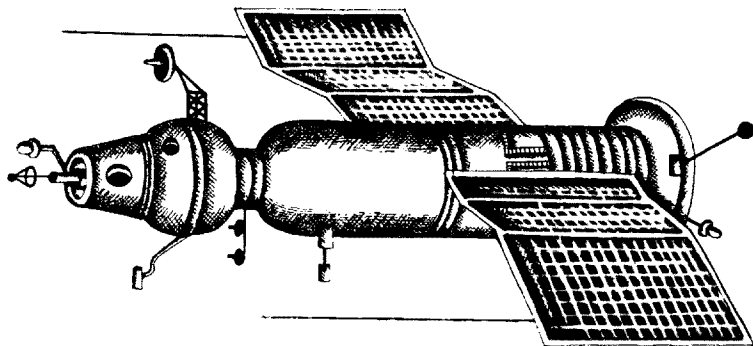
Хорош «горячий ящик», но есть ловушка солнца и понадежнее. Это большое вогнутое зеркало, собирающее, концентрирующее солнечные лучи в один жаркий пучок. Такой зайчище даже

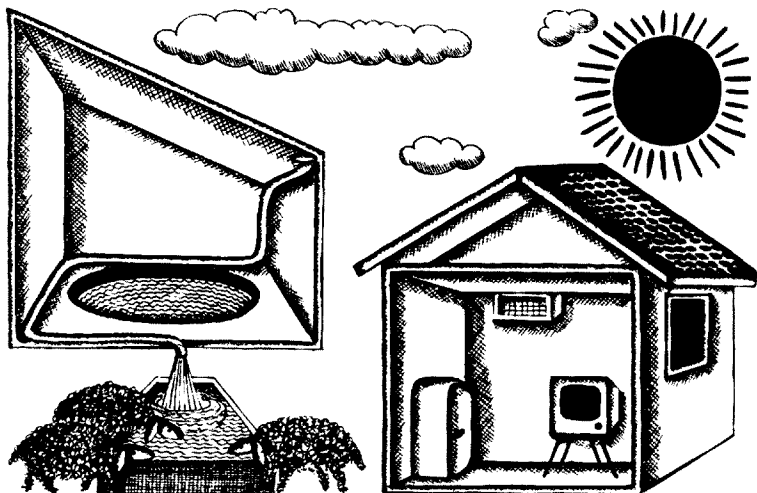
металл плавит. Еще бы, его температура больше 3 тысяч градусов!

Вот к зеркальной чаше подходит человек в черных защитных очках. В его руках, на которые надеты брезентовые рукавицы (горячо!), две металлические полосы. Приложив полосы друг к другу, мастер подносит их перекрещенными, точно шпаги, к центру зеркальной чаши. Зайчик набрасывается на металл, и через несколько секунд полосы накрепко приварены одна к другой. **СОЛНЕЧНАЯ СВАРКА!**

В Ташкенте есть станция, которая снабжает паром консервную фабрику. **СОЛНЕЧНАЯ КОТЕЛЬНАЯ!**

Добывает горячее солнце и... холод. **СОЛНЕЧНЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК!** Как-то не вяжутся между собой два эти слова, но солнечный холодильник не выдумка. Тут





солнце нагревает сосуд с особой химической жидкостью. Когда она испаряется, то с жадностью поглощает тепло из окружающего воздуха. Поэтому в солнечном холодильнике даже в сорокаградусную жару морозец.

Есть теперь и **СОЛНЕЧНЫЕ БОЛЬНИЦЫ**, где зайчики лечат людей. Есть **СОЛНЕЧНЫЕ КИПЯТИЛЬНИКИ** и **СОЛНЕЧНЫЕ ОПРЕСНИТЕЛИ**, превращающие горько-соленую морскую воду в питьевую.

Интересно смотреть на «солнечную» часть опреснителя, на его огромную, десятиметровой ширины зеркальную чашу, словно сошедшую со страниц научно-фан-

тастического романа. Как гигантский цветок, чаша держится на стальном стебле. «Цветок» и впрямь подсолнухом все время подставляет свою сверкающую голову под лучи солнца. Удастся это зеркальному цветку потому, что у него есть аппарат, следящий за солнцем. Только полуденное светило чуть передвинулось по небосводу, сразу включается моторчик, и головка диковинного цветка вновь его догоняет.

**А СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ БАТАРЕИ!** Летит в космосе корабль «Восток» или «Союз». На его борту сотни разных хитроумных приборов, сложнейшая электронная аппарату-

ра. Кто снабжает корабль электроэнергией? Солнце. Крыльями распластавшись снаружи на корпусе космического корабля, батареи жадно ловят солнечные лучи и преобразуют их энергию прямоком в электричество.

Все читали книжку про королевство кривых зеркал. А у нас в Армении в недалеком будущем появится королевство вогнутых зеркал.

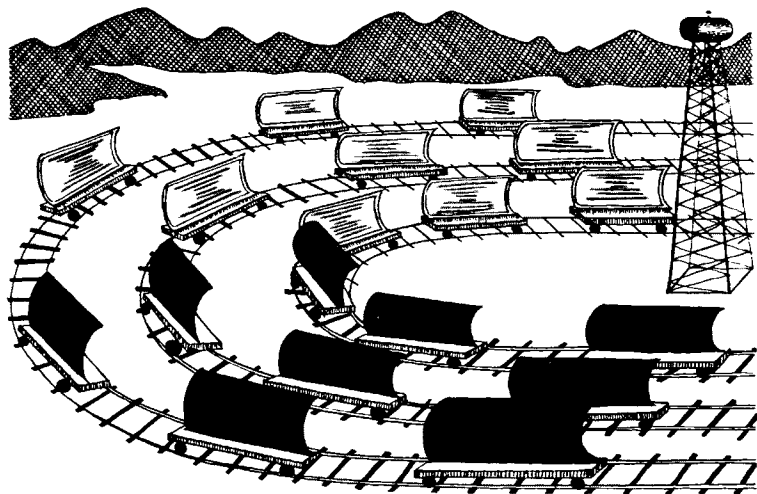
Огромный, словно гигантская цирковая арена, круг. На арене множество замкнутых в кольцо рельсовых путей. Наружное кольцо — самое большое, внутри него кольцо поменьше, следующее еще меньше, потом еще, наконец, в центре арены —

самое маленькое. Над ним, упираясь шпилем в небо, торчит башня высотой с десятиэтажный дом, и на вершине башни примостился большущий котел с водой.

Ходит солнце по небосводу, а за ним вдогонку от зари до зари едут по кольцевым путям зеркала. Тысячи солнечных зайчиков, словно жаркие языки пламени, не зная отдыха, лижут бока котла. Вот в нем и кипит вода. А пар по трубам мчится на электростанцию, где вращает колесо турбины.

Перестали солнечные зайчики бездельничать. Впряглись в работу!

Кто не верит — пусть проверит!



Понадобилось мне помолоть зерно, а мельники отказываются. Одни говорят: «Крылья ветряков некому вертеть — которая неделя полнейшее затишье». Другие твердят: «Некому колеса водяных мельниц вертеть — в такую сушь все речки обмелели».

Но я, как всегда, не растерялся: у одного купил водяное колесо, у другого — жернова и построил на морском берегу свою мельницу. У меня, знаете ли, море работает: волны бьют о берег — водяное колесо крутит. Всю муку и помололи.

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## ПОДАРОК НЕПТУНА

Все знают — беспокойны моря и океаны. Не переставая, катят они свои волны, сажженные валы. Вот приливные и отливные волны. То они накатывают на берег (это в часы прилива), то откатывают обратно (это когда приходит время отлива).

Люди с древних пор замечали богатырскую силу

приливно-отливных волн, которые разрушают скалы. Случалось, они слизывали целые острова.

В наши дни эту силу решили приручить. Что ей бездельничать! Вот ветер. Ведь тоже — стихия, а работает: крылья ветряков крутит, воду из колодцев качает, поля орошает, электрический ток добывает. И жаркие солнечные лучи зря время не

тратят. Нашлась управа и на морские волны.

Если бы в море в самом деле царствовал Нептун, он бы однажды был сильно удивлен. На Кольском полуострове, недалеко от города Мурманска, где холодное Баренцево море, вернее, его залив — губа Кислая образует узкий проток — горло, началась стройка ПЭС.

Что такое ГЭС, все знают — гидроэлектрическая станция. ТЭС — тепловая. А ПЭС? ПЭС — приливная электрическая станция. Пока строители перехватывали узкое горло губы Кислой длинной плотиной, в одном из наполненных водой доков Мурманска строилось само здание электростанции. Да, да, для удобства это, вопреки обыкновению, делалось в городских условиях. Закончив работу, строители тросами подцепили дом к силачам-буксирам, по морю притащили к горлу губы Кислой и, во время очередного отлива,

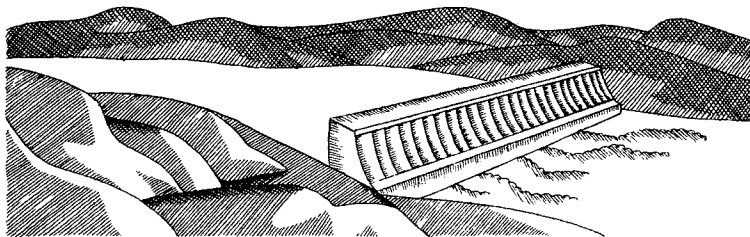
установили его на заранее подготовленный в теле плотины фундамент.

Семиметровые приливные волны хлынули в специально оставленные отверстия плотины, обрушились на колеса турбин и, отдав им всю свою силу, успокоенные, заполнили водоем позади станции.

Прошло несколько часов. Начался отлив. Вода устремилась в обратный путь. Стараясь вырваться из тесного для нее водоема на морской простор, она опять с яростью накинута на колеса турбин, чтобы превратить свою энергию в электрический ток и отдать этот «подарок морского царя» людям.

Сейчас в нашей стране задумано построить еще несколько приливных электростанций: Мезенская ПЭС — в Белом море, Пеншинская и Тугурская — в Охотском...

Кто не верит — пусть проверит!



Предводительствуя в свое время войсками, помню, окружил я отборные части врага плотным кольцом своих гвардейцев и назначил генеральное наступление ровно в полночь.

— О, герр фельдмаршал, — возопили мои подчиненные, — это невозможно! В темноте наши славные ребята сослепу перебьют друг друга.

— А моя удивительная лампа на что?!

В назначенный час невидимое до этой минуты поле боя озарилось ярчайшим светом. Казалось, воцарился погожий солнечный день. Поскольку лучи лампы были направлены прямо в глаза противнику, он ничего не мог разглядеть. Минутное замешательство — и враг бежит, преследуемый моими молодцами.

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## САМАЯ ЯРКАЯ ЛАМПА В МИРЕ

Помнится, в стихотворении Маршака керосиновая лампа смеялась над электрической?

Ну и лампа! На́ смех курам!  
Пузырек под абажуром.  
В середине пузырька —  
Три-четыре волоска!

А смеялась-то, выходит, зря. Кто теперь вспоминает

о керосиновой лампе? Вытеснила ее электрическая, со свету сжила. Этот «пузырек под абажуром» оказался несравнимо ярче всех остальных своих соперников, намного удобнее и дешевле, кстати.

Но и тот «пузырёк», что горит у меня в комнате, в свою очередь далеко ушел от своих родичей, которые верно служили людям еще лет тридцать или сорок назад.

Есть у наших теперешних лампочек странная, но хоро-

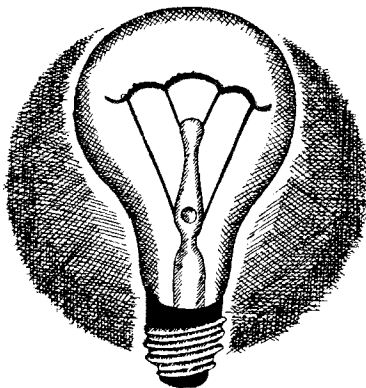
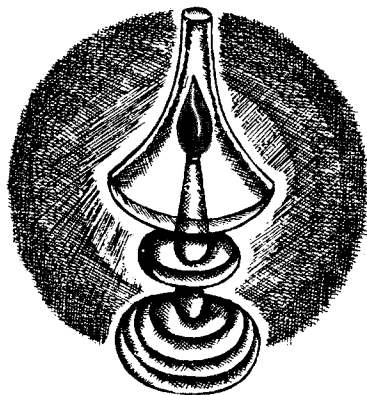
шо всем известная особенность: нечаянно уронишь — бабах! — и с шумом разлетается на мелкие осколки. А почему — непонятно. Хотя очень даже понятно. Дело в том, что ее волосок, тот самый, что светится, сделан из вольфрама. Это весьма тугоплавкий металл. Его можно нагреть до двух тысяч градусов — все равно не расплавится, только раскалится добела и начнет светить. Чем он жарче — тем ярче свет.

Но при высокой температуре даже волосок из стойкого вольфрама поддается действию самого обычного воздуха и очень быстро на воздухе перегорает.

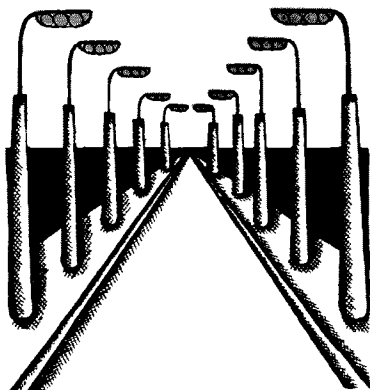
Так не годится. А выход из положения прост: раз воздух во всем виноват, значит, его надо из стеклянного пу-

зырька лампочки выкачать. Вот теперь нить долго не перегорит. Правда, от этого лампочка бьется со страшным шумом, — когда воздух врывается в пузырек, получается прямо-таки маленький взрыв. Но велика ли беда от случайного крошки-взрыва?! Никому он не вредит. Другая беда — в сильно разреженном воздухе, вернее даже, почти в пустоте, которая царит внутри пузырька, вольфрам начинает слишком легко... испаряться с волоска-спиральки. Да, да, от жары испаряется не только вода, но и, как ни странно, металл тоже.

Пусть даже испарится совсем немного вольфрама — все равно плохо. Он осядет изнутри на стекло и делает его мутным, непрозрачным. Вроде бы и послужила лам-







почка всего ничего, а грязная, еле светится. Зря только ток переводит. Вот и решили наполнять лампочку газом. Не воздухом, а именно газом, причем инертным газом, то есть безразличным, — аргон, криптон, неон.

Инертный человек ко всему относится равнодушно. Инертный газ — тоже. Он равнодушно относится к тому, что в нем пылает раскаленная вольфрамовая спираль. Никак на это не реагирует. Значит, спираль можно накалять еще больше — до трех с половиной тысяч градусов. В результате лампочка будет светить намного ярче, а мутнеть медленнее. Такими мы обычно и пользуемся. Чаще всего они наполнены криптоном. Маленькие, удобные, надежные, эти светлячки горят на редкость хорошо

и, что немаловажно, подолгу.

Каждый год заводы всего мира выпускают десять миллиардов электрических ламп. Среди них есть огромные, для прожекторов, и совсем крошки, для приборов. Понятно, такую уйму ламп вручную не наготовишь.

Один из самых крупных в мире заводов электрических ламп — в нашей стране, в Киргизском городке Майли-Сай. Здесь механические руки-автоматы вытягивают из ванны строго отмеренные дозы огненного стекла и выдувают из него баллоны-пузырьки. Другие автоматы закручивают из металла тончайшую спираль. А потом — сборочный, как на автозаводе, конвейер. Наконец, готовая лампа попадает на проверочный стенд, к контролеру, и только здесь к ней впервые прикасаются человеческие руки. Вспыхнула — все в порядке, хорошо!

Хорошо-то хорошо. Но вот сделать так, чтобы она горела еще ярче, чтобы там, где сейчас две-три, столько же свету давала всего одна, вот это было бы еще лучше!

Что ж, вполне возможное дело. Москву озаряют 170 тысяч фонарей. Светло! А будет еще светлее. Уже на многих улицах столицы горят желто-оранжевым светом необычные лампы. Да как горят —

хоть газету на улице ночью читай! Новые лампы называются натриевыми. Они вообще без спирали. Вместо этого в колбу впаяны две вольфрамовые проволочки — электроды. А между ними в парах натрия светится электрический разряд. Лампа и светит ярче обычных, и служит раз в двадцать дольше.

Но и лампы со спиралью не хотят сдаваться. Оказывается, они могут нам еще сослужить полезную службу.

Кто скажет: можно ли одной-единственной лампой осветить громадный стадион?

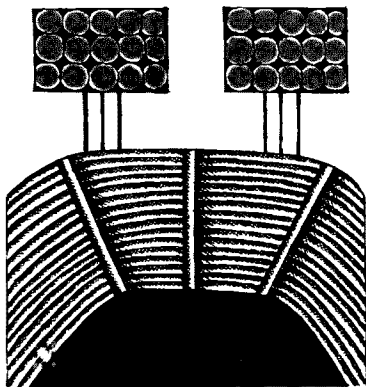
Кто скажет «нет», тот ошибется. Можно! Если лампа йодная. Внешне она не отличается от обычных, только заполнена внутри не инертным газом, а парами йода. Дело в том, что вольфрам, даже помещенный в инертный газ, все-таки испаряется. Хоть и медленно, но испаряется.

Что же делать? — долго ломали голову ученые. Вот если бы втиснуть внутрь пузырька какую-нибудь ловушку, которая бы ловила этот «металлический пар» и вновь возвращала его раскаленному волоску!.. Да где такую ловушку найти?

Нашлась. Это как раз и есть пары йода, того самого йода, которым мажут ранки.

Только испарится вольфрам со спирали — тут же соединяется с йодом. Но ненадолго. Едва это соединение вновь попадет на раскаленную спираль, оно опять распадется на йод и вольфрам. И так без конца: сколько сбежало, столько обратно вернулось. Значит, теперь можно резко повысить температуру — волосок не перегорит. А раз он будет сильнее накаливаться, значит, лампа станет намного ярче.

Йодная лампа хоть и невеличка, а самая яркая на свете. Не лампа, а прямо-таки лучистое, запрятанное в стеклянную колбу солнышко. Она за тысячу обычных лампочек старается и одна-одинешенька может осветить громадный стадион!



Завершая путешествие в дальние страны, я возвращался к родным берегам. Внезапно налетевшая буря изрядно потрепала мой «Пингвин», сломав все три мачты и превратив в лохмотья паруса. Мы остались брошенными в открытом море на произвол судьбы, особенно страдая от жажды. Не станешь ведь пить полынно-горькую морскую воду!

«А впрочем, почему бы и нет?» — вдруг осенило меня. Надо только опреснить ее, что немедленно и было сделано. Прощедив морскую воду взятым взаймы у корабельного кока камбузным ситом, я таким хитрым способом получил сотню бочонков отличнейшего питья. Когда застрявшие в ячейках сита белые хлопья соли были выброшены за борт, я первым с наслаждением утолил жажду.

Клянусь, никогда не пил ничего вкуснее!

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## СИТО ДЛЯ МОРСКОЙ ВОДЫ

Странно получается: вроде бы уж чего-чего, а воды на земном шаре предостаточно, но ее все же не хватает. В самом деле, разве не внушает уважения число 1 500 000 000 000 000 000? А ведь это как раз и есть то количество кубометров воды, которое плещется во всех океанах,

морях, реках и озерах нашей планеты. Только подумать — на долю каждого человека приходится этак пятьсот миллионов кубометров! Целое море разливанное! Его, между прочим, всей Москве и за полгода не выпить. А тут на одного человека.

И все же не хватает. Почему? Почему человечество постоянно испытывает жажду?

Все объясняется просто: из каждых 100 литров воды 97 — это соленые воды морей. Еще 2 литра — замороженная в ледниках. И только один литр из ста, то есть один процент, годен для питья, для орошения полей, для нужд фабрик, заводов, электростанций.

Может быть, людям хватило бы и этого единственного процента, если бы природа позаботилась распределить пресную воду равномерно по всей планете. Но, к сожалению, это не так. У тех, кто живет, скажем, на берегах Волги, ее — хоть зайцесы, а чей дом в пустыне Каракум, вынуждены беречь каждую каплю.

Вот бы сделать пресной соленую морскую воду!

Четыре тысячи лет тому назад вавилонский царь Хаммурапи оставил на камне такую надпись: «Я принес воду и заставил пустыню цвести!»

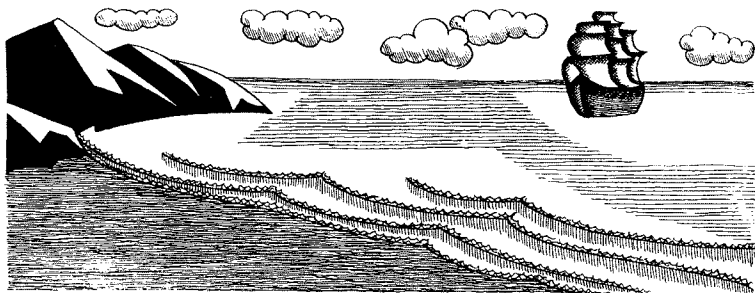
Царь явно прихвастнул: по-настоящему оросить пустыню ему не удалось, разве что небольшой ее клочок.

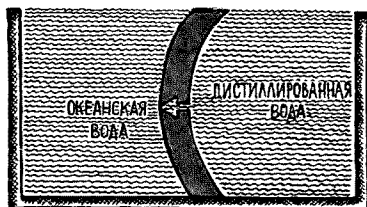
Вот мы у нас в стране действительно оросили многие пустыни и безводные степи. Даже целый город построили на когда-то мертвом полуострове Мангышлак, который с трех сторон омывается водами соленого Каспийского моря.

С самолета Мангышлак напоминает сухую коричневую ладонь. Так и кажется, что она протянута за недостающей здесь влагой. От одного взгляда на выжженный солнцем пейзаж пересыхает во рту. Но воды на полуострове нет. Горько-соленая вода Каспия не в счет. Ее пить не станешь.

Но это раньше она была не в счет! Это раньше ее не пили! Теперь всю пьют каспийскую водичку, да еще похваливают: вкусна!

Во всяком случае, так счи-





тают жители молодого, словно из-под земли выросшего города Шевченко.

Правда, они пьют не просто морскую воду, а опресненную морскую воду.

Опреснить ее оказалось не так уж трудно.

Сделайте такой опыт: к холодной кастрюле поднесите носик кипящего чайника. Увидите — на стенках кастрюли мигом появятся капельки. Это пар охладился на металле и превратился в воду.

Если бы вся вода в чайнике выкипела и осела на стенках кастрюли, то на дне его осталась бы беловатая накипь — соли, еще недавно растворенные в воде. В пресной воде их совсем мало, мы их даже не чувствуем. А в морской много. Потому-то морскую и пить нельзя.

Вот на Мангышлаке соли из морской воды и выпаривают. Там построили специальную опреснительную станцию с установкой, похожей на гигантский чайник. Морскую воду кипятят, кипятят, выпаривают, выпари-

вают... Пар превращается в пресные капли, а соль осаждается на дне этого «чайника».

Что ни день, станция берет у Каспия целую реку соленой воды, делает ее пресной и дарит людям. Пейте на здоровье!

Во всем мире есть теперь опреснительные станции. На одних «чайники» кипятят атомные электростанции, на других — обычные. Кое-где это и не «чайники» вовсе, а самые настоящие... холодильники громадного роста. Они замораживают соленую воду, превращая ее в пресный лед. Ну а расплавить затем этот лед, чтобы добыть из него пресную воду, — несложно.

И в том и в другом случае вода получается хорошей. Но сколько с ней хлопот! Вот кое у кого и родилась странная идея — воспользоваться... айсбергами. Ведь каждая из этих плавучих ледяных гор — громадный склад пресной воды. Так почему бы не подцепить айсберг тросом потолка и не притащить на буксире прямиком, скажем, к берегам... Африки.

Так-то оно так, да только, чтобы сдвинуть с места подходящего размера ледяную гору, нужны такие сверхмощные буксиры, что для них и топлива не напасешься. Так что невыгодно.

Между тем сама матушка-природа еще миллионы лет тому назад придумала прекрасный, экономный фильтр, ситечко — назовите как угодно, — которым и по сей день пользуется все живое.

В каждой клетке организма есть хитро устроенные перегородки, которые называются полупроницаемыми мембранами. Почему полупроницаемыми? Потому что молекулы воды они пропускают, а молекулы растворенных в ней веществ нет.

Ученые поставили любопытный опыт: с одной стороны такой мембраны была морская вода, с другой — пресная дистиллированная, вовсе лишенная солей. Пресная вода с такой силой стремилась пробраться сквозь перегородку, что даже прогнула ее.

Когда же надавили поршнем на соленую воду, все вышло наоборот — морская вода двинулась в сторону пресной, стараясь сокрушить перегородку. Но поскольку соль пройти сквозь перегородку не может, она осталась по эту ее сторону, вода же легко просочилась, став пресной водой. Что и надо было ученым.

Словом, мембрана служит как бы ситом. Оно «просеивает» морскую воду, избавляет ее от соли и превращает из со-

ленной в отличную пресную воду, которой так не хватает людям. Удобно, не правда ли? И просто.

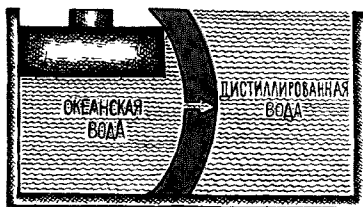
Значит, берем пленку-мембрану, ставим поршень, наливаем морскую воду — и готово: подставляй под струю пресной воды порожнюю посуду, так, что ли?

Нет, к сожалению, все сложнее, чем кажется. Пока еще искусственные мембраны не получаются такими же надежными, как природные.

И все же сито для морской воды уже приспособили к делу. Пусть оно еще очищает воду не так успешно, как хотелось бы. Но, как говорится, лиха беда начало. В южных краях нашей страны уже работают такие опреснители. Входит в трубу вода горько-соленая, а выходит — пресная, «сладкая».

Можно и самому попить, и поле полить, и овец напоить.

Кто не верит — пусть проверит!



В прошлом году селяне обратились ко мне с несколько странной просьбой:

— Помогите! Избавьте от града. Он, проклятый, который год подряд урожай на полях губит.

— Нет ничего проще, — ответил я.

И когда небо заволочло, спешно вызвал батарею пушек.

— По облакам — пли! — скомандовал я.

Неужели мимо?! Нет, удар был нанесен точно, и из облаков на землю, к счастью вдали от полей, обрушился невиданной величины град. Каждая градина — размером с тыкву.

Приняв заслуженную благодарность спасенных от верного голода селян, я отправился на поиски новых приключений.

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## «ПО ТУЧАМ! ОГОНЬ!»

Разведка доложила: «Противник в двух километрах».

— Орудия — к бою!

В поле выезжают военные грузовики с пушками на прицепе. Останавливаются, командир глядит в бинокль:

— По противнику. Прямой наводкой. Огонь!

Залп — и снаряды... в туче.

Промазали? Нет, угодили прямо в цель.

Значит, стрельба ведется по самолету? Нет.

Может быть, тогда по вертолету? Тоже нет.

Враг — это сама туча, начиненная градом. А град уничтожает посевы на полях, фруктовые деревья в садах. Убивает птиц. Разбивает стекла в домах и в теплицах. Даже самолетам в небе гро-

зит он своими снарядами-льдышками.

С давних пор искали крепкую защиту от этого злющего недруга. Бога молили — избавить их от напасти: все ходили вокруг поля с иконами, пудовые свечи в церквях ставили, в колокола били — не помогало.

Пробовали запускать ввысь начиненный порохом воздушный шар, чтобы он там, в небе, взрывался и разгонял тучи. Шуму много — толку чуть.

У наших дедов и прадедов смекалки и храбрости хватало. Но и они, умелые да смелые, никак не могли справиться с супостатом, с этим непобедимым разрушителем.

И в самом деле, что с градом поделаешь?! Не подвластна человеку стихия... Не зря же в одной старой книге написаны о граде такие безнадёжные слова: «С точки зрения современных воззрений, успех борьбы с ним очень маловероятен». Словом, и не пробуй, а сразу сдавайся на милость победителя или надейся, что повеет и туча, из которой на землю падают ледяные шарики, обойдет поле стороной.

Однако время изменилось, и люди поняли: бороться с врагом не только нужно, но и можно. И советские ученые объявили граду войну.

Чтобы воевать успешно, первым делом надо провести хорошую разведку, узнать, какое у соперника оружие. И вот, за градовые облака взялись ученые Высокотехнологического геофизического института. Изучали, изучали и вот что узнали о черных градовых тучах.

С земли мы видим только тихо и спокойно движущиеся по небу плотные и темные облака. Но оказывается, там внутри — бесконечные бури. Они перемешивают сотни тысяч тонн влаги, которую тучи несут в себе. Тут и пар, и капли воды, и даже кристаллики льда. Ведь облака очень холодные: внутри у них мороз двадцать градусов. Пока мелкие кристаллики льда под собственной тяжестью падают вниз на землю, к ним примерзают все новые капли. Кристаллики растут, растут — и вот уж вниз мчатся с большой скоростью крупные льдинки, словно туча расстреливает землю шрапнелью. Идет град...







Узнав обо всем этом, ученые и догадались, как бороться с градом.

Да не давать градинам расти, вот как! Маленьких льдинок пусть будет сколько угодно, лишь бы они не делались крупнее ореха. А ледяная крупа пускай себе сыплется на землю. От нее вреда никакого!

План операции составлен, теперь надо подобрать оружие. Сгодится пушка, сгодится и ракета.

Так стреляли ведь уже по облакам, но без толку!

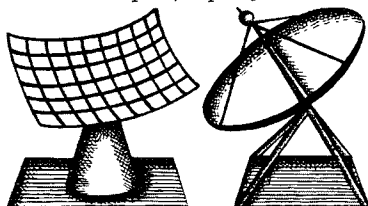
Ну и что! Тут самое важное не из чего стрелять, а чем стрелять. Взрывающимися шарами, обычными снарядами — и верно, проку никако-

го, зато специальными, противоградовыми снарядами...

Есть такие особые снаряды, с химической начинкой, с веществом, которое называется льдообразователь. Название само за себя говорит. Попали частички этого вещества в облако — и там на них сразу же нарастают мелкие льдинки-градинки. Очень много градинок. Если взять только один грамм льдообразователя, какую-то ничтожную щепотку, то на его крохотных частичках вырастет тысяча миллиардов градинок. И понятно почему: частички вберут в себя всю ту воду, которая вот-вот должна была превратиться в крупные градины.

Тут уж опасным ледяным шарикам, величиною даже с самый маленький лесной орех, никак не родиться. Они попросту не успеют до таких размеров вырасти.

А нет града, — значит, спасена пшеница, значит,





быть богатому урожаю винограда, созреть сочным грушам и душистым мандаринам.

Так что в этой книжке, в отличие от той, старой, можно смело написать: «С точки зрения современных воззрений, успех борьбы с градом очень даже вероятен!»

И уже сегодня во многих уголках нашей страны надежно работает Служба противоградовой защиты. Нацелены в небо радиолокаторы. Они вон откуда — еще издали — засекают градовые облака, тут же сообщая, опасно это или нет. Если опасно, если вот-вот может выпасть крупный град, на боевые позиции выезжают зенитки «Эльбрус» или ракетная установка «Облако». Это самое «Облако» похоже на знаменитую боевую «катюшу» и в каждой «боеголовке» его ракеты — восемь килограммов смертельного для града вещества.

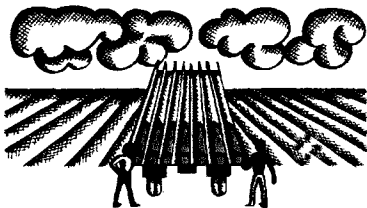
— Огонь! — командует

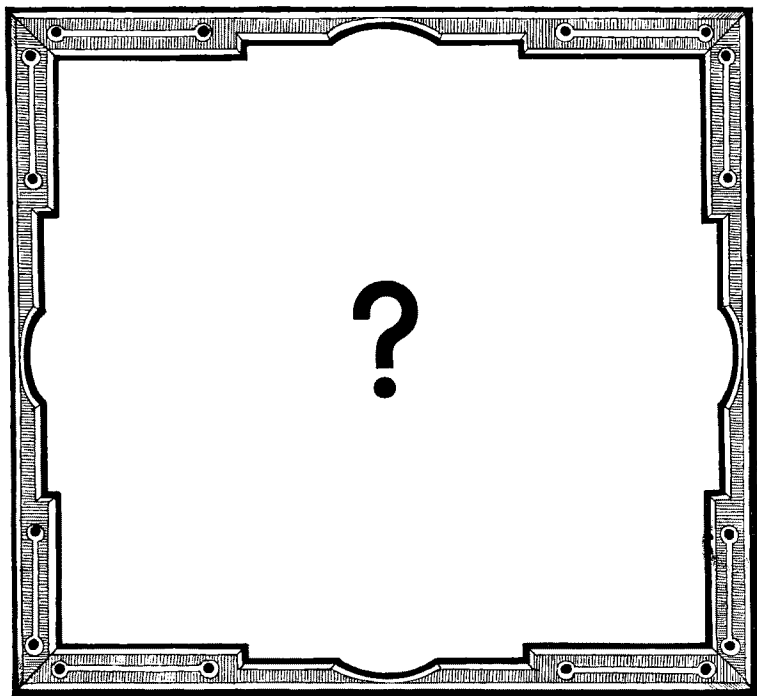
командир ракетной установки. И всего за полминуты ракета разбивает в пух и прах любое, самое грозное, градовое облако, и на землю выпадает... легкий дождичек. Не то что безвредный, а даже, наоборот, полезный растениям. Наши мирные зенитки уж не раз так спасали урожай.

Пройдут годы, мирные зенитки и ракетные установки будут тогда стоять на страже всех полей и садов нашей страны, везде, где только бывает град.

Надежнее охраны не придумаешь!

Кто не верит — пусть проверит!





## **МЧИТ ПО РЕЛЬСАМ... «РУССКАЯ ТРОЙКА»**

От Москвы до Ленинграда недалеко. Ночь в пути — и вы приехали. Только-только успеешь выспаться.

3 декабря 1833 года Пушкин записал в дневнике: «Вчера государь возвратился из Москвы, он приехал за 38 часов». А простые путешественники, не цари, на почтовой тройке добирались от

старой столицы до новой несколько суток...

Даже когда пустили первую в России железную дорогу, пассажирам приходилось трястись в вагоне целые сутки.

Но хоть современный авиалайнер и летит от Москвы до Ленинграда меньше часа, все равно многие пассажиры предпочитают поезд. Они рассуждают просто: пока доберешься до аэродрома,

потом — от аэродрома до города!.. Да и вылет, глядишь, из-за непогоды отменят... Нет, поездом надежнее. Он всегда идет по расписанию — неважно, осень или лето, слякоть или зной. Вот если бы только побыстрее...

Что ж, и это возможно. Новый электропоезд, самый быстрый в стране, проходит тот же путь всего за четыре часа. В знак уважения к бывшему новинку называли «Русской тройкой».

Впрочем, это сделали только для нас с вами; для пассажиров: чтоб запомнилось лучше. Железнодорожники называют быстрый поезд по-другому, по-деловому: ЭР-200. Такое имя говорит им о многом: Э — электрический, Р — сделан в Риге, а 200 — это скорость. 200 километров в час — каково!

Построить такой быстрый поезд, как вы сами понимаете, непросто. Скорость тут, пожалуй, не железнодорожная, а почти авиационная. Вот почему рижские инженеры и рабочие решили поучиться у авиаконструкторов.

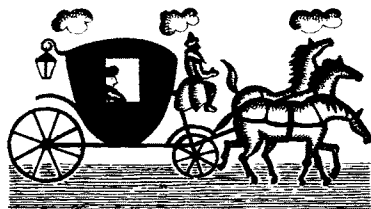
Головные вагоны с кабинами управления и впрямь напоминают фюзеляж современного самолета. Кажется, приделай им крылья, оперение — взлетят. Да и все линии. слегка наклоненные

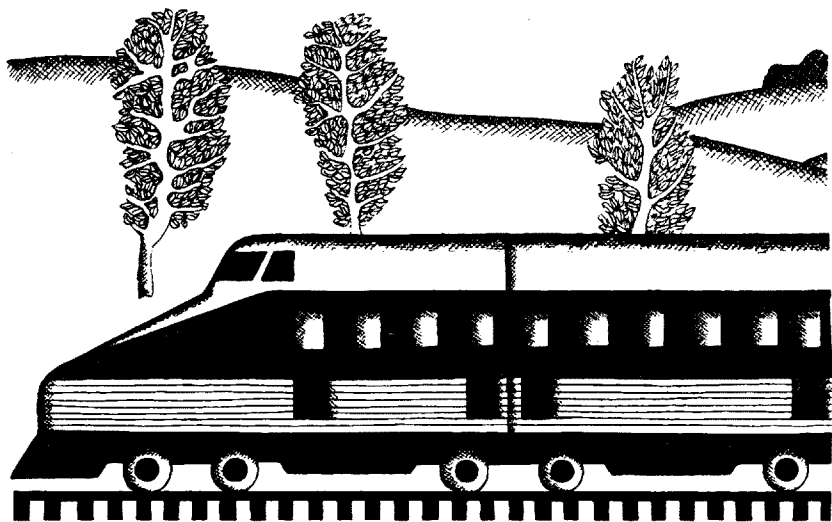
внутрь, выглядят такими по-самолетному обтекаемыми, стремительными...

Для самолетов обычно идут алюминиевые сплавы — они и прочны и легки одновременно. А скоростной поезд чем хуже?! Конструкторы решили: откажемся от привычной стали, очень уж она тяжела, и вместо нее возьмем авиационный сплав. Сразу поезд стал намного легче — каждый вагон теперь весит меньше на четыре тонны. Состав с тем же электровозом впереди может развивать более высокую скорость.

И еще у здешнего электровоза, как у самого настоящего самолета, есть... Но лучше все по порядку.

Говорят, жил-был на свете чудака-электровоз. Прицепят к нему 20 вагонов — везет, прицепят 30 — везет и от 40 не отказывается. Работящий, послушный! Одно плохо — страшный ворчун. Дело делает, а сам знай недоволено гудит, сердито постукивает по стыкам рельсов или ни с того ни с сего вдруг заво-





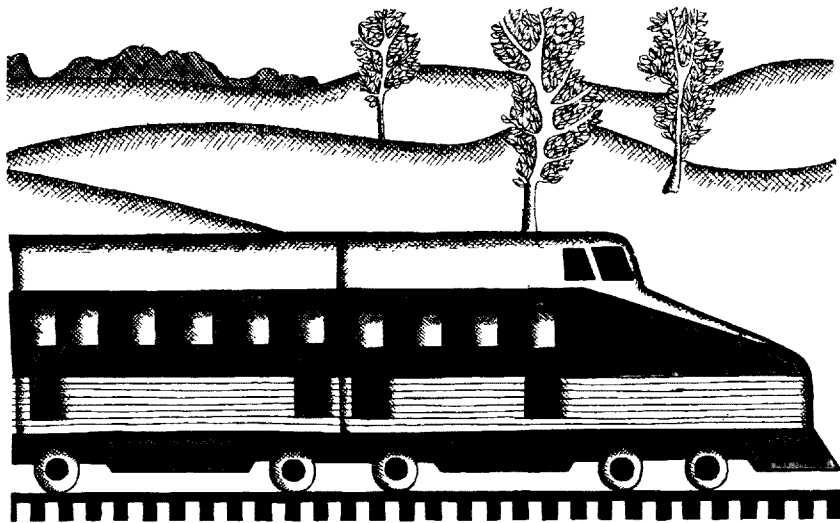
пит, да так громко, хоть уши затыкай. Однако на поверку он оказался не таким уж плохим, хотя редкий машинист мог с ворчуном ужиться. Каждый с ним поработает, поработает и обязательно взмолится: «Избавьте меня от ворчуна, скорее переведите на другой электровоз!» Сколько так машинистов переменялось — не сосчитать.

— Послушай-ка, дружище, — обратился как-то к электровозу очередной машинист, — и что ты всем недоумен, и что ни один из нас тебе, привереде, не угодит?

— Никакой, — отвечает, — я не привереда. А что сержусь на вашего брата, так

для этого причина веская есть. Сам подумай. Силищи во мне — хоть отбавляй, это не секрет, но пока еще ни один машинист с толком не сумел ею воспользоваться. Ты тоже оказался не лучше других! Конечно, стальные пути — не морские пути. Тут курс прокладывать не надо — рельсы сами приведут к цели. Однако...

Нет, все, что нужно для правильного ведения поезда, ты, конечно же, знаешь: и какой вес у состава, и в какую минуту должен прибыть на каждую станцию, где притормозить, а где прибавить ходу. Тебе знакомы все изгибы пути, каждый подъем



и спуск, любой опасный участок. Казалось бы, что еще надо? Раз все известно, рассчитывай точно-преточно, как и с какой скоростью лучше вести поезд на каждые ста метрах пути. Правильно считаешь — график движения поездов не нарушишь и при этом сэкономишь много электрического тока. Да вот беда — все учесть и выбрать самую выгодную скорость да определить с точностью до метра, с какого места начать тормозить, ни один из вас толком не может. А я из-за этого должен зря силы тратить, лишний ток расходовать. Как же мне не сердиться, не ворчать.

Так ответил электровоз и пуше прежнего застучал по рельсам.

С той поры прошел год. И вот у него в кабине вдруг появился небольшой ящик с кнопками.

— Что за новости такие? — завел обычную песню ворчун. — Какую-то шарманку поставили!

— Опять за старое! — всплеснул руками машинист. — Прибор, который помогает вести поезд, ему, видите ли, не по вкусу! Ну пойми ты, раз в кабине самолета есть прибор-автопилот — автоматический летчик, в рубке корабля — авторулевой, то почему бы и в твоей

кабине не быть прибору — автомашинисту? Заранее сообщу ему все, что требуется знать любому машинисту перед поездкой, он и подсобит мне вести состав.

С этими словами машинист нажал на кнопку автомашиниста, и электровоз послушно тронулся с места. Он мчался все быстрее, хорошо чувствуя все приближающиеся подъемы, спуски, повороты, слушаясь сигналов светофора. Перед тяжелым подъемом автомашинист заставлял электровоз разогнаться и брать его с ходу. Перед крутым спуском и резким поворотом, наоборот, снижать скорость. И происходило это как раз вовремя, как раз так, чтобы зря не потерять ни минутки.

Но на одном из перегонов прибор вдруг закапризничал: ни с того ни с сего оставил поезд, хотя путь свободный — зеленый сигнал горит.

— Хороша поездочка! — ехидно заметил электровоз. — Эдак мы и до завтра не доедем. Может, хваленый прибор вздумал цветочки в поле пособирать?

А машинист молчит, не знает, что сказать. Никакой стоянки здесь расписанием не предусмотрено. Он уж было решил прибор в сторону, чтобы самому за дело взяться.

Но в тот же миг прибор, словно одумавшись, перестал капризничать и впредь не фокусничал, и поезд прибыл на место тютелька в тютельку.

На станции назначения машинист стал расхваливать прибор-автомат своим товарищам по службе.

— Не прибор, — говорит, — золото. Я с ним горюшка не знаю. Все сам делает. Мне только и остается что наблюдать, нет ли на путях какого неожиданного препятствия, да следить за показаниями приборов!.. — Хвалил, хвалил, потом задумался и уж не так горячо закончил: — Правда, приключилась довольно странная история. В пути он почему-то зартачился, и мы из-за этой прихоти проторчали полторы минуты в чистом поле.

А среди слушателей был, между прочим, и железнодорожный диспетчер. Он как услышал о странной остановке, за голову схватился:

— Я виноват! — кричит. — Я неправильно рассчитал график. Как раз на полторы минуты ошибся. Вот автомашинист, спасибо, меня и поправил, попридержал поезд!

После этого случая даже сам сердитый электровоз согласился, что автомашинист — дело стоящее и зря он над ним смеялся.

Вот как раз такой автомашинист установлен и на экспрессе «Русская тройка». Расписание он соблюдает точнехонько. Если когда и ошибется, то не больше чем на несколько секунд. Раз в при вокзальном «Справочном бюро» сказали: «Поезд прибует ровно в 9 часов», можно не волноваться — подойдет к перрону самое позднее в 15 секунд десятого.

Автомашинист автомашинистом, но, разумеется, в поезде есть и настоящий машинист без всякого «авто», точно так же, как в каждом самолете, кроме автопилота, есть летчик. Только теперь у здешнего машиниста другие заботы.

Интересная работа у машиниста!

А у пассажиров — интересное путешествие. Мягко покачивается поезд, мелькают за окном леса и поля. Надоело смотреть за окошко — можно книжку почитать.

Но не станут ли буквы в глазах прыгать? На такой-то скорости, наверное, в вагоне шум да тряска...

В том-то и дело, что ни шума, ни тряски нет. И об этом позаботились конструкторы «Русской тройки». На самой высокой скорости ход у поезда плавный, словно у автомобиля на гладком шоссе.

Обычно вагоны покоятся

на мощных стальных пружинах — они-то и поглощают, скрадывают толчки и удары. Но при скорости в 200 километров в час пружины мало помогают. Вместо них пришлось поставить очень прочные резиновые баллоны, накачанные, как шины, воздухом. Теперь поезд мчится будто на резиновой подушке. Не трясется и не вздрагивает, только мягко покачивается.

И шум в вагоны почти не проникает. Изнутри они покрыты специальной мастикой, которая плохо пропускает звук. Нет в вагонах ни щелей, ни даже малейших щелочек — все закрывается плотно.

Уютно в вагоне, как дома. Мягкие удобные кресла. Ровный свет. Ни жарко, ни холодно — всегда двадцать градусов тепла, всегда чистый свежий воздух.

Приятно ехать в таком поезде. И правильно — в конце концов, скорость ведь не ради рекорда, а ради людей.

Мчится поезд по рельсам, время летит быстро. Еще и эту книжку дочитать не успел, а уже — приехали!

Кто не верит — пусть проверит!



Однажды я в своей карете издалека возвращался домой. Стемнело. Я выпряг лошадей, пустил их на волю щипать траву и тут же, у дороги, лег спать, с усталости сразу уснув мертвым сном.

Наутро просыпаюсь — нет лошадей: увели конокрады! Что делать? Как ехать дальше?

К счастью, подул сильный ветер. Недолго думая, я уселся в карету, и ветер, толкая карету «в спину», помчал меня по дороге быстрее самых резвых рысков.

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## ЧУДЕСА В ТРУБЕ

Когда-то в городе Вене посреди базарной площади высилась пожарная каланча. На ней круглые сутки дежурил пожарный в сверкающей каске. Как, бывало, увидит над городом клубы дыма, так, не мешкая, пишет записку: там-то и там-то пожар! Записку кладет в металлическую коробочку — и в трубу

ее, которая тянулась от вершины к подножию каланчи.

Ребята и теперь стреляют из трубочек-камышинок шариками жеваной бумаги. Дунут посильнее — шарик летит. А у пожарника на каланче взамен шарика — коробочка с запиской, вместо трубочки — длинная труба. И дуть самому не надо. На это машина-воздуходувка есть. Раз — и записка вниз! Через минуту-другую откорм-

ленные кони уже мчат по улицам красные как огонь пожарные лестницы и бочки.

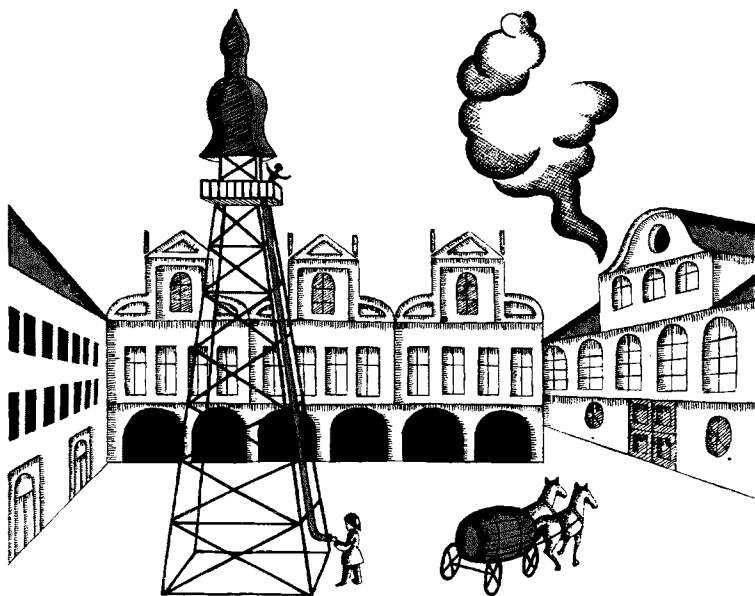
Вот какую важную службу на первых же порах сослужил людям воздух, дующий в трубе.

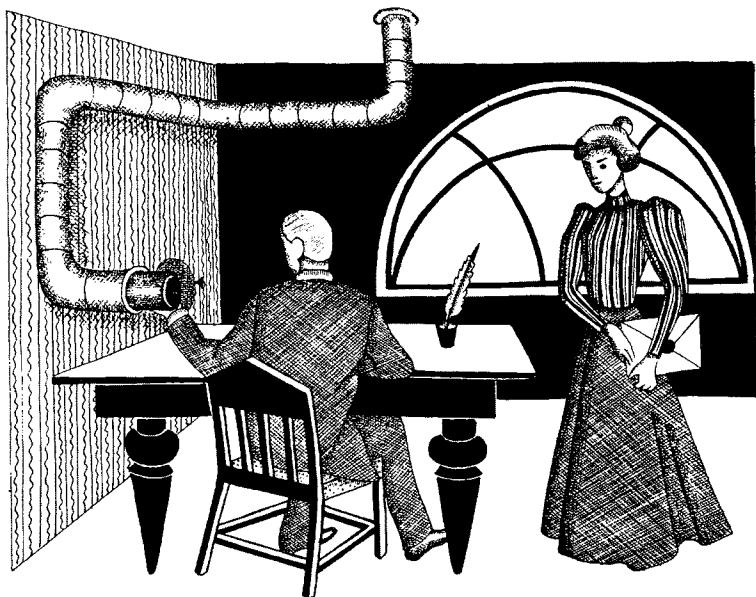
Вскоре ему поручили другую работу. Был пожарником — стал почтальоном.

В один прекрасный день по стенам и потолку Главного лондонского телеграфа протянулись с этажа на этаж, из комнаты в комнату отливающие золотом трубы — этакий «телеграфопровод». Раньше

мальчики-посыльные носили телеграммы по бесконечным лестницам и коридорам, а теперь телеграммы сами принялись летать со скоростью ветра из помещения в помещение. Тысяча штук в час — вот каким сноровистым «посыльным» оказался ветер в трубе.

Всем нравилось, как работает «телеграфопровод», но никто не знал, какое имя дать ему. Наконец придумали. Ветер в трубе дует? Да! Почту доставляет? Да. А по-гречески «ветер», «дуновение» — это «пневма». Так родилось





название «пневмопочта». С ним до сих пор хорошо знакомы и москвичи, и ленинградцы, и киевляне — посетители тамошних почтамтов, где и сегодня есть пневмопочта.

Но вот зато что такое слово «пневмодорога», знают только тбилисцы.

Неподалеку от столицы Грузии, у поселка Шулавери, есть песчаный карьер. Там добывают для завода железобетонных конструкций крупный песок — щебень. Железобетон — это такой искусственный камень с металлическим — для прочности — каркасом внутри. Из

крепкого искусственного камня на здешнем заводе мастерируют стены, потолки, лестницы, балконы для домов-новостроек.

Щебня заводу нужно много, а до карьера неблизко. Десятки самосвалов катят по шоссе взад-вперед. Туда — порожняком, обратно — с тяжелой ношей.

Вдруг — что такое? — свободно стало на дороге, поредел автомобильный поток. Теперь «Лило» щебень возит.

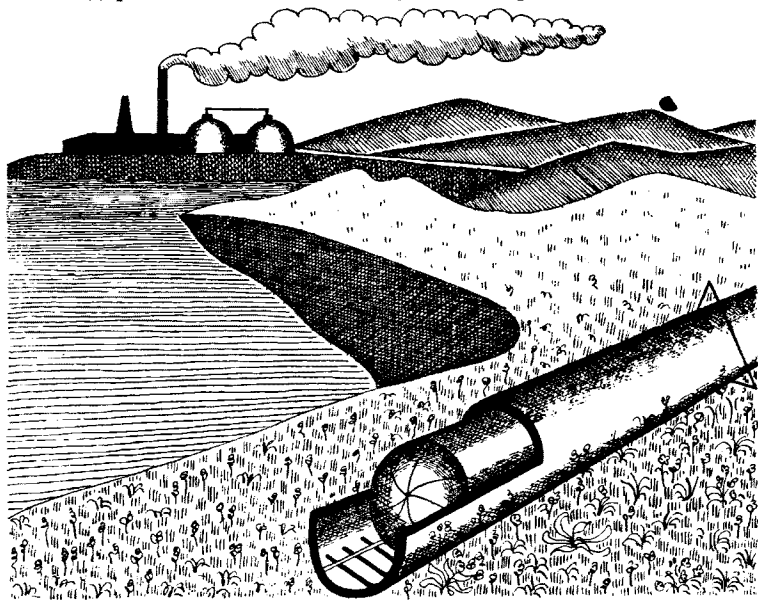
— Что за «Лило»? — спрашивали приезжие. — Новый великан самосвал?

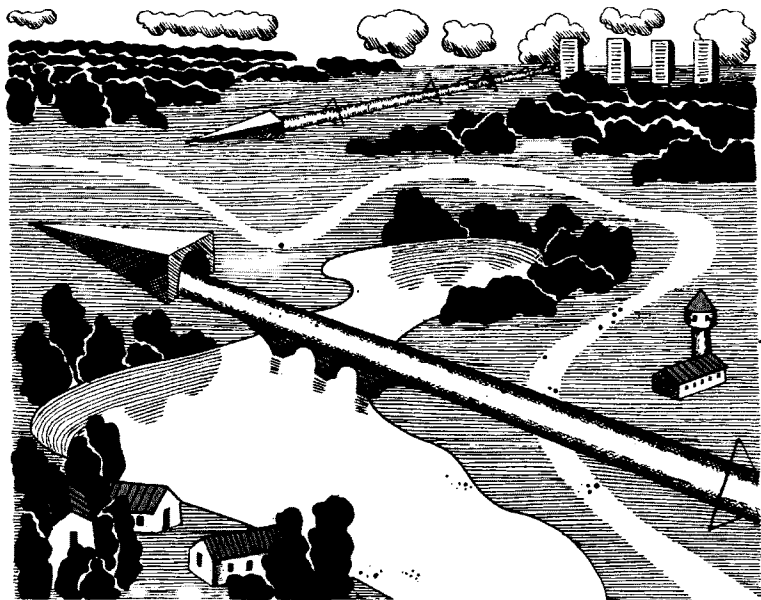
— Нет, — объясняют им старожилы, — это пневматическая трубопроводная дорога для перевозки щебня. А называется она так по имени поселка местного завода железобетонных конструкций.

Сама трубопроводная дорога издали заметна. На виду у всех вьется серебристой змейкой по полям, ненадолго ныряет под землю — снова выскакивает наружу, мостиком повисает над горным ущельем. А что внутри трубы — не видать. Захочешь в нее заглянуть — отправляйся на одну из станций пневмодороги.

Станция отправления — «Песчаный карьер». Здесь часть трубопровода без верхушки, без верхней половинки, и на дне желоба хорошо виден сам пневмопоезд — все шесть его продолговатых вагончиков на колесиках — контейнеров. В каждом контейнере отверстия-окошки, куда сейчас грузят щебень.

Звучит команда: «Пуск!» Шипит, свистит сжатый воздух, из трубы бьют клубы белой пыли, и состав с тоннами груза, словно снаряд по стволу пушки, мчится по трубе. Все быстрее, быстрее. Вот уже скорость становится





прямо-таки автомобильной (она может дойти до 80 километров в час). Мудрено ли, что всего через несколько минут тяжелый состав прибывает на конечную станцию. По-лучай, завод, щебень!

На пневмодороге, как и на дороге железной, есть стрелки. Бывает, на станцию вот-вот должен прибыть поезд № 2, а там грузится поезд № 1. Но крушения не будет. Диспетчер нажимает на своем пульте кнопку — сразу одно звено, кусок трубопровода, слегка приподнимается над землей, отходит чуть в

сторонку и тут же смыкается с лежащей по соседству добавочной трубой-коротышкой. Всё, стрелка переведена — и прибывающий поезд останавливается рядом, на запасном пути.

Но что там щебень, что там зерно, которое тоже будет возить — с поля на мельницу — сжатый воздух! Не далеко время, когда этим новым видом транспорта смогут пользоваться и люди — тысяча пассажиров в одной трубе.

Новым? Ну нет. Новинка-то оказалась «старинкой». От роду ей чуть ли не 150 лет.

Еще в прошлом столетии среди жителей ирландского городка Кингстаун (теперь он называется Дан-Лэри) только и разговоров было что о чуде XIX века — «атмосферической железной дороге». Горожане с изумлением сообщали друг другу: «Представляете, поезд катит внутри трубы. Залез в нее, уселся в вагон — и счастливого пути. Через минуты три ты уже в соседнем поселке. А на лошади, сами знаете, туда за полчаса еле доскачешь».

Правда, не очень-то надежной оказалась эта дорога. Чуть какая неисправность, поезд на полпути застревал в трубе, как пробка в горлышке бутылки. Пассажирам приходилось вылезать из вагончиков и — раз-два, взяли! — руками толкать поезд до ближайшей станции. Кончилось тем, что «атмосферическую дорогу» закрыли и вскоре про нее забыли.

А теперь вот снова вспомнили.

И неспроста. Скорость здесь вполне подходит даже для нашего быстрого двадцатого века.

И людей сразу можно перевезти много: в каждом поезде помещается больше тысячи пассажиров. Ни шума, ни копоты, ни дыма. Пешехо-

дам и автомобилям не мешает — все под землей больше прячется. Хороша ли погода, плоха ли: снег, туман или гололедица — ей все равно. Незаменимый транспорт для большого города! Когда-то была ненадежной — теперь времена не те. Нынче и воздуходувки стали намного сильнее, и материалы куда прочнее.

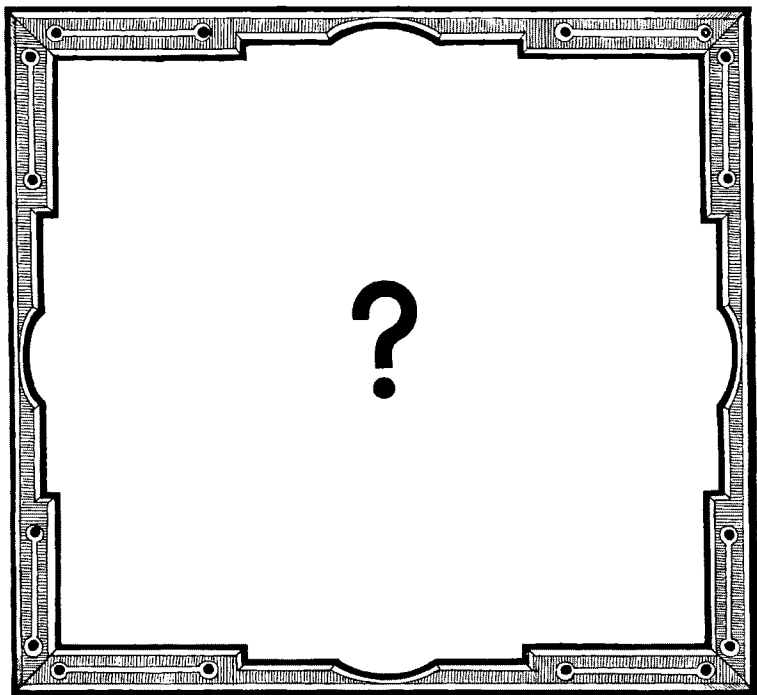
Воздух даже крошечной щелочки в стальной трубе не найдет, чтобы улизнуть. Управлять дорогой станут приборы-автоматы.

Первую в нашей стране современную пневматическую пассажирскую дорогу предполагается построить под Москвой. В каждом поезде 10 вагонов. В каждом вагоне 125 мест.  $10 \times 125 = 1250$ . Все 1250 пассажиров займут удобные кресла — и в путь. По широкой трубе поезд помчится мимо многоэтажных домов Подмосковья, ненадолго вынырнет на поверхность, по мосту перемахнет через озеро, вновь спрячется под землю...

Оглянуться не успеете — приехали!

Прямо-таки «чудеса в решете», как говорится в старой поговорке.

Вернее — чудеса в трубе!



## «НИВА» НА ПРОСЕЛКЕ

...Разжались железные «лапы» подъемного крана, и новенький, с иголочки, автомобиль мягко опустился на невысокий помост. За руль сел шофер, включил зажигание, дал газ — и машина рванулась с места. Сборочный конвейер остался позади. Впереди ее ждет новая жизнь на дорогах страны.

По шоссе, по железной дороге, по Волге каждые сутки уходят из города Тольятти две с лишним тысячи новорожденных «Жигулей». В строгом ритме, без сбоев и опозданий, с трех конвейеров завода каждые двадцать две секунды сходит очередной автомобиль. Красивый, надежный, безотказный в работе.

Огромный завод построили мы в Тольятти — самый

большой среди автомобильных гигантов нашей страны. Однако и гигант тоже может подрасти. Не так давно здесь пустили еще один конвейер. И собирают на нем новый автомобиль из семейства «Жигулей» — «Ниву-600».

Всем хороши знакомые нам обычные «Жигули» — и ход у них плавный, и скорость большая, и внутри удобные. Один только недостаток — не любят плохих дорог. А если надо на проселок? Или вброд через реку? Или прямым по бездорожью? Горожанину это ни к чему, можно и по асфальту. А как быть тем, кто живет в деревнях и селах? Им ведь тоже нужен удобный и быстрый автомобиль. Но обязательно такой, которому ни

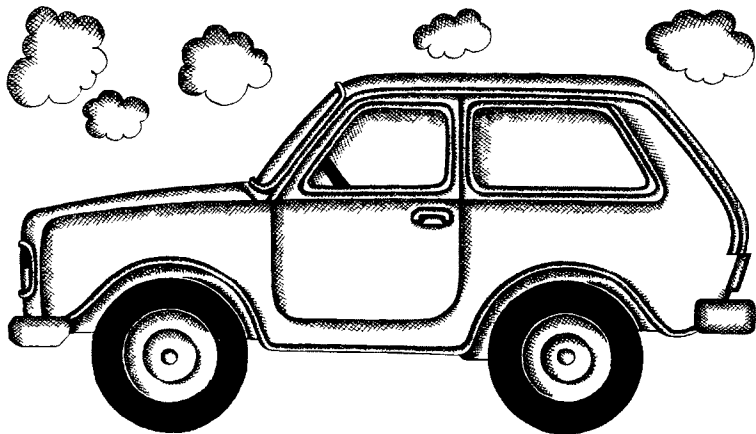
размытый дождями проселок, ни ухабистая лесная дорога, ни горка, ни пригорок — не помеха.

Вот зачем понадобилась «Нива». Это — автомобиль специально для села. На своих высоких прочных колесах «Нива» и по бездорожью может пройти.

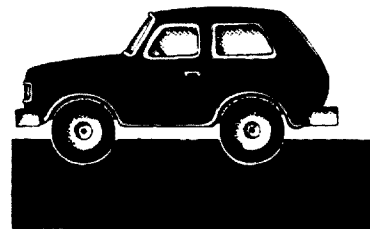
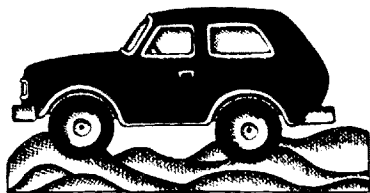
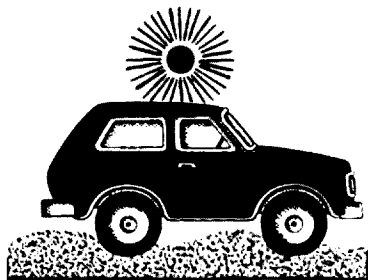
Каждая машина, прежде чем навсегда покинуть автозавод, обязательно проходит экзамены. Ее двигатель проверяют на специальном стенде, а саму машину гоняют по специальной трассе, смотрят, все ли в порядке.

Для «Нивы» эти экзамены особенно строгие.

Первые «Нивы» проходили испытания в разных краях страны. На севере и на юге. В песках и в снегах.







Днем и ночью. И сдала их «Нива» на «отлично».

Однажды «Ниву» проверяли на трассе для мотоциклетного кросса. Сложные виражи, крутые подъемы, опасные спуски. И понятно, никакого асфальта. Хуже дороги не придумаешь! Вдобавок ко всему, вся она была размыта дождем.

Не стоит преувеличивать, говоря, будто «Нива» преодолела эту трассу без всякого труда. Нелегко пришлось и ей и ее водителю, но оба они каждый со своим делом справились. Летели из-под колес комья грязи, машину бросало из стороны в сторону, подкидывало — только держись, но все-таки она ни разу не застряла, один за другим беря подъемы, совершая головокружительные виражи, проскакивая заболоченные и заснеженные участки.

У обычных «Жигулей», так же как у «Волг» и «Москвичей», двигатель вращает только два задних колеса. «Ниву» же тянут одновременно все четыре, на которые вдобавок надеты рифленные шины. Всюду пройдет «Нива». И не только сама пройдет, но и застрявшему товарищу поможет — сил у нее хватает. Из всех «жигулевских» моторов на ней поставили самый мощный.

Конечно, «Нива» — не

первый наш «вездеход», похожие были и раньше. Ну, скажем, «газики», которые часто можно встретить на проселочных дорогах. Что касается проходимости, они «Ниве», может быть, и не уступят. А вот по красоте и по удобству новый автомобиль их далеко опередил.

Сидя в кабине «Нивы», и не догадаешься, что ты в вездеходе. Внутри она — точь-в-точь городские «Жигули». Удобные, обтянутые кожей сиденья, красивый щиток с приборами, радиоприемник, ремни безопасности, печка...

Одно только непривычно — очень уж высоко сидишь над дорогой. А иначе нельзя: при плохой дороге машина на обычных колесах может застрять.

Но, пожалуй, самое любопытное в том, что даже на очень скверной дороге в «Ниве» не трясет и не качает. Кузов покоится на сильных пружинах, да в придачу еще на амортизаторах. Водители говорят, что даже по булыжной дороге на «Ниве» можно ехать с большой скоростью. Автомобиль только покачивается. Если же он вдруг, с ходу, наскочит на большой камень, и это не беда: конструкторы поставили здесь особо прочные детали.

А теперь представьте себе, что с ухабистого проселка «Нива» выехала на шоссе. Выходит, ее теперь каждый обгонять будет?

Вовсе нет! Не забудьте, это все-таки «Жигули», современная скоростная машина! Даже с четырьмя пассажирами и с полным багажником она может мчаться со скоростью сто тридцать километров в час. Может. Но, конечно, такая езда не разрешена правилами дорожного движения. А на крутых поворотах или на мокрой дороге «Нива» тем более всех обгонит.

Вот какую необычную, очень нужную и на редкость надежную машину сделали в Тольятти. Для тех, кто живет и работает в селе, она просто незаменима. На ней можно и людей развозить, а сложил сиденья — поклажу грузи, целых четыреста килограммов!

«Вседорожные» и «всепогодные» «Нивы» бегают во всех уголках нашей страны, от Заполярья до Таджикистана. В 1977 году с конвейера волжского автозавода сошли первые пятнадцать тысяч новых вездеходов. А к концу пятилетки их будет выпускаться ежегодно по пятьдесят тысяч.

Кто не верит — пусть проверит!

Прекрасная это штука — воздушные замки: легкие, светлые, прозрачные! Жить в таких — одно удовольствие. Я сам построил в своих владениях, среди зеленых рощ, два воздушных замка — и теперь не нарадуюсь.

Строить воздушные замки — сущие пустяки: беру саблю, рассекаю ею воздух на равные куски. Получаются отменные невидимые кирпичи, и я приступаю к делу, возводя невидимые стены.

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## ГОРОД НАДУВНЫХ ДОМОВ

Однажды некий папа в шутку попросил своего малыша-сына: «Нарисуй мне, пожалуйста, Невидимку».

Думаете, тот растерялся? Ничуть. Нарисовал... Пустую рамочку! И еще, хитрец, говорит: «Вот он, Невидимка. А теперь ты мне его нарисуй».

— Что не могу — то не могу,— отвечает папа.— Сам Невидимка у меня ни за что не получится (на то он и Невидимка). Зато следы его присутствия — пожалуйста.

...Жила-была маленькая девочка. Она совсем не умела плавать и поэтому решила поплавать на... крокодиле. Конечно, не на настоящем, а на резиновом. Сначала ее крокодил был плоским, как

доска, но стоило девочке кликнуть Невидимку, крокодил, зашевелившись, сделался пухлым, толстым. Раньше он тонул в воде, теперь нет. Даже мог девочку на себе покатавать по речке или по озеру.

Вот тебе, — сказал папа сыну, — первый след Невидимки.

...К реке подкатили автомобили. Пассажиры вытащили из кузова какой-то тюк, кликнули Невидимку — и тюк превратился в мягкий... мост. Машины тут же переправились по нему на другой берег. Потом Невидимку выпустили на свободу, мост снова свернули, запихали в мешок, спрятали в кузов и поехали дальше. Это второй след, оставленный Невидимкой.

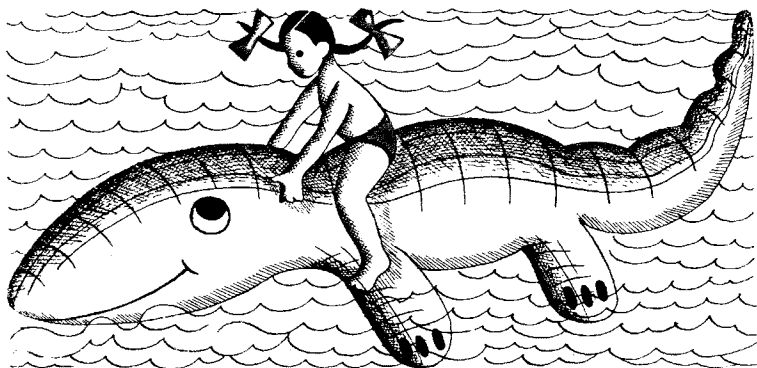
А вот третий.

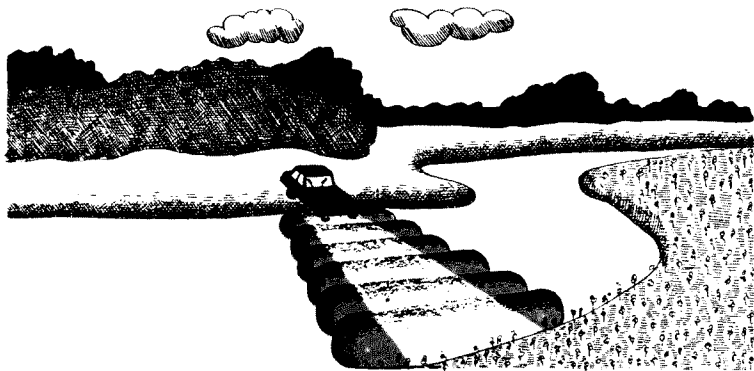
...Шли по лесу охотники. Вдруг начался лесной пожар.

А спрятаться некуда — всюду рыжие языки пламени. Откуда ни возьмись — вертолеты. Один из них подлетел к самой опушке и стрелкой повис над головами охотников. Сразу из его кабины появилась лестница. Правда, сперва она была не лестницей, а просто длинным и дряблым куском синтетической ткани. А как позвали вертолетчики на помощь Невидимку, лестница сразу стала упругой, крепкой. Попавшие в беду охотники поднялись по ней в кабину вертолета — и скорее прочь от опасного места. А другие вертолеты принялись сверху поливать пламя водой, противогневой пеной и вскоре потушили лесной пожар.

...Приехал в город цирк.

А где выступать клоунам, гимнастам, жонглерам, если город маленький и в нем





нет подходящего помещения? Палаточный цирк? Но брезент — вещь непрочная. И потом возить с собой гору тюков, столбов, подпорок, веревок — хлопотно это!

И опять выручает Невидимка. С его помощью такой круглый цирковой дом в считанные минуты вырастает посреди городишка.

...Пшеница в колхозе выросла на славу. Днем и ночью работают комбайны, собирая урожай. Один за другим доверху наполненные зерном грузовики отправляются на мельницу, да никак не могут поспеть за комбайнами, которые все насыпают зерно и насыпают.

Надо бы до поры до времени оставить часть зерна в колхозе, а потом не спеша отправить его на мельницу, но тут другая беда: сводка погоды обещает проливные

дожди. Зерно под открытым небом намокнет, испортится. А новый, из досок, склад для него построить — дело долгое. Тут плотникам и каменщикам работы не на день, не на два, даже не на неделю. Как быть? Снова выручает Невидимка. Такое зернохранилище в считанные часы отгрохает — загляденье!

...Колхозники решили построить дом — выращивать свежие овощи. Положили на землю стены, крышу, даже двери и окна. Потом позвали Невидимку, и дом стал подниматься, как тесто на дрожжах. И вот выросла... теплица. Всю зиму будут у нас на столе свежие огурцы, лук, укроп, капуста... Пожалуйста — еще один след Невидимки.

...А в недалеком будущем у него найдется работа не только на земле, на воде и в

воздухе, но даже в космосе. Прилетят наши космонавты на Луну, привезенного с Земли Невидимку заставят построить домик и будут там жить-поживать. Не надо тогда на ракете с Земли везти ни доски, ни гвозди, ни кирпичи. Ведь каждый грамм в космическом полете на вес золота, лучше взять с собой побольше приборов...

Как ты думаешь, — спросил напоследок папа у сына, — как зовут этого вездесущего Невидимку? — И сам же ответил: — ВОЗДУХ — вот как!

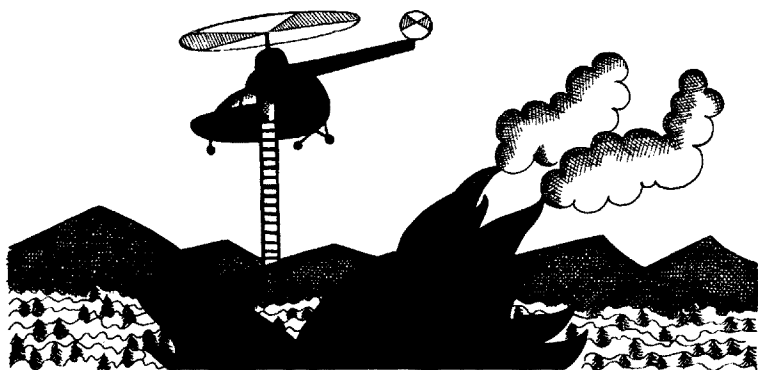
Это не выдумка. Ученые и инженеры давно предлагают: давайте для пользы дела, для нашего хозяйства, использовать повсюду надувные дома. В них и зерно можно хранить, и цирковое представление показывать, и овощи вы-

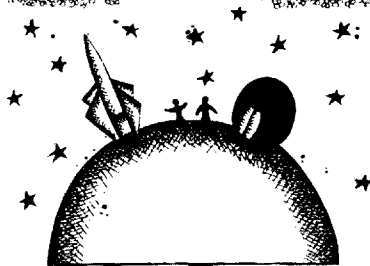
ращивать. Надо — будет походный надувной мост, надо — гостиница для космонавтов на Луне...

Надувной дом — штука нехитрая: что-то вроде футбольного мяча, только с дверями и окнами. Если хорошенько свернуть такую громадную резиновую «камеру», она займет совсем мало места. Привез ее на нужное место, разложил на земле, накачал воздухом, словно это мяч, — вот и готов дом. Может, это будет выставочный зал, а может, передвижной гараж — что кому требуется, то и вырастет. Быстро и удобно!

Но если все так просто, то почему же такие здания не стоят на каждом перекрестке? Почему не строят надувных многоквартирных, многоэтажных домов или школ?

Сама идея-то и вправду





проста. Однако осуществить ее не так-то легко. Самое сложное тут — найти подходящие материалы для оболочки. Для той «камеры», которую надувают воздухом.

Первые «воздушные замки» появились на свет, когда родились синтетические ткани, которые не пропускают воздух. Они оказались и эластичными, словно резина, и легкими, будто шелк. И добавок ко всему, очень прочными. Никогда прежде не было такого строительного материала.

Но безупречных материалов, к сожалению, не бывает. У каждого свои недостатки. Вот и синтетические оболочки, скажем, легко пропускают тепло, а влагу, наоборот, задерживают. Хорошо это или плохо? Если в таком доме жить — то, конечно, плохо: в нем будет жарко, душно. Зато если под той же оболочкой устроить теплицу — то хорошо: овощи и фрукты станут расти здесь как на дрожжах.

Для теплиц надувной дом надо делать прозрачным? Конечно! И между прочим, для людей такой дом тоже может оказаться полезным. Приятно почитать книгу в прозрачной библиотеке (если, конечно, устроить в ней хорошую вентиляцию). Или поплавать в бассейне с прозрач-

ной надувной крышей... Такие прозрачные синтетические материалы имеются.

Но тут подстерегает другая опасность: синтетическая пленка разрушается под действием солнечных лучей. Правда, медленно, но все же в конце концов разрушается. И чем пленка прозрачнее, тем скорее она от солнечных лучей портится. Того и гляди, рухнет воздушный замок...

Одним словом, нерешенных задач еще много. И тот из ребят, кто хочет стать химиком или строителем, может быть, как раз и возьмется за их решение.

Однако инженеры не сидят сложа руки, не ждут, пока другие придумают для них материал на все случаи жизни. Уже сегодня они нередко прибегают к помощи воздуха. Особенно в тех случаях, когда надо строить очень быстро, когда в их распоряжении не месяцы или недели, а буквально часы.

Может быть, срочно нужен склад. Или передвижной цех. Или ангар для самолета. Тогда без надувного дома не обойтись. А иногда даже и без надувного поселка.

Архитекторы заглядывают еще дальше.

Арктика! Почти не прекращающиеся даже летом морозы. Лед. Вечная мерзлота. И вдруг среди снега, торо-

сов, мрака долгой полярной ночи словно в сказке вырос город, в центре которого круглый год тепло и светло, как на берегу благодатного Черного моря.

Сказка? Нет! Уже готов макет этого городка полярников.

Стоять ему суждено на гигантском помосте, в метре над вечномерзлой землей. Это как бы пол для будущего города. Сверху над улицами, площадями, парком, стадионом, театром, клубом и магазинами будет натянута синтетическая крыша — несколько гигантских шатров. Их пластмассовые купола укроют людей от непогоды.

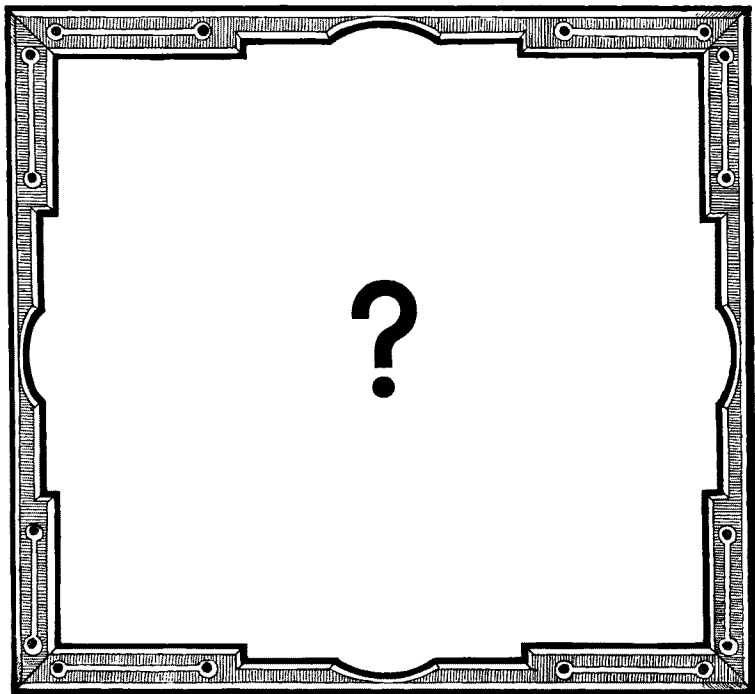
Где-то бушует метель, свищет ледяной ветер, а здесь сухой теплый день. Шубы можно спокойно оставить дома и круглый год ходить в школу или на работу в костюме и ботинках.

Ну чем не город воздушных замков!

Вероятно, такие чудо-города, причем не маленькие, а большие, вырастут повсюду, где суровый климат. Но это дело далекого будущего. Так стоит ли опережать время? А то еще, чего доброго, скажут, что мы с вами и впрямь строим воздушные замки?.. Стоит!

Кто не верит — пусть проверит!





## **ВСЕМИ ЦВЕТАМИ РАДУГИ...**

Немало есть смешных историй о том, как кто-то шел к себе домой, а попал в чужой — дома перепутал... Строителей эти забавные истории совсем не веселят. Они и сами рады бы делать дома разными, не похожими друг на друга, да не всегда это получается.

Одинаковые самолеты.  
Одинаковые станки.  
Одинаковые дома.  
Одинаковые костюмы...

Стоп! И тут что-то не так. Костюмы для водолазов или сварщиков пусть будут одинаковыми. Это только удобно. И школьная форма пусть будет для всех одна. Но пойти в гости или в театр приятнее все же не в стандартном костюме. Иначе все будут выглядеть как близнецы.

И свою комнату тоже хочется обставить не как у соседей, а по собственному вкусу и разумению. Тут стандарт вовсе ни к чему.

Костюмы в магазинах продают разные. А не понравилось — иди в ателье и шей на заказ. Можно подобрать необычную мебель для комнаты или смастерить ее самому. Настелить на пол разноцветные плитки, как-то украсить стены, приделать к дверям красивые ручки. Комната станет не похожей на другие.

Но дом-то, в котором находится эта комната, будет по-прежнему походить на своих соседей. Дома-то, кирпичные или бетонные — безразлично, все равно «скроены» примерно по одной мерке. Строить каждый новый дом по особому заказу невозможно — слишком дорого.

А домов нужно очень много. Недаром нашу страну называют огромной стройкой. Вот и приходится строителям для быстроты ставить дело на конвейер. Как будто это автомобили. В результате с домостроительного комбината выходят дома-близнецы. Серая бетонная панель, окно, опять панель... Что поделать. Пока не до красоты. Важно быстрее, быстрее, быстрее!..

Однако и сейчас можно кое-что предпринять. И не

так уж мало. Например, с помощью цвета.

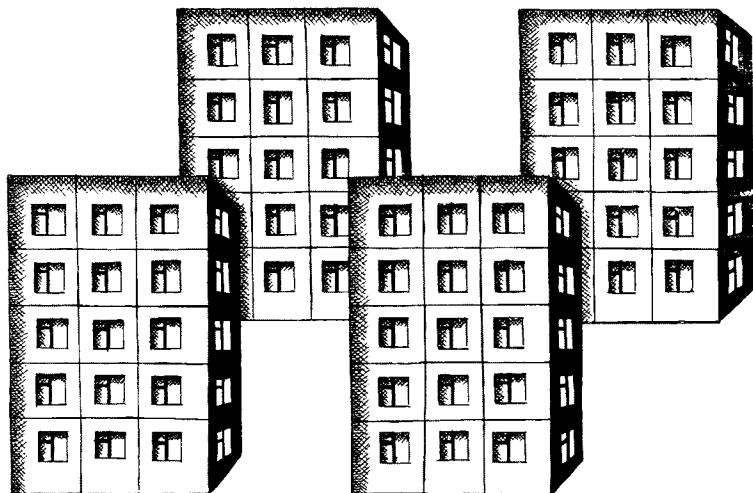
В Ереване древние крепости, дворцы, современные дома сложены из розового туфа — горной вулканической породы. Армянский туф очень красивый материал. И к тому же легкий и прочный. Стена из туфа стоит сотни лет, сохраняя и цвет, и вырезанный на ней узор.

Но в других республиках туф встретишь нечасто, потому что везти его за тысячи километров накладно.

Там, где совсем нет природного камня, обходятся бетоном. Мы привыкли, что бетон серый. Но почему бы не сделать его цветным?

Яркие бетонные дома можно увидеть во многих городах. Иногда их серые стены окрашивают специальными красками, которые не боятся дождя и солнца. Иногда закрывают «ковриком» из цветных плиток. Эти коврики собирают на заводе и приклеивают к стене. Или поступают так: присыпают панель крошкой мрамора, гранита, даже битым разноцветным стеклом. Красивые получаются панели!

Нарядных домов становится все больше. У каждого — что-то свое, особое. С соседним домом не спутаешь. И кварталы получаются — на загляденье.



Каждый, кто побывал хоть раз в республиках Средней Азии, запомнил творения древних зодчих. Дворцы, построенные сотни лет назад, и сегодня сверкают яркой мозаикой, восхищают искусной резьбой.

Может быть, поэтому новый способ украшения домов родился именно в Узбекистане. Конечно, строить так, как в старину, не годится — слишком долго. Сейчас иные темпы: за год-другой надо возвести целый микрорайон. Как же быть, чтобы строить и быстро и красиво?

Ташкентские строители

придумали как: игрой в кубики.

Дети собирают из кубиков картинки? Вот и строители тоже берут свои огромные железобетонные «кубики» и складывают из них узоры сразу для целой стены.

На каждой грани «кубика» — часть узора: дуга, полукруг, прямая линия. Взять много «кубиков» — получится красивый орнамент. К тому же если один кубик слегка углубить, другой чуть приподнять, орнамент будет выпуклым, рельефным.

Собрали из кубиков кра-

сивый рисунок и положили на дно формы. А сверху залили бетон. И стали нагревать. Когда бетон высох, на нем запечатлелось красивое рельефное изображение. Будто настоящая резьба по бетону.

Сделали несколько таких стенок, потом вынули кубики из формы, поменяли их местами — получились панели с новым рисунком!

Вот и выходит: домов теперь можно понастроить ничуть не меньше, чем прежде,

и все разные, украшенные затейливой резьбой. Словно старинные дворцы!

Сейчас в Ташкенте высятся десятки домов с орнаментом на обычных бетонных панелях. Пройдут годы, и такими домами застроят целые кварталы. Теперь уж никто не заблудится! Жильцы, приглашая гостей, скажут: «Я живу в голубом доме с резными лилиями на фасаде. Милости просим!..»

Кто не верит — пусть проверит!



Недавно, готовясь к балу, куда меня пригласили в качестве почетного гостя, я полностью сменил весь свой гардероб: плащ, камзол, панталоны, шляпу и, принарядившись, отправился на торжество.

Однако — о ужас! — по пути я поскользнулся и... упал с моста в реку. Представляете, времени в обрез, а тут такое несчастье! Чертыхаясь, я выбрался на берег и собрался было несолоно хлебавши возвратиться домой, как вдруг с удивлением обнаружил, что моя одежда ничуть не пострадала от вынужденного купания. Она не только не вымокла, не испачкалась, но даже не помялась и была по-прежнему нарядной и привлекательной.

Карл Фридрих Иероним барон фон Мюнхгаузен

## СКВОЗЬ ОГОНЬ И ВОДУ...

Кому в детстве не доставалось на орехи за разорванный в жаркой схватке костюмчик, за обтрепанные в футбольных баталиях обшлага брюк, за измятую и перепачканную куртку?!

«Ты что, нарочно взялся портить вещи?» — обычно возмущается мама, приводя в

порядок одежду сына или дочки. Поди объясни ей, что это, честное слово, каждый раз выходит совершенно случайно.

Интересно, что сказали бы мамы, если бы узнали про то, как не мальчики и не девочки, а вполне взрослые, вполне серьезные люди и, что самое главное, не случайно, а нарочно изо всех сил стараются испортить добротный костюм или пальто?

Получив новенькие, с иголочки, пиджак и брюки, ученые с завидным упорством принимают их разрушать. Много раз эти люди в белых халатах снимали с плечиков костюмы и безжалостно держали их по трое суток подряд в едкой кислоте, потом опускали в кипящую воду, потом пачкали маслом, в заключение надевали на себя эту прошедшую, как говорится, огонь и воду одежду. И что же? Пальто и костюмы, несмотря на все испытания, выглядели новенькими, словно только сейчас из магазина. Складки на брюках сохранились острыми как бритва, нигде не найти хотя бы пятнышка жира и ни малейшего намека на ожоги от кислоты. Попробуй так варварски обращаться с любыми другими вещами — смотреть на тебя, неряху, было бы противно.

«Неподдающаяся» одежда вовсе не из фантастического рассказа. За ней не надо отпрапляться в будущее. Проще зайти в магазин «Синтетика». Там уже давно можно купить немнущиеся и непромокаемые куртки, рубашки, брюки, которым не требуется утюг. Стирай и носи!

Удобно? Удобно. Но признать, прохладным днем в шерстяном, нехимическом свитере чувствуешь себя все же уютнее. Он теплее. А жар-

ким днем вместо капроновой приятнее надеть хлопчатобумажную рубашку. И тем более никакой нейлон-капрон не заменит бабушкиных носков из толстой пушистой шерсти.

Так что же, синтетика — это хорошо или плохо?

Не стоит спешить с приговором, сперва разберемся.

Пожарные всегда мечтали об одежде, которая и удобна и не боится огня. Ведь у них работа такая — лезть в самое



пекло. Долгое время легкая и негорючая одежда оставалась для пожарных несбыточной мечтой. До той самой поры, пока не появились надежные синтетические материалы, которые не только не горят в огне, но еще и отражают тепловые лучи. Ни шерсти, ни хлопку, ни шелку такое не по силам.

Есть, например, синтетическая ткань с красивым именем «Лола». Ей не страшен никакой жар. В лаборатории «Лолу» нагревали до такой температуры, при которой начинает плавиться металл. Металл! А ей хоть бы что! И еще «Лола» легко выдерживает натиск самых едких и вредных кислот. Какова, а?

Пожарным синтетика помогает работать в огне, а полярикам — на лютom морозе. В Антарктиде они трудятся в очень теплых, непродуваемых и непромокаемых костюмах. Конечно, и здесь не обошлось без искусственных тканей.

А недавно появились такие ткани, которые разгоняют назойливую мошкору. Очень полезные ткани! Летом в тайге и тундре нет большей мýки, чем от мошкеры. Нападет на человека — тому уж не до работы. Приходится ходить летом в толстых брюках, в ватнике, в двухслойных рубашках, надевать

на лицо специальную маску, смазывать кожу противомариновыми мазями. Что делаешь, не объявлять же строителям перерыв на «комариное» время...

И тогда ученые придумали сделать гибрид искусственной ткани с особым веществом, которого мошкara боится пуще огня. С одной стороны, это вроде бы обычная добротная ткань, а с другой — надежная противомариновая защита. Комары к антикомариной рубашке и приблизиться не смеют. Ее можно постирать, высушить на солнце, но все равно летучие кровопийцы будут бояться ее по-прежнему.

Послали такие рубашки на стройку БАМа. Двести рабочих надели их, чтобы поносить — для проверки. И вот с далекой станции Тында пришло в Москву письмо: «Работать удобно, комары не кусаются. Спасибо!»

В общем, рабочая одежда из синтетики — это прекрасно. А что обычные костюмы и рубашки из синтетики? Они, как уже сказано, тоже удобнее хлопковых и шерстяных: не мнутся, легко стираются. Да только, как мы выяснили, не такие уютные...

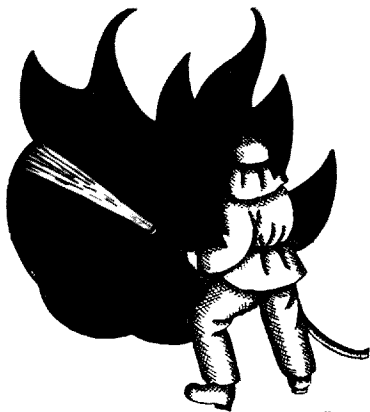
Интересно, почему так получается? Вот, например,

шерсть — отчего она такая мягкая и теплая? Да оттого, что ее волоконца по-особому устроены. Они состоят из множества крошечных «чешуек», которые связаны друг с другом невидимыми «шарнирами» и поэтому могут свободно поворачиваться туда-сюда, — вот тебе и мягкость. А между чешуйками хорошо удерживается воздух. Подобно воздуху между стеклами двойных рам, он не пропускает наружу тепло, и мы в шерстяном свитере не мерзнем.

Ну а разве искусственную ткань нельзя сделать такой, чтобы и она удерживала воздух? Можно. Ученые приготавливают ниточку из двух разных искусственных волокон, но обязательно из таких, которые «салятся» от тепла и влаги по-разному. Стоит ниточку нагреть, как волоконец, что «садится» сильнее, словно бы сжимается, тянет за собой другое, заставляет и его скручиваться, извиваться. В результате вся ниточка становится шероховатой, извилистой. Тут уж есть где спрятаться воздуху.

И волокно на «шарнирах» получить тоже удалось. Правда, пока оно дорого обходится. Но ведь главное сделать первый шаг...

Конечно, никто не соби-





рается во имя химических тканей скидывать со счетов шерсть, хлопок, лен. Им всегда найдется дело. Пусть будут и синтетические ткани и натуральные. Одно другому не мешает. Потом ведь их и породнить можно. Если смешать, например, обычные хлопковые волокна с полиэфирными, получится замечательная ткань, унаследовавшая все самое ценное от того и от другого. Легкая и прохладная, как настоящий хлопок, она не мнется. Так и положено синтетике. Шей из нее рубашки и носи не тужи.

Шей? Почему же обязательно шить? Можно обойтись и без шитья, так же, впрочем, как и без того, чтобы ткать.

Все видели, как хозяйки пекут печенья. Они выдавливают их из теста узорчатыми формочками. Какие края у формочки, такие получаются и печенья: круглые, квадратные, треугольные, с ровными краями, с зубчатыми, волни-

стыми. А то еще на печенье бывает что-нибудь нарисовано: звездочки, лучики, точки.

Так же поступают и рабочие на заводах. И у них есть формочки и формы, которые там, конечно, заполняются не тестом, а пластмассой и металлом. Машина хлоп — готова пуговица, или брошка, или монета, или шестеренка. Смотря какая форма и какой материал. Такой способ работы называется штамповкой.

Так вот, оказывается, штамповать можно и одежду тоже.

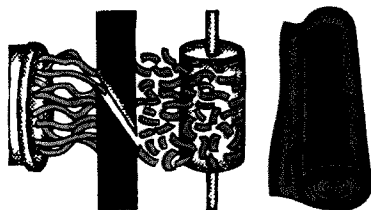
Делать ее обычным способом — работа долгая, трудная. Сперва надо из шерсти, льна, хлопка спрясть нити, потом наткать из них материю и только тогда кроить брюки и браться за иголку с ниткой.

А нельзя ли перешагнуть сразу через несколько ступенек и прямо приступить к шитью, минуя прядение, ткачество, кройку и даже... само шитье?

Слов нет, если попробовать это сделать с природным материалом — ничего не выйдет.

А если с химическим? Ведь ему, как тесту, легко придать любую форму.

И ученые взялись за дело. Приготовили из металла



форму с красивым рисунком, вставили форму в пресс — и шлеп ею сверху по химической смоле. Та застыла и превратилась в нетканую, штампованную ткань.

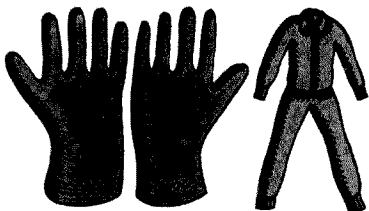
Но ученым и этого показалось мало. Тканая — нетканая, все равно одежду потом надо кроить и шить. Так не проще ли сразу брать формы в виде рукавов, брючин, лацканов, спинок, карманов!

Такие опыты уже проводятся в лабораториях. Удачные опыты!

А теперь представьте себе машину, похожую на огромную мясорубку, только с подогревом. Из крохотных отверстий в машине непрерывными струйками выходят тончайшие волокна. Крутится нож, разрезает волокна, а поток воздуха подхватывает их и наносит на большой барабан. Проходит немного времени — на барабане вырастает толстый слой скрученных, перепутанных и крепко соединенных друг с другом волоконцев. Снимут рулон с барабана — вот и готова ткань, которую вовсе не ткали и потому справедливо называли «нетканой тканью».

Или вот еще одно чудо.

Пришел спортсмен на стадион. Открыл свою пухлую сумку. Где тренировочный костюм? Нет костюма, дома забыл.



А тренер успокаивает: «Не беда. Сейчас мы тебе такой костюмчик сделаем — получше старого!»

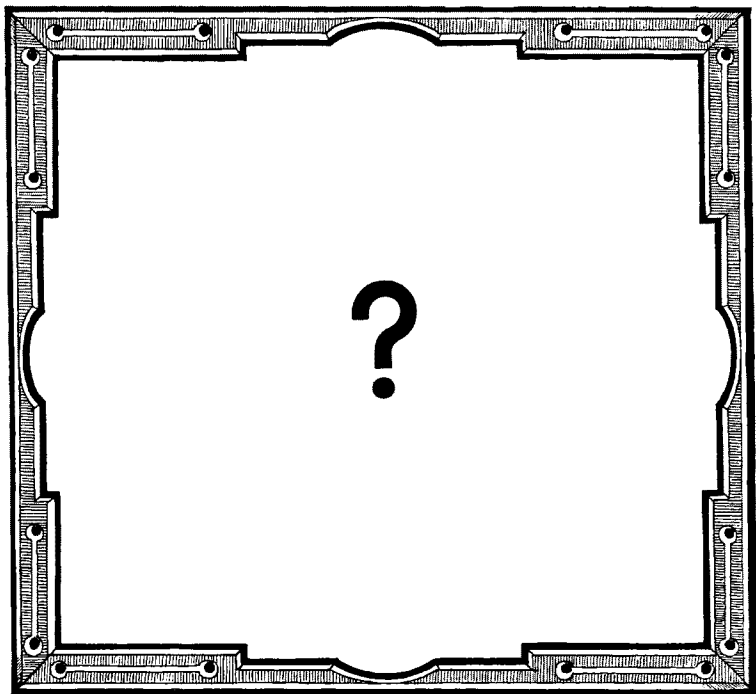
С этими словами он берет пульверизатор и, словно парикмахер, начинает прыскать на своего растяпу-питомца. Тот только успевает поворачиваться то одним боком, то другим. Раз-раз — и готово: на парнишке преотличный «напрысканный» тренировочный костюм. Синий в красную полоску.

Или так: подставишь руки под струю пульверизатора — через минуту на них появились теплые синтетические перчатки, точь-в-точь по руке.

Не знаю, как костюмы и перчатки (пожалуй, сегодня это еще только мечта), зато рулоны теплой, «под шерсть», подкладки для зимних пальто делают из химических капелек уже теперь.

Ну не чудеса?

Кто не верит — пусть проверит!..



## **ЗАВОДУ ТРЕБУЕТСЯ... ХУДОЖНИК!**

...Самолет шел на посадку. Вдруг работники аэродрома заподозрили неладное. До земли самолету еще далеко, а он ведет себя так, будто его шасси вот-вот коснутся бетонной дорожки.

Срочно предупредили по радио экипаж, и пилот немедленно выправил положение, выведя машину на нуж-

ную высоту. Самолет приземлился благополучно.

— Что произошло? — спросили летчиков, когда они спускались по трапу.

— Да понимаете — высотомер!..

И тут все выяснилось.

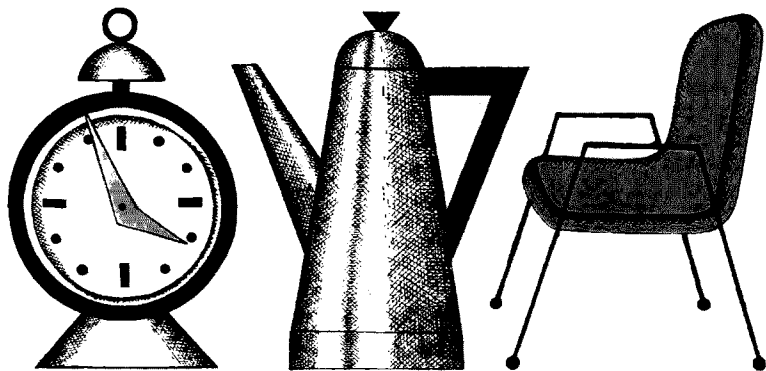
На борту каждого самолета есть прибор — высотомер с двумя стрелками. Одна, большая, отмеряет, сколько сот **МЕТРОВ** осталось до земли, другая, поменьше, —

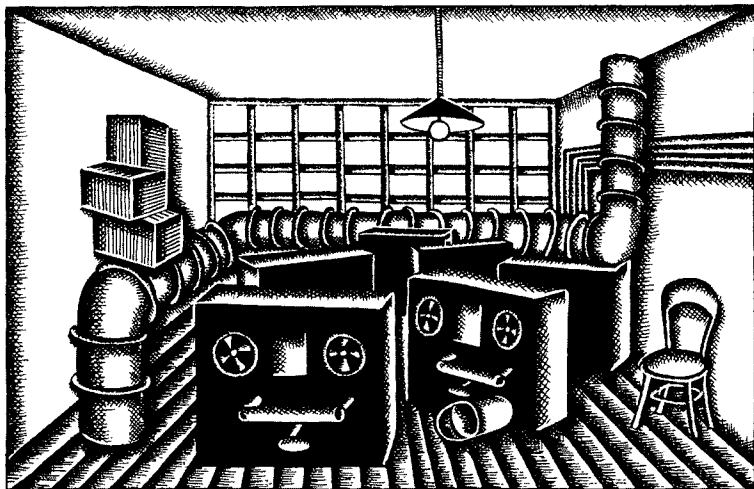
сколько К И Л О М Е Т Р О В. Так вот, получилось, что большая стрелка закрыла маленькую, и в результате летчик вместо высоты «1100 метров» прочел на приборе... «100 метров». Всего-то и произошло, что стрелки слились, а до беды — полшага.

...Бывает, начнет столяр или плотник работать — не жалуется, а кончил дело — вся ладонь стерта: красная, в волдырях и впоследствии появляются мозоли. А все почему? Потому что рукоять у инструмента неудобная — натерла руку. Правда, считается, что мозолистые руки — признак рабочего человека, иначе — белоручка. Но это не всегда так. Дело совсем не в мозолях. К примеру, в

Чехословакии, в городе Кладно, в одной из бригад их ни у одного рабочего на руках нет, а бригада — самая передовая! То же самое и у сталеваров знаменитого завода Новая Гута. Другой вопрос — почему нет?

Секрет в новых рукоятках. Загляденье! Гладкие, словно зеркало, для удобства как-то по-особенному изогнутые и углубления имеются, чтобы пальцы плотнее захватывали. Рука как бы сливается с рукоятью. Словно они одно целое. Потому — никаких мозолей и дело спорится! Дружба руки и рукоятки — залог успеха в каждой работе. Недаром «рука» и «рукоять» — слова-близнецы, от одного корня произошли.





...В цеху от раскаленных печей всегда жарко. Рабочие то и знай утирают пот. Как сделать, чтобы было попрохладнее? Знающие люди советуют: «А вы вывесьте объявление — мол, заводу требуется художник. Мастер кисти вам поможет».

Так и получилось. Пришел «мастер кисти» и всего-то распорядился покрасить стены цеха бледно-зеленой или, если угодно, светло-желтой краской. А в цеху сразу стало прохладнее. Вернее, казалось, что стало прохладнее. Но как бы то ни было, работать стало намного легче.

...Три примера — и каждый о том, как важен на любом производстве художник-

конструктор, или, по-современному, дизайнер. Люди этой модной ныне профессии создают внешний облик автомобилей и холодильников, транзисторов и чайников, часов и кресел, приборов и молотков — различных вещей, подбирая для каждой самую подходящую форму и цвет. Когда это у дизайнера выходит, рождается не просто красивая, но еще и удобная вещь. Автомобилем — легче управлять, молотком — сподручнее работать, в кресле — приятнее отдыхать...

Однако цех ведь — не молоток и не телевизор. В нем десятки и сотни станков, да еще электрическая проводка и теплотрассы. Поэтому рабо-

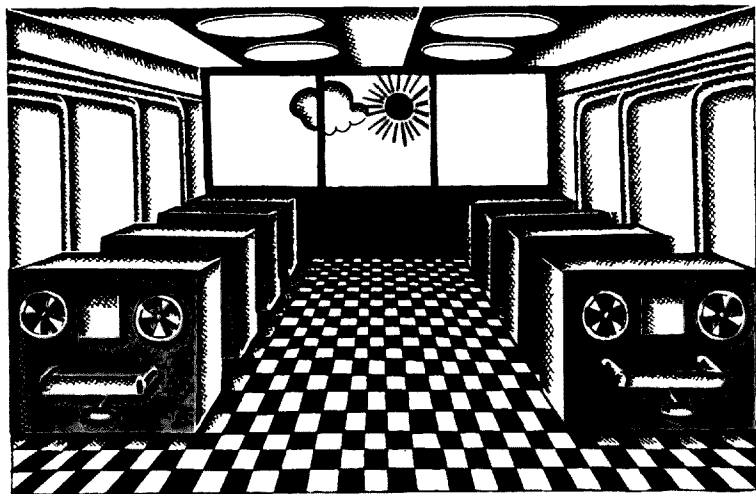
та художника-конструктора здесь скорее напоминает расстановку мебели в квартире: чтобы все стояло удобно и красиво. Только добиться этого в цехе — намного труднее, чем в квартире: хозяев-то тут много — рабочие, инженеры, энергетики, теплотехники, экономисты. У каждого свои требования, и ни одним нельзя пренебречь.

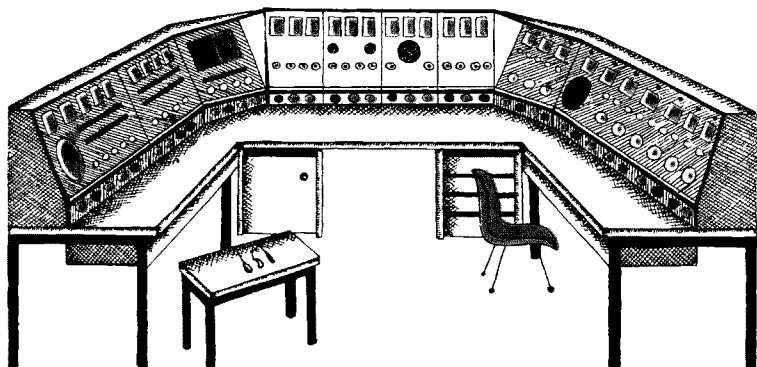
Художники-конструкторы все продумывают, даже маршруты, по которым рабочие будут ходить от станка к станку. Зачем время зря тратить? Станки надо поставить так, чтобы путь был покороче.

Но расставить оборудова-

ние и обозначить маршруты — этого мало. Цех надо еще раскрасить. И не как попало, а строго по науке.

Каждый художник относится к цвету и краскам с уважением, а художник-дизайнер особенно. Цвет может оказаться очень полезным. Художники давно уже заметили, что с помощью цвета помещение можно как бы расширить, и оно будет казаться просторнее, чем на самом деле. А можно и «сузить». Все большое, чтобы уменьшить, красят в светлые цвета. Вот громадные емкости, в которых хранятся жидкость или газы. Покрась их светло-голубым — будут не





так бросаться в глаза. Для самых мелких аппаратов, наоборот, выбирают краски поярче — оранжевую или красную. Теперь «малыши» не затеряются среди «великанов».

Машину, которая снует по цеху, подвозя заготовки и забирая готовые детали, словно тигра, раскрашивают черно-желтыми полосками. «Полосатая» видна издалека и самим своим «тигриным» видом предупреждает рабочих об опасности.

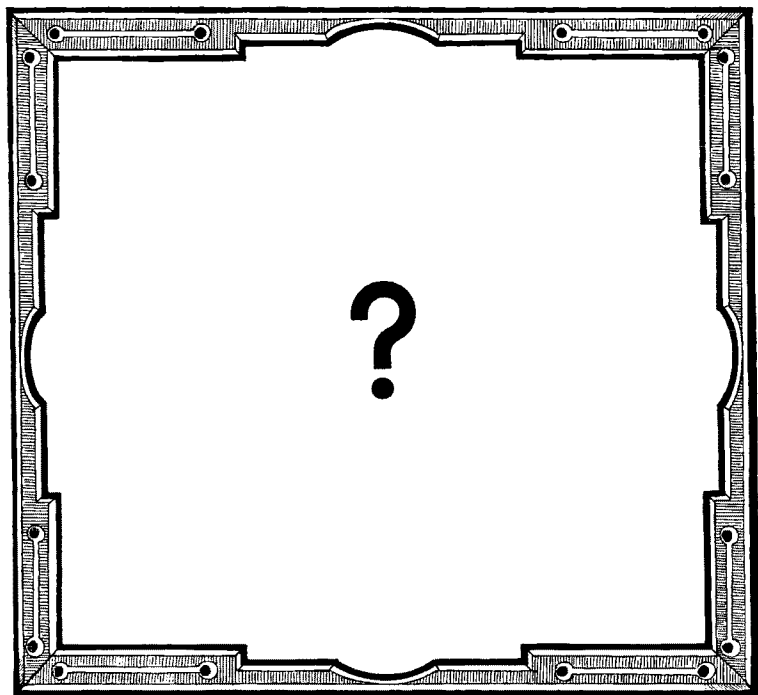
Еще одна забота художника — пульт управления, тот самый, на котором собраны все приборы, сигнализирующие о ходе работы. Не выходя из комнаты, можно включать и выключать установки, менять скорость работы, давать машинам новые задания. Люди у пульта уп-

равляют цехом, словно пилоты — самолетом. И каждая их ошибка может дорого обойтись.

Таких случайностей быть не должно. Вот почему художники-конструкторы обращают особое внимание на пульт с приборами. Они выработали для него жесткие правила. Цифры на шкале должны быть написаны просто и четко, расположены только вертикально, чтобы диспетчеру головой из стороны в сторону не вертеть. Стрелки не должны закрывать ни друг друга, ни цифр. Сама шкала делается матовой, чтобы не давала отблесков, а цифры обязательно — яркими-преярыкими.

Такие приборы не подведут — ни в небе, ни на земле!

Кто не верит — пусть проверит!



## **ЗДРАВСТВУЙ, МИЛАЯ КАРТОШКА!**

Ах, картошка — объеденье,  
Пионеров идеал,  
Тот не знает наслажденья,  
Кто картошку не едал!

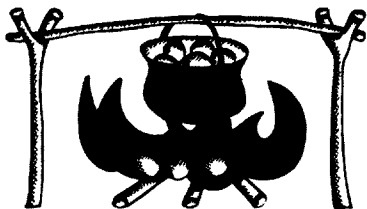
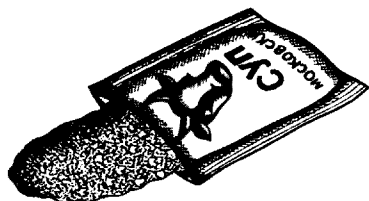
Правильно в этой старой пионерской песне поется — объеденье. Особенно в походе, на привале, когда она сварена в котелке и чуть пахнет

дымком или испечена в золе костра и так и рассыпается во рту.

Если бы картошка была только вкусной!.. Но она еще весьма питательная, полезная — вот в чем главное.

В рассказе Джека Лондона «Ошибка господ бога» говорится о добром, отважном и находчивом Смоке Беллью, который зимой на Аляске, где люди гибли от





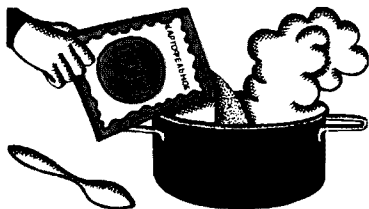
цинги, раздобыл мешок картошки и поил умирающих животворным картофельным соком, спасая всех от гибели.

От цинги предохраняет витамин С. К слову сказать, в картошке его не так уж много, значительно меньше, чем в зеленом луке или в смородине. Зато в ней есть в большом количестве другие витамины и прочие очень полезные вещества: крахмал, минеральные соли... Словом, картошка всем хороша. Да вот не всюду растет.

Далеко на юге и на севере с картофелем плохо. Его надо туда привозить, строить огромные хранилища, поддерживать там строго заданную температуру и влажность, чтобы клубни не испортились.

Но лучше поступить по-другому — засушить, как сушат чернослив и абрикосы. В сушеном виде картофель хранится сколько угодно, и везти его тогда можно хоть на край света.

Засушить картофель действительно нетрудно, но вкус



уже не тот и варить долго.

Сейчас в магазинах можно купить необычный продукт — сухое картофельное пюре. Залил его кипятком или горячим молоком — и готово! Минутное дело! А полезных веществ в таком пюре почти столько же, сколько в свежей картошке. А почему?

Хитрость в том, что на заводе картошку для такого пюре не сушат в горячей печи. Наоборот — ее сильно замораживают. И откачивают из морозильника воздух. А потом нагревают картошку до обычной, комнатной температуры. При этом из нее испаряется почти вся вода. Получается сухой порошок или хлопья. Добавил к хлопьям воды — готово.

Но коль скоро картошку сильно не нагревали, полезные вещества сохранились в ней хорошо.

Правда, в походе у костра приятнее все же есть только что испеченную картошку. Но когда торопишься в школу или на работу — тут

«мгновенное» пюре намного удобнее.

Не только пюре можно сделать «мгновенным». Есть уже немало разных блюд, которые удастся настрять в считанные минуты. Тут и каша, и суп, и кисель, и кофе. Очень это удобно в экспедициях! А недавно ученые придумали растворимый чай. Бросил в стакан с кипятком щепотку — и темный порошок на глазах растаял, словно сахар. Получился крепкий ароматный чай без чаинок.

С помощью мороза можно «высушить» мясо и рыбу, морковку и творог. Даже кефир. Прибавил к кефирному порошку воды — и пей на здоровье! Даже персики и клубнику: опустил в воду сморщенные, сухие персики, клубнику — они разморозились, набухли — не отличишь от свежих.

Все чаще можно встретить на прилавках почти готовые блюда, а значит, маме и бабушке легче — меньше времени приходится им торчать на кухне.

Помню, шел я по лесу. Вдруг, откуда ни возмись, лев! Я наутек, он за мной. Подбегаю к воротам своего замка, окруженного десятиметровой стеной, — как назло, заперто. А пока докличешься стражников, гривастый растерзает.

Что делать?

К счастью, я вовремя вспомнил про свою шпагу. Нет, мне не пришлось проливать львиную кровь. Разбежавшись, я с ходу оперся шпагой о землю, и та, звеня гибкой сталью, как пружина, подбросила меня вывысь. Мгновение — и я перемахнул через высокую стену, оставив хищника ни с чем!

Карл Фридрих Иероним барон фон  
Мюнхгаузен

## НОВИЧКИ НА СТАДИОНЕ

Беседуют двое: спортивного вида паренек и пожилой.

— Как прошли твои соревнования? — спрашивает пожилой.

— Неважно, — отвечает. — С шестом в высоту прыгнул всего на 2 метра 90 сантиметров.

— Вот так «неважно»!

Прекрасно! Поздравляю с повторением рекорда страны!

— Хорош рекорд, — кисло усмехается молодой. — Издеваетесь?!

— Нисколько. Помню, сам, в двадцатые годы, поздравлял со званием чемпиона страны рекордсмена, показавшего точно такой результат.

— Так то в двадцатые... А сейчас восьмидесятые. Раз-

ве теперь это результат!.. Сегодня спортсмены запросто перелетают полосатую планку в пяти с половиной метрах от земли, то есть на высоте двухэтажного дома. Это чуть ли не вдвое выше вашего «рекорда».

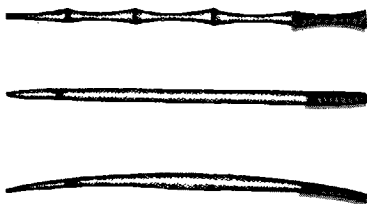
Все правильно: другие времена — другие рекорды. Техничнее стали атлеты, лучше сделался спортивный инвентарь.

Когда-то древнегреческие воины, чтобы преодолеть встретившийся в походе ручей или канаву, пользовались услугами боевого копьа.

Теперь в руках у прыгунов не копье, а шест. Это своего рода катапульта, которая подбрасывает их к заветной планке.

Из чего только в разные времена не мастерили шест, чтобы прыжок получился как можно выше! Пробовали и бамбук, и сталь, и дюралюминий, пока не остановились (спасибо ученым-химикам) на фиберглассе. Это очень легкий, очень гибкий и очень прочный материал, сделанный из стекла и пластмассы. Кстати, спорт — не основное его дело, так как из фибергласса прежде всего строят прекрасные корабли, лопасти вертолетов, детали космических ракет. Одним словом, надежный материал.

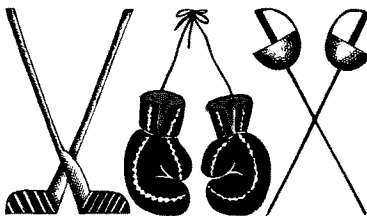
Когда из него смастерили

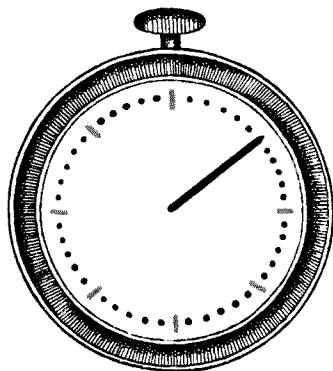
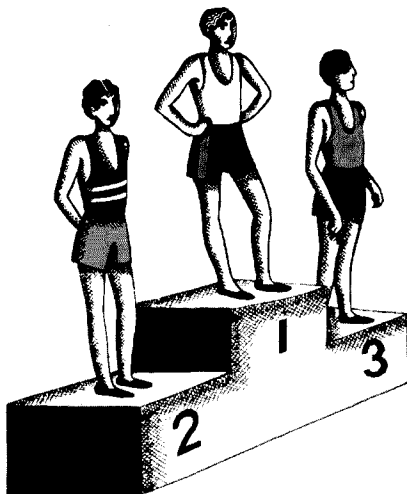


шест для спортсменов, те прямо ахнули: до чего же «прыгучий»! Стоит хорошему спортсмену, разбежавшись, оттолкнуться от земли, шест сгибается чуть не пополам. Так и ждешь: еще чуть-чуть — и верхний кончик коснется нижнего, образовав круг. Мудрено ли, что, стремительно распрямляясь, такой шест, словно пружина, словно катапульта, прямо-таки выстреливает прыгуна, и тот летит высоко вверх! Красивое зрелище!

Стали прыгуны тренироваться с новым шестом — пал не один рекорд. А конструкторы тем временем придумали, как сделать эту волшебную палочку еще «волшебнее».

Раньше шест был прямым





и совершенно ровным, теперь стал чутьючю изогнутым. Вроде банана. Правда, на глаз изгиб почти не заметен, но спортсмены все равно прозвали свой новый шест, этого «новичка на стадионе», бананом. Он лучше гнется, чем прямой, сильнее пружинит. Еще выше, еще красивее стал прыжок.

Вот вам пожалуйста: выходит, наука не забывает позаботиться и о спорте. Что ж, все правильно — он того заслуживает. Спорт — это сила, быстрота, мужество, благородство. Да разве перечислишь все хорошее, с чем он связан! И не беда, что в состязаниях участвуют лишь двое, трое, десятеро, ну от

силы сто человек. Ведь смотрят-то соревнования тысячи, а если вспомнить про телевидение, то и миллионы. Как же тут не позаботиться о спорте и ученым!

Вот еще несколько тому примеров.

В спорте есть закон: никто не должен ни перед кем иметь преимущества — тут все равны. Даже если один из соперников многократный чемпион, а второй — зеленый новичок. И шпаги у обоих фехтовальщиков должны быть одинаковой длины, и боксерские перчатки у обоих боксеров — одного веса, и хоккейные клюшки загнуты у всех игроков совершенно одинаково.

То же и у бегунов. Им нужна ровная и гладкая, для всех одинаковая, без луж и без ям, дорожка. Казалось бы, что проще — делай, как повелось: бери песок, воду, угольный шлак, смешай хорошенько, утрамбуй как следует — и готова хорошая гравевая дорожка, не слишком мягкая, но и не очень жесткая.

Хорошая? Нет, не очень. В жару пыль летит из-под ног спортсменов, мешает бежать; в дождь еще хуже — размокает дорожка. Значит, что же: во время одних и тех же соревнований из-за какого-то дождя, внезапно пролившегося над стадионом, спортсмены ставятся в неравные условия? Ведь кому достается бежать по мокрой дорожке, тому труднее.

Тогда решили сделать дорожку из резины. В сушь она не пылит, от дождя не размокает. Разложили на стадионе резиновый коврик, вроде того, о который вытирают ноги, заходя в квартиру, только несравнимо длиннее — четырехсотметровый, и вроде бы все в порядке.

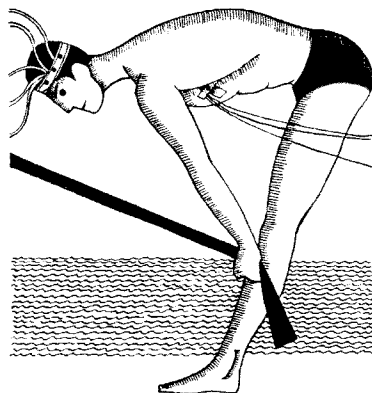
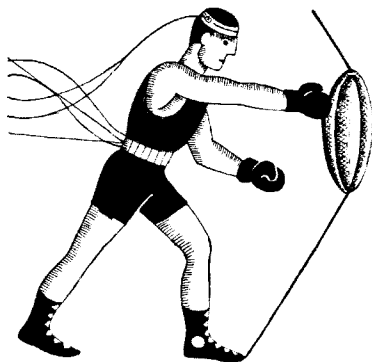
Но спортсмены по-прежнему недовольны: слишком жесткая получилась дорожка и к тому же от жары и стужи портится, покрывается трещинами.

Так продолжалось, пока

за дело не взялись химики и не создали для стадионов особую пластмассу. Величают ее в разных странах по-разному: где тартаном, где рекортаном, но, по сути дела, это одно и то же — и тартан и рекортан напоминает губку, плотно сжатую и от этого достаточно твердую губку. По устланной ею дорожке бежать легко и приятно. Ровной становится дорожка, в воде не намокает и в меру шероховатая, чтобы не поскользнуться. Поскольку пластик, как известно, бывает разных цветов, то и беговые дорожки могут по желанию ее создателей переливаться красным, синим, зеленым... Не дорожка — радуга! Для зрителей это не последнее дело. Сразу на стадионе становится весело, радостно! Тоже новичок хоть куда!

И еще немалую услугу оказали ученые спортсменам.

Дело было много лет назад. В финальном забеге на 400 метров с барьерами возникло сложное положение: к финишу вслед за бесспорным лидером Архиповым вместе пришли трое: москвич Котов, рижанин Лебедев и киевлянин Орлов. Секундомеры показали одинаковое время у всей тройки, и бедным судьям не оставалось ничего другого, как самим «на глазок» решать: кто удосто-



ился серебряной медали, кто бронзовой.

Один из судей заявил: «Мне показалось, что плечо Котова было как будто немного впереди плеча Лебедева».

Второй возразил: «А мне почудилось, будто несколько впереди был Лебедев».

«Показалось», «почудилось», «несколько»... Очень уж неубедительно звучит! Но тогда слова одного из судей оказались решающими: вторым признали Котова, третьим — Лебедева.

Теперь судьбу чемпионов, к счастью, вершат не сомнительные «показалось». Быстро, уверенно и без малейшей погрешности все определяет электронный «судья» — «фотофиниш». Достаточно после очередного забега взглянуть на выдаваемую им пленку, чтобы с точностью до одной сотой (!) доли секунды определить, кто из спортсменов пересек линию финиша первым, кто вторым, кто третьим и т. д.

А о «пловце на удочке» вы когда-нибудь слышали?

Помнится, в плавательном бассейне происходило однажды нечто странное. Пловец работал руками и ногами, а следом за ним по воде тянулся... длинный провод.

Зачем?! Для чего держать спортсмена на привязи?

Еще совсем недавно спортивные врачи обследовали спортсменов, в том числе и пловцов, только до и после тренировок. Но ведь не менее важно обследовать спортсмена не у врача в кабинете, а прямо на катке, на ринге, корте, в плавательном бассейне — во время тренировок, когда мышцы, сердце, легкие атлета работают с полной нагрузкой. Такие сведения самые ценные — они позволяют судить и о скрытых резервах спортсмена, и о том, не перенапрягается ли он или, наоборот, может быть, не использует всех своих возможностей. Но не высказывать же врачу со своей трубкой на футбольное поле или на ринг, не нырять же ему вслед за своим подопечным в воду: «Погоди забивать гол, сперва поглубже вдохни!», «Не отражай нокаутирующий удар соперника, прежде дай сосчитать пульс и измерить кровяное давление!».

Спортивные медики с помощью современной техники научились обследовать своих пациентов на расстоянии. Достаточно к груди, к руке,

к голове спортсмена прикрепить датчик и протянуть от него длинный провод, чтобы издали сосчитать пульс, измерить кровяное давление, «услышать» стук сердца. Причем в последнее время дело все чаще обходится и без проводов. Датчики на теле спортсмена дают свои показания по радио.

Словом, в распоряжении спортсменов теперь действительно есть волшебная, помогающая им показывать высокие результаты палочка, имя которой — наука.

Кто не верит — пусть проверит!

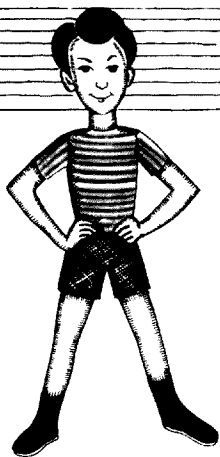
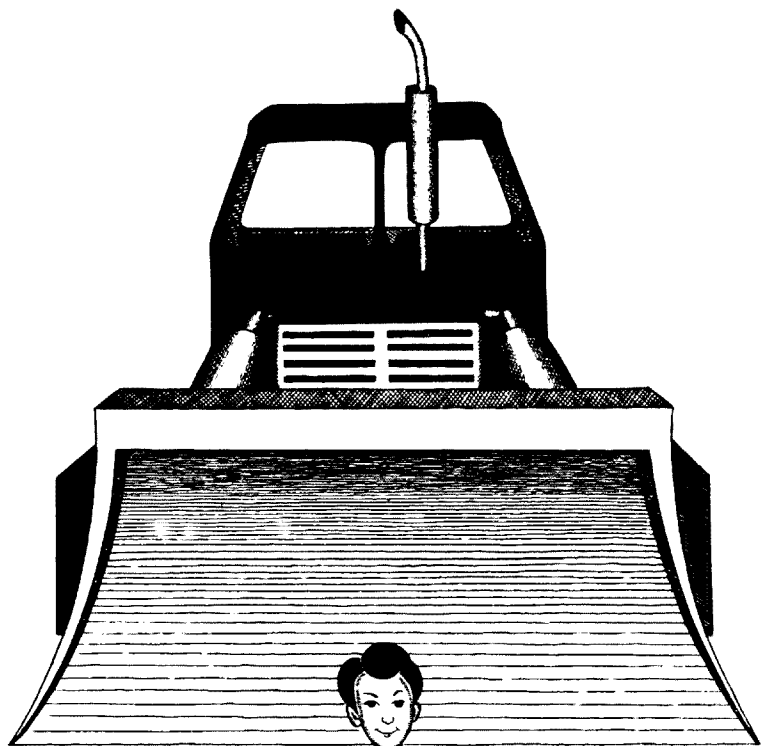
\* \* \*

Напоследок хочу напомнить еще раз о той просьбе, с которой я обратился к вам в самом начале этого повествования: пожалуйста, не забудьте про вопросительные знаки в рамочках и устно замените их подходящими, в духе Мюнхгаузена, «эпиграфами». Хотя по опыту знаю, что мое задание не из легких.

Кто не верит — пусть проверит!







# МАШИНА— ДРУГ ЧЕЛОВЕКА

## ДОМ ИЗ ВОЗДУХА

В давние времена собрались все животные, чтобы решить, кто из них самый искусный строитель.

Пришел и Человек. Был он тогда еще совсем дикий, не мытый, не чесанный, одетый в шкуры, но уже очень самоуверенный.

— Я самый умный из вас, — сказал Человек. — А значит, и самый умелый. Чего тут решать?

— А что ты умеешь строить? — спросил Слон, который тоже был умный, но не такой самоуверенный.

— Все, что угодно, — ответил Человек.

— Тогда построй что-нибудь.

Человек усмехнулся. Недолго думая, наломал веток, повалил несколько сухоньких деревьев, переплел ветки — вот и готов шалаш!

А вокруг птицы летают, щебечут звонко, смеются, за-

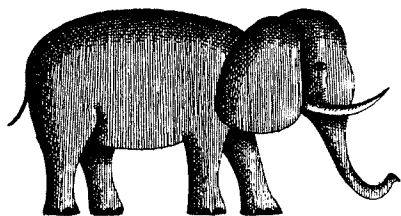
ливаются. У них-то дома куда лучше!

У синицы-ремеза гнездо круглое, аккуратно сплетенное из тонких стебельков и волосков, с особым крылечком у входа. И все это сооружение висит на тонкой ветке дерева, не падает и не рассыпается. Не то что шалаш у человека.

Но человек не думал сдаваться. Отыскал он старый олений рог, присмотрел подходящее место, выкопал яму, утрамбовал, выстлал сухим мхом и травой; затем прикрыл сверху валежником и дерном; сделал ступеньки у входа. Хорошо получилось!

А тут Крот из-под земли появился. Обнаружил он землянку и только фыркнул.

У него сделан настоящий подземный дворец с обширными комнатами, с залом и кладовой, с длинными, очень длинными галереями, с многочисленными ходами и закоулками. Даже есть спе-



циальные тоннели для вентиляции, чтобы проветривалось помещение.

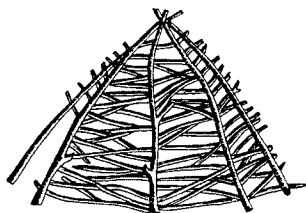
Упрям Человек и хитроумен. Решил он дом построить. Набрал камней, стал из них стены складывать, а щели замазывать глиной. Грубовато получилось, зато — надежно. Сверху палки положил, ветви накидал — вот и крыша.

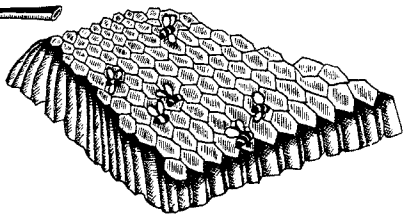
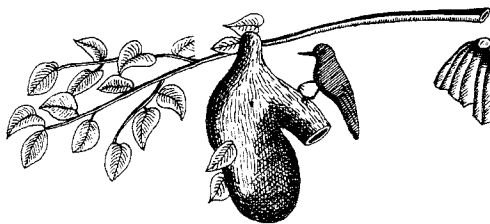
Но тут, откуда ни возьмись, — Пчела. Крутится над Человеком, словно он цветочек полевой, повисает в воздухе и гудит недовольно, сердито, обиженно.

И вспомнил Человек о пчелином домике, о ровных шестиугольных комнатах-сотах, которые умеет мастерить пчела.

Ах, как обидно Человеку, такому дикому да умному, а еще и такому самоуверенному — одним словом, настоящему Человеку очень обидно признавать свое поражение. Однако если ты умный, то должен понять, что проиграл в споре.

А тут еще появился Слон и, хитро покручивая своим носом-хоботом и помаргивая своими маленькими глазками, сказал:





— Прости, я забыл спросить тебя, не можешь ли ты построить домик из воздуха? Из обыкновенного, такого легкого и прозрачного воздуха, из которого умелый строитель, конечно же, соорудит что-нибудь.

Обиделся Человек, махнул рукой и ушел прочь.

С той поры прошло много лет.

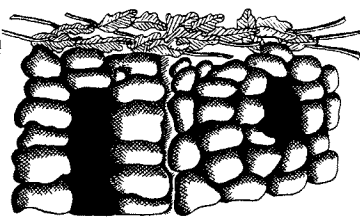
Но Человек не забыл о своем поражении. Он думал, а главное — много работал.

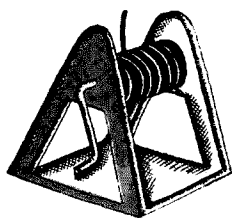
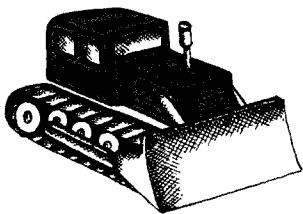
Конечно, все животные, каждое на свой лад, тоже работали. Но они этим занимались по старинке, сегодня

так же, как вчера. А Человек старался придумать и смастерить что-нибудь новенькое, необычайное. Он быстро сообразил, что одними голыми руками многого не добьешься.

Чтобы срубить дерево, нужен топор. Для обработки камня требуются лом, зубило, молоток.

Раз нужно, так нужно. Изобрел человек и топор, и лом, и зубило с молотком. Стал рубить огромные деревья и отбивать от скал глыбы. Он заставил работать на себя сильную Лошадь, еще более сильного Вола и даже — могучего Слона (нечего





было крутить своим хитрым носом и помаргивать хитрыми глазками!). Но с тяжеленными каменными глыбами не могли справиться ни Лошадь, ни Вол, ни даже Слон.

И Человек догадался.

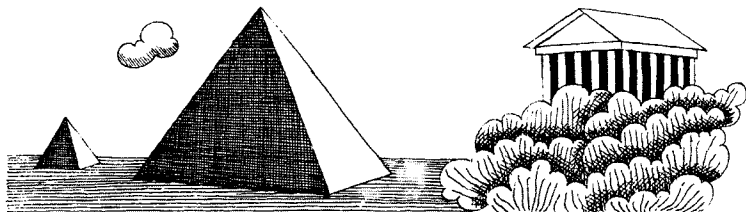
Подложил под камень бревно. Катить-то камень по бревнам легче, чем волочить по земле или нести. А поворачивать, переваливать и подталкивать камни удобно с помощью рычага: взял прочное бревно, один конец подsunул под камень, на другой надавил — вот и готово!

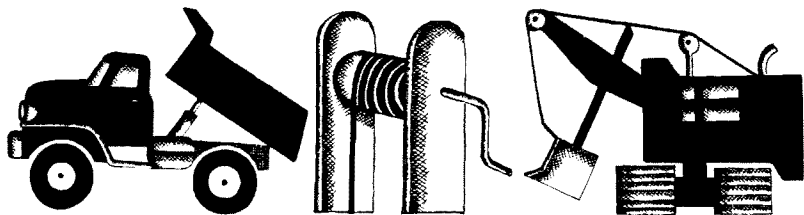
Изобрел еще Человек лебедку и ворот. Стал он с по-

мощью простых машин и приспособлений искусным строителем. Возвел высокие, как горы, пирамиды. Ровными рядами колонн украсил прекрасные храмы. Прочными стенами и башнями окружил города. Придумал и построил причудливые здания с тонкими шпилями, с пышными куполами, с деревянной и каменной узорной резьбой.

— Разве теперь я не самый искусный строитель на свете? — гордо спрашивал себя Человек.

С той поры, как он стал таким сильным и умелым, он уже не разговаривал ни с кем, кроме себя.





Но Слон, который перетаскивал тяжелые бревна, взглянул на Человека хитрыми глазками (хобот у него был занят, а то бы Слон непременно им покрутил) и напомнил:

— Из тяжелого строить легче, чем из легкого. Из камня легче, чем из воздуха.

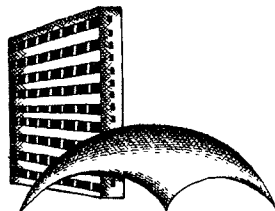
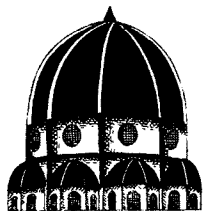
Человек ничего не ответил Слону. Станет он разговаривать со своими работниками! Но почувствовал обиду.

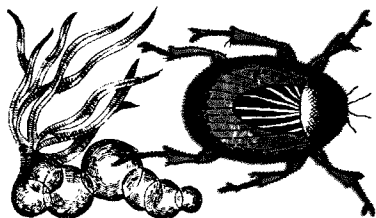
И все-таки, как ни ломал Человек свою умную голову над загадкой Слона, ничего придумать не мог.

Была у Человека еще одна причина для огорчения. Так

и не научился он строить быстро, как птицы, звери или насекомые. Конечно, у них сооружения небольшие, да ведь и сами-то строители крохотные, и никаких приспособлений они не используют. А как они строят! Вон у муравьев: десять, пятнадцать этажей. А тут построишь с большим трудом несколько этажей, и появляются неудобства: на верхний этаж лишний раз не полезешь, воду или дрова носить туда тяжело.

Так бы и оставался Человек самым умным и самым самоуверенным, но не самым искусным строителем, если





бы не появилось много машин. Самые разные машины.

Конечно, машины появились не сами собой. Сделал их Человек.

Машина — сложная штука. Прежде чем ее сделать, надо научиться плавить металлы, ковать железо, придумывать двигатели. И Человек научился всему этому.

С тех пор пошло: машины добывают строительный камень; машины рубят строительный лес; машины делают бетон, кирпич, стекло.

Дорожные машины привозят эти материалы на строительную площадку. Специальные машины для камня, для бревен, для бетона, для готовых стен и других деталей дома.

А затем берутся за дело строительные машины.

Строительные машины бывают самых разных конструкций. И почти всегда в них используются три простых древних приспособления: блок, рычаг, лебедка.

Чтобы построить совре-

менное здание, надо прежде всего... Нет, не поставить что-то. Наоборот — надо вырыть котлован. Тогда здание будет стоять прочно.

Бульдозер соскребает стальным лезвием землю — слой за слоем. Экскаватор углубляет яму своим ковшом: зачерпнет стальной когтистой лапой полную горсть — целую тонну земли — и высыплет ее в кузов самосвала. Могучий самосвал, грозно рыча, вывозит из котлована груды земли.

Быстро роют котлован машины. Но вот — льется в котлован дождь, просачиваются подземные воды. Что делать?

Не беда: помогают насосы. Они осушают котлован.

Теперь пора строить. Сначала — фундамент, надежную опору для здания. Проще всего положить бетонные плиты. Ну а если на дне котлована лежат рыхлые пески или мягкие глины? Надавит на них здание и начнет уплотнять, от этого оно может перекоситься, потрескаться, а то и развалиться.

Надо забить в мягкую землю сваи — бетонные столбы. Они будут держать здание, не дадут ему вдавиться в землю.

Подъехала машина: копер. Подхватила сваю, поставила торчком и начала

колотить по ней чугуновой тяжелой болванкой. Потом к работе приступает башенный кран. Легко перекачиваясь по рельсам вдоль котлована, он укладывает бетонные плиты там, где требуется.

А машины с прицепами постоянно подвозят к стройке отдельные детали: бетонные блоки, панели, а то и целые секции, квартиры. Кран осторожно поднимает эти детали и укладывает их по порядку.

Башенный кран — главная строительная машина. Устроен он сложно, но главные его части очень просты. Это блок и лебедка. Блок установлен на конце стрелы, через него перекинут стальной канат, а лебедку вращает электромотор. Лебедка вращается, на нее наматывается канат и тянет за собой груз.

Самые могучие башенные краны способны поднять в воздух многокомнатную квартиру. Можно прямо на земле расставить в квартире мебель, и в таком виде всю жилую квартиру кран легко перенесет на десятый этаж. Вот когда пришла пора Человеку сказать, кто на Земле наилучший строитель!

И отправился Человек в зоопарк. Где еще легче всего встретить Слона и поговорить с ним?

Подошел Человек к Слону и сказал:

— Все-таки я оказался прав. Я умею строить быстро и красиво. Я поставил на земле бетонные башни высотой до облаков, кирпичные дома, стальные мосты, стеклянные дворцы. Кто может сравниться со мной?

— Ты такой же хвальбушка, как и прежде, — покрутил своим хоботом Слон. — Это не ты такой умелый, а машины.

— Нет, мой носатый друг, — засмеялся Человек. — Ты ошибаешься. Ведь машины придумал и сделал я. И управляю ими, как управляю своими руками, ногами, туловищем.

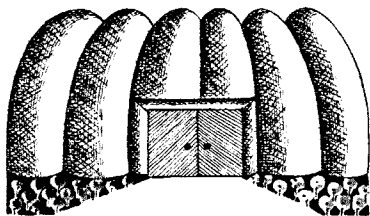
— И что же такое особенное ты можешь построить?

— Я умею строить дом, начиная с крыши.

— Она что же, висит в воздухе? — удивился Слон.

— Нет, она лежит на земле. Здесь ее очень удобно строить.

— А что потом? — спросил Слон.





— А потом я строю самый верхний этаж. Тоже на земле.

Хобот у Слона изогнулся в виде вопросительного знака. Где ж это видано, чтобы сначала построить крышу и верхний этаж, а уж потом — первый!

Человек объяснил, как это делается.

Сначала надо установить прочные высокие столбы. Под ними строится крыша. Когда она готова, ее поднимают домкратами, которые напоминают маленькие лифты. Они движутся вверх и вниз по столбам.

Когда крыша поднята, строят верхний этаж. И его поднимают домкратами вверх, под самую крышу. Потом строят предпоследний этаж и так далее, пока не дойдут до первого. У этого дома первый этаж оказывается самым последним, а верхний этаж — первым. Вот какие чудеса!

Слон потоптался на одном месте, хлопал ушами и сказал:

— А ты помнишь, какую загадку я тебе когда-то задал?

— Как не помнить, — ответил весело Человек. — Ты ведь имел в виду паучка болотную водянку? Я хорошо изучил его мастерство. Он умеет строить воздушный

домик под водой, верно? На своем волосатом брюшке он опускает под воду капельку воздуха и пристраивает ее среди водорослей и паутинок. И так капля за каплей образуют под водой целый воздушный домик.

Слон кивнул головой.

— Что ж, — продолжал Человек, — этому искусству я научился. Когда надо строить под водой, я делаю кессоны, заполненные сжатым воздухом. А еще умею строить подводные домики из пластика и стали.

Сделать домик из воздуха в воде — дело не столь уж хитрое. А вот пусть кто-нибудь попробует выстроить домик из воздуха... на воздухе!

А ведь есть и такие дома.

Возводятся они с помощью необыкновенной строительной машины — компрессора, сжимающего воздух и выпускающего его сильной струей.

Так возводятся «надувные» дома, похожие на воздушные шары, а точнее — на воздушные полушария. Воздушное строительство — проще простого. Имеется специальная большая оболочка. Несколько компрессоров быстро надувают ее. И дом готов. Окон у него нет. Двери двойные и закрываются наглухо, чтобы не выпускать

воздух из дома. Если часть воздуха уходит, не беда: компрессор поработает немного — и упругие стены вновь станут плотными, натянутыми.

Нет теперь на земле мастера-строителя, который сравнился бы с Человеком!

Потому что все животные строят свои дома и домики, гнезда, норы, берлоги, логова так же, как сотни и тысячи лет назад, как в те давние времена, когда Человек был еще совсем дикий.

Сначала Человек не был самым умелым. Но он умел учиться. Умел неудовлетворяться своей работой. Он все время думал: как бы сделать лучше, красивее, надежнее, быстрее, удобнее?

Человек учился строить и у птиц, и у насекомых, и у зверей. Он перенимал и перенимает у других обитателей земли их строительные секреты.

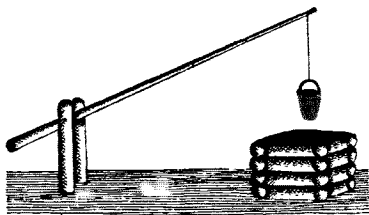
И еще: Человек сделал замечательных неумолимых могучих помощников — строительные машины.

Великое это дело — уметь учиться и иметь хороших помощников.

## КАК ПОДНЯТЬ ВОДУ?

Воду поднять трудно.

С помощью одних лишь рук много воды не подни-

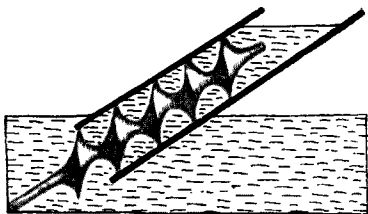


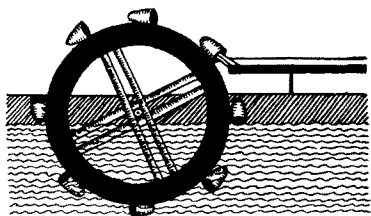
мешь. Зачерпнешь пригоршню воды — и все.

Вниз вода сама течет. А видано ли, чтобы ручей сам собой побежал в гору? Даже в сказках об этом не рассказывают.

Но сказка сказкой, а дело делом. Вода, текущая вверх, теперь для нас не диковинка. Кто не знаком с водопроводом? Будь вы и на пятом, и на двадцатом этаже, вода по трубам поднимется к вам и послушно хлынет из крана, стоит только открыть его. Легко руками кран открывать, а не воду поднимать...

Правда, если подумать хорошенько, можно догадаться, как с помощью одних только рук поднять вверх много воды.





Вспомните о бобрах. Устраивают они плотины на небольших речках и ручьях: перегораживают поток, уровень воды поднимается. Только не всякую воду поднимет плотина.

Вода ведь не только падает с неба дождем или находится на земле. Есть еще подземная вода — чистая, холодная, не замерзающая зимой.

Чтобы добыть подземную воду, нужны машины.

Сначала люди придумали для подъема воды самые простые механизмы.

Вам не встречался журавль? Не тот, что летает, а тот, что с места не сходит, есть не просит, только воду пьет, а напиться не может. Обыкновенный деревенский журавль у колодца, помогающий поднимать подземную воду.

Устроен он просто: столб с поперечиной наверху. Поперечина может качаться, подобно доске-качалке. На одном ее конце — груз, а на другом — ведро. Опускаешь

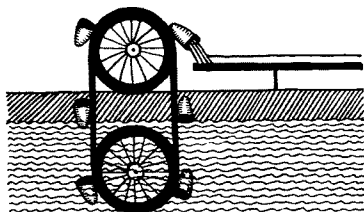
ведро в колодец — груз поднимается. Вынимаешь ведро — груз опускается. Он уравнивает ведро, наполненное водой, и облегчает его подъем.

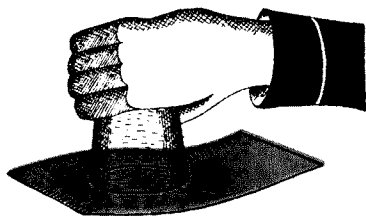
Такое нехитрое, но полезное сооружение было изобретено очень давно: пять или шесть тысяч лет назад. С помощью журавлей поднимали в Древнем Египте воду из реки Нила на поля.

И все-таки от простых механизмов проку мало. Зачерпывай, поднимай, выливай воду и снова опускай ведро, бадью или ковш, зачерпывай воду, поднимай...

Говорят, знаменитый греческий механик Архимед придумал очень удобное приспособление для подъема воды: трубу, а в ней — винт. Рукояткой вращаешь винт, его лопасти загребают воду и увлекают ее вверх по трубе.

Первые архимедовы винты появились более двух тысяч лет назад. До сих пор подобные водоподъемники





используются людьми. Только теперь винт вращают машины. Винт сделали совсем коротким, зато вращать его стали очень быстро. Чем быстрее он вращается, тем сильнее гонит он воду по трубам и тем выше ее поднимает. Такой насос называют центробежным.

А вот вам загадка: может ли вода воду поднять?

Оказывается — может.

Люди давно научились строить большие колеса с лопастями и ставить их там, где на реке быстрина или водопад. Поток воды ударяет в лопасти и вращает колесо.

С помощью водяного колеса поднимают в бадьях тяжелую руду из шахт.

В шахтах скапливается много подземных вод, как и в колодце. Чтобы ее откачать, надо... Ну конечно же, надо наливать воду в бадью и поднимать ее в бадье с помощью водяного колеса. И получится: вода воду поднимает.

Одна беда: много воды одной бадьей не выкачаешь.

Вот если бы сразу использовать много бадей!

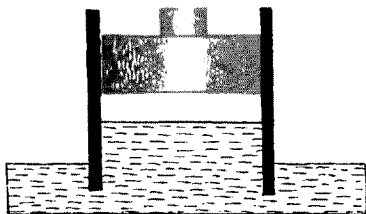
Что ж, и такую машину придумали. Для нее потребовалось два колеса: одно наверху, другое внизу, на дне шахты. Между ними натянута цепь (примерно так же, как натянуты цепи на велосипедах). А к ней приделаны кожаные мешки или металлические черпаки. Вращаются колеса, движется цепь, кожаные ведра или черпаки поползут сначала вниз, а оттуда, зачерпнув воду, — вверх бесконечной чередой.

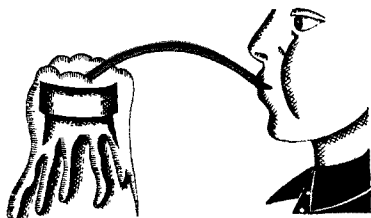
А может ли воду поднять воздух?

Да, может. И даже — разными способами.

Прежде чем поговорить о воздушных водоподъемниках, сделаем простой опыт.

Нальем полный стакан воды. Прикроем его сверху листом обыкновенной бумаги. Придерживая одной рукой бумагу, чтобы она не упала, быстро перевернем стакан.





Сделать это лучше всего над ванной, раковиной или тазом. Для безопасности. Но все равно, если отпустить лист бумаги, он не упадет. Он будет висеть, словно приклеенный накрепко. И вода над ним тоже будет висеть. Чтобы она пролилась вниз, придется оторвать бумагу от стакана с некоторым усилием.

Что же удерживает лист бумаги и воду над ней?

**Воздух!**

Ведь мы находимся не в безвоздушном космическом пространстве. Вокруг нас воздух. Он совсем легкий. В нем плавают облака. И воздух и плавающие в нем облака давят на нас и на все вокруг.

Мы привыкли к давлению воздуха и не замечаем его. Однако сила этого давления достаточно велика. Ее вполне хватает на то, чтобы удерживать воду в перевернутом стакане.

Сила давления воздуха применяется в некоторых на-

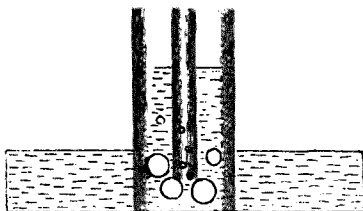
сосах, которые используются как водоподъемники.

Вообще-то любой насос можно использовать для подъема воды, даже велосипедный. Но чтобы поднять больше воды, надо чтоб насос был большой: большая труба, а в ней — большой поршень. Поршень движется вверх и тянет за собой воду.

Вернее сказать, что поршень не тянет за собой воду, он ведь не магнит, а вода — не железо. Когда поршень поднимается, под ним создается безвоздушное пространство. Давление воздуха толкает сюда воду. Вот и всасывается она в это пустое пространство.

Подобные насосы называются вакуумными. Потому что вакуум — это безвоздушное пространство. Оно-то и работает в этом насосе. Выходит, что работает в вакуумном насосе воздух, которого нет. Хитро придумано!

Правда, давление воздуха невелико. А значит, и сила его невелика: хватает только





на то, чтобы поднять столб воды высотой не больше девяти метров.

Есть еще один способ подъема воды с помощью воздуха.

Надо поставить ветряной двигатель. Ветряк.

Дует ветер, вращает лопасти ветряка. А к ветряку можно приспособить архимедов винт, или бадью, или мотор, вырабатывающий электричество. Одним словом, использовать ветряк так же, как водяное колесо.

Хорошая штука — ветряк, да ненадежный работник — ветер. То разбушует, того и гляди, весь ветряк вдребезги разнесет и по полям развеет. То затихнет, успокоится, замрет совсем, как самый последний лодырь и лежебока.

Самое лучшее — использовать искусственный ветер.

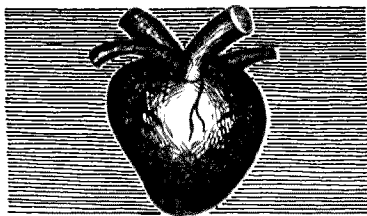
Для этой цели служит компрессор. В нем работают насосы, которые накачивают воздух в железный бак. Они накачивают его с такой си-

лой, что воздух сжимается, как джинн, закупоренный в сосуде. Сжатый воздух способен выдавать воду с больших глубин. Делается это с помощью эрлифтов.

Лифт — это подъемник. «Эр», или «азр», — это воздух. Значит, эрлифт — воздушный подъемник.

Совсем нетрудно сделать эрлифт, хотя и совсем маленький. Возьмите бутылку из-под молока. Поставьте ее в раковину. Наполните бутылку водой, но не доверху. А теперь всуньте в бутылку трубочку или макаронину и подуйте в нее. Вода в бутылке забурлит, вздуется и польется через край. Примерно так работает и эрлифт. В нем одна труба — тонкая — вставлена в другую. Обе они опущены в воду. В тонкую трубу из компрессора подается сжатый воздух. Он вырывается из тонкой трубы в толстую и выдавливает отсюда воду так же, как выдувается вода из бутылки.

И все-таки самая удиви-



тельная водоподъемная машина придумана не людьми. Ее придумала природа.

Взгляните на дерево. Древесный ствол — необыкновенный насос. Он работает бесшумно, без копоты и пыли, поднимая подземную воду к самым высоким своим ветвям.

Гигантские деревья достигают стометровой высоты. Значит, они поднимают воду на сто метров!

Испытайте свои силы, попробуйте придумать такой насос.

Прежде придется хорошенько выяснить, как устроено дерево. И теперешние насосы надо будет изучить обстоятельно.

Вот бы построить бесшумный и мощный насос! Если с такой задачей справилась природа, то нам стоит у нее поучиться, выведать ее секреты.

Водоподъемные машины нам очень нужны.

Шахту заливает подземная вода. Как быть? Установить насосы и выбросить воду на поверхность!

В строительном котловане скопилось после дождей целое озеро. Не беда! Насосы опустят свои шланги-хоботы в залитый котлован и начнут наперебой выхлебывать воду.словно стадо слонов на водопое. Невелик насос, а нена-

сытен: не успокоится, пока всю воду не высосет.

Нужна нам чистая подземная вода? Пробурили скважину, поставили эрлифт: пожалуйста, бьет из земли искусственный родник!

У нас в груди работает сердце. Оно качает без усталости кровь, проталкивает ее по каналам сосудов, по крупным артериям и венам, по маленьким, как волоски, сосудикам-капиллярам.

Сердце — насос жизни.

А в городе постоянно работают водяные насосы. Они выкачивают воду из земли или речек и подают ее в дома, на заводы и фабрики.

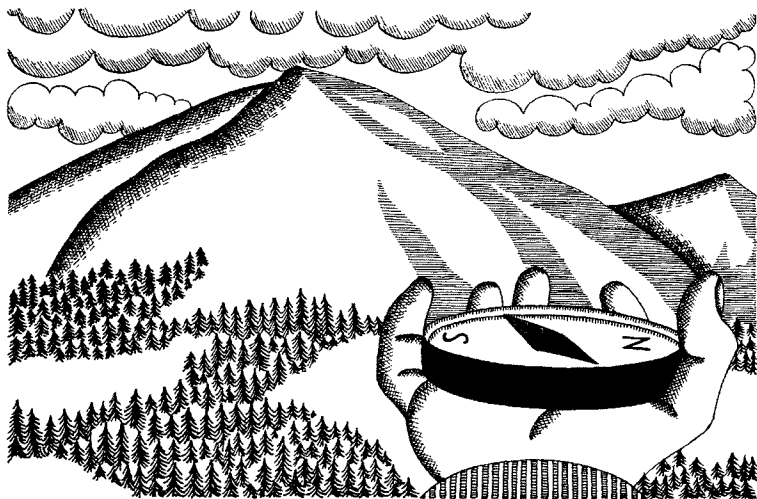
Сеть водопроводов, словно кровеносная система, опутывает весь город. Насосы, как тысячи сердец, работают день и ночь, давая людям, животным, растениям и машинам воду.

## ПОМОЩНИКИ ГЕОЛОГА

Представь себе, что ты — геолог.

На тебе брезентовая куртка, сапоги. В руках геологический молоток на длинной и тонкой рукоятке. В полевой сумке карта и компас. За плечами рюкзак.

Теперь ты готов к работе.



Вокруг тебя холмы и невысокие горы. То лес, то поле, то река.

Идешь и внимательно глядишь по сторонам. Где встретятся голые скалы или отдельные камни, надо подойти к ним, осмотреть их, определить, что это такое, какие здесь минералы или горные породы, как они лежат в земле.

Если камень попался особенно интересный, от него следует отбить образец — осколок величиной с ладонь, — пронумеровать его и положить в рюкзак. Позже образец можно показать знатокам, изучить его обстоя-

тельно и выяснить, из чего он состоит и какие полезные вещи в нем имеются.

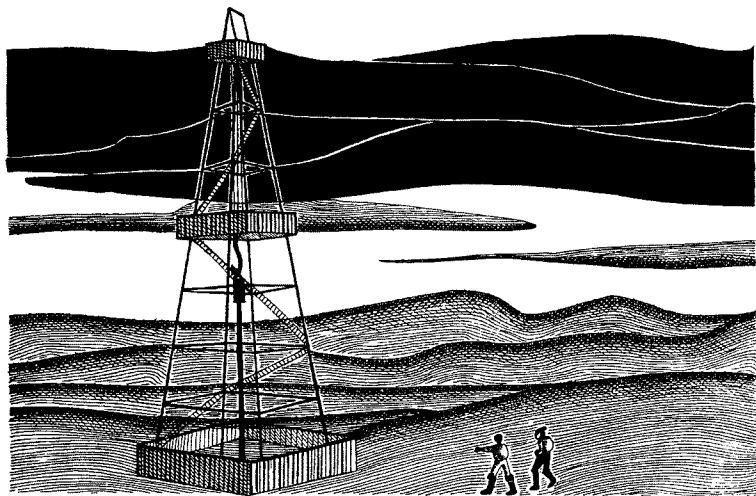
Ходишь так целый день с утра до вечера, изучаешь камни.

И вот дают тебе, геологу, задание: необходимо найти железную руду. Много надо ее найти, чтобы хватило на постройку тепловозов, станков, автомашин и разных железных изделий.

Непростая задача.

Железная руда бывает черной, коричневой или рыжей, как ржавчина. Недаром ее рудой прозвали: рудый означает рыжий. Да не так-то просто встретить прямо на





земле куски черной, коричневой или рыжей железной руды.

Поле, покрытое пестрыми луговыми цветами, темный лес, песчаный берег реки. Как узнать, что скрывается здесь под ногами, в глубине земли? Возможно, скрывается здесь железная руда. А может быть, нет ее и в помине.

Вдруг, откуда ни возьмись, домик. Не на курьих ножках домик, а на колесиках. А в нем сидит за столом старичок.

— Здравствуйте, — говоришь ты.

— День добрый. Чего пожаловал?

— Дали мне задание найти железную руду. Только

ничего у меня не получается.

— Не горюй. Посмотри на эту коробочку. В ней стрелка на иголочке. Не простая стрелка. Как пройдешь мимо подземной залежи железной руды, стрелка сразу забеспокоится, задрожит.

Поблагодарил старичка и взял чудесную коробочку.

Вот поднялся ты однажды на холм, взглянул на стрелку. Ура! Забеспокоилась она, завертелась.

Отметил это место на карте. Осталось проверить, имеется ли здесь железная руда. Как это сделать? Надо обратиться к буровикам.

Буровики работают на буровом станке. У него есть высокая железная вышка,

мотор, бурильные трубы и бур.

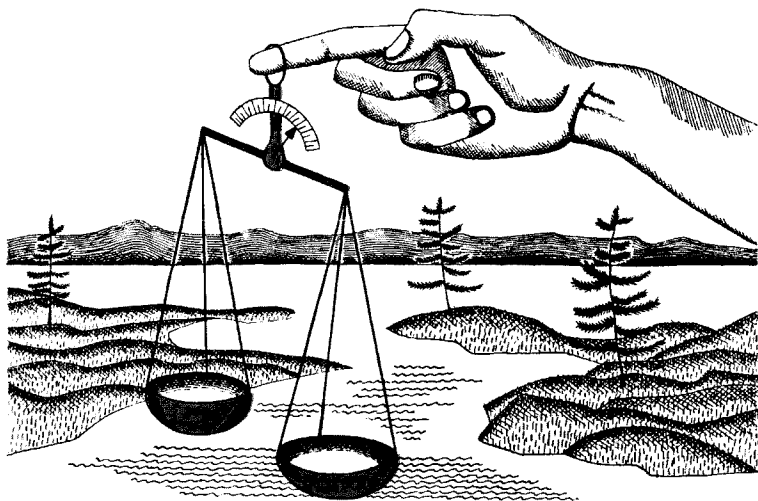
Бур — огромное сверло. На конце его находится коронка. Она похожа на царскую корону. В ней даже имеются алмазы, как на короне. Только эти алмазы мелкие, невзрачные, не драгоценные. Они находятся в буровой коронке для твердости.

Буровая коронка сделана из прочной стали. Но для того чтобы прорезать крепкие скалы, сталь слишком слаба. Поэтому ее «украшают» алмазами. Они в тысячу раз тверже стали. Алмазная коронка грызет самые прочные камни так же легко, как зубы грызут сахар.

Буровая коронка с буром привинчивается к буровой трубе. Труба ставится торчком. Цепкие стальные тиски обхватывают ее и начинают быстро вращать с помощью сильного мотора.

Бур врезается в землю. Когда вся труба скроется в земле, к ней привинчивается новая труба. Мотор снова вращает трубы, и они еще глубже погружаются в землю. А вышка служит подъемным краном для того, чтобы подтягивать вверх высокие буровые трубы.

Постепенно бур врезается на сто, двести, пятьсот метров, уходит на глубину одного, двух, трех километров.





Если бы шло бурение не вниз, а вверх, то бур поднялся бы выше самых высоких домов и вышек, пробил бы насквозь далекие облака.

Итак, принялись за дело буровики. Они привезли на холм буровой станок и начали бурение. Прошло несколько дней, рапортуют:

— Добрались до железной руды!

Значит, правильно работает чудесная коробочка со стрелкой!

Но тут — новое задание: найти месторождение каменного угля. Железную руду необходимо расплавить на сильном огне, чтобы из нее получилось железо. А для

сильного огня нужен уголь.

Что ж, уголь так уголь. Найти его поможет коробочка со стрелкой.

Да вот беда: ходишь много, глядишь на стрелку во все глаза, а она и не думает беспокоиться. Как тут быть?

И встречается тебе опять домик на колесиках. Сидит в нем прежний старичок, улыбается:

— Как дела?

— Не помогает мне ваша коробочка найти уголь.

— Иначе и быть не может. Ведь стрелочка-то в коробке не волшебная, а магнитная. Она к железу притягивается, оттого и беспокоится. А на уголь никакой

магнит внимания не обращает. Только ты не печалься. Возьми эти весы. Они не простые. Подойдешь к тому месту, где лежит уголь, весы и наклонятся.

— Спасибо вам большое!

Стал ты повсюду ходить и на весы поглядывать. Вдруг среди неглубокого болота наклонились весы, словно кто-то невидимый легонько потянул одну чашку к земле.

Приехали на болото буровики, поставили свой станок, поработали недолго и доложили:

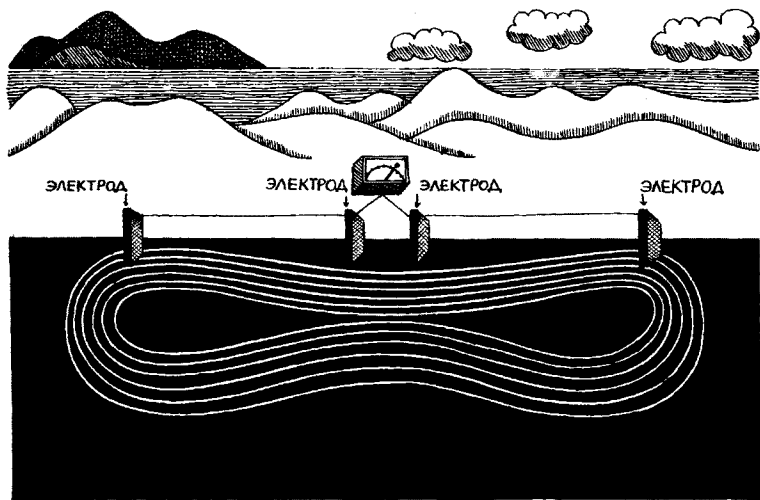
— Порядок! Есть уголь.

Тут новое задание: найти ценную радиоактивную руду.

Сама-то она невзрачная, но идут от нее невидимые глазу лучи. Сила у этих лучей огромная. Хватает ее на то, чтобы давать много тепла для работы атомных ледоколов и атомных электростанций.

Хорошо бы выполнить задание, да не тут-то было. Сколько ни ходишь, а весы и не шелохнутся. Надо к старичку зайти.

— Тут весы не помогут! — смеется он. — Другое дело, когда лежит в земле легкий уголь. Он притягивает к себе чашечку весов слабовато. А там, где лежат тяжелые глины, пески, граниты, чашечка притягивается сильнее. Очень точные эти



весы. Они определяют, где земля легче, а где тяжелее. Но для радиоактивной руды дам я тебе особую трубочку. Прикладывай ее к земле да слушай в наушники.

И вот посреди глухого леса трубочка затрещала так звонко, будто дятел забарабанил по сухому стволу. А потом оказалось, что здесь в земле скрыта радиоактивная руда.

Ай да старичок-волшебник! Что за чудесные приборы дарит он геологу!

В сказках, конечно, всякое сказывают. Будто бывает одна ночь в году, когда цветет огненным цветом папоротник. И чудища кругом, и ведьмы, и мертвецы. Если не испугаться, сорвать папоротник, то вся земля сделается светлой и прозрачной и все, что в ней спрятано, откроется тебе...

Все это — выдумка. Мало ли чудес напридумают люди!

Но только старичок и его волшебные приборы — не сказка. Бывают, конечно, и не старички, и не обязательно живут они в домике на колесах. Самое главное — есть у них удивительные приборы. С помощью этих приборов геологи находят в земле полезные ископаемые.

Чудесные магнитные стрелки, весы, трубки действительно существуют. Их де-

лают на заводах и отправляют геологам. Такие приборы называются геофизическими, а люди, которые с ними работают, называются геофизиками. Не каждый геолог умеет работать с геофизическими приборами: они очень сложные.

Геофизики и буровики трудятся теперь повсюду на земле (и на море тоже). Даже на Луну, на Марс и Венеру прилетают в космических кораблях геофизические приборы, небольшие буровые станки. И в космосе у них нашлось много дел.

И еще есть геофизические приборы, похожие на сказочный цветок папоротника. Нет, не по виду своему они похожи на цветок. Да и не бывает никаких цветов у папоротника. Приборы эти большие, металлические и установлены на автомашинах.

Эти приборы позволяют геологу заглядывать в глубины земли, как будто земля прозрачная. Вернее, не совсем прозрачная, а полупрозрачная. Не все в ней разглядишь ясно и отчетливо, однако увидишь многое: и слои горных пород, и подземные воды, и залежи полезных ископаемых.

Такие приборы бывают электрическими. Они просвечивают землю электрическим

током примерно так, как просвечивают нас в поликлинике рентгеновскими лучами.

Другие геофизические приборы улавливают малейшие дрожания земли.

Геофизики взрывают в земле заряд и смотрят на приборы. Земля вздрагивает от взрыва. Разные слои, как и разные люди, вздрагивают от взрыва по-разному. На приборах это хорошо видно. Геофизик с помощью таких приборов определяет, на какой глубине какие слои залегают. Научились даже по отзвукам взрывов делать фотографии невидимых земных глубин!

В прежние времена у геологов не было геофизических приборов. Приходилось искать полезные ископаемые только на поверхности земли, в ямах и обрывах, среди скал. А что лежит глубже, под зеленым ковром травы, под голубым озером, под желтым слоем песка? Догадаться об этом было очень трудно, почти невозможно.

Сейчас геологам легче. Машины возят геологов по земле, поднимают в воздух и переносят с места на место. Машины бурят землю. Машины просвечивают насквозь толщи горных пород.

Только не надо думать, будто теперь за геолога работают машины. Совсем не так!

Геологу стало больше забот, чем раньше. Надо не только хорошо знать землю, но и хорошо разбираться в геологических машинах.

Тут уж ничего не поделаешь. Такое нынче время: без машин и шагу ступить нельзя, даже геологу.

## ЖИВОТНЫЕ И МАШИНЫ

### Друг человека

Возле магазина стоит легковой автомобиль.

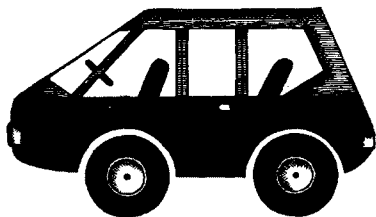
Невдалеке от автомобиля привязана к дереву небольшая лохматая собачонка — хвостик кренделем.

Автомобиль и собачонка ждут своих хозяев.

Выходит из магазина мужчина с тяжелым портфелем и тяжелой кошелкой в руках. Подходит к машине, ставит кошелку на землю, достает из кармана ключик, открывает дверцу машины.

Человек ныряет в автомобиль, как в небольшой домик, усаживается поудобнее в мягком кресле, включает мотор. Машина урчит и, быстро набирая ход, мчится по шоссе, унося своего хозяина, его кошелку и тяжелый портфель.

Щенок у магазина взвизгнул, дернулся вперед, натя-



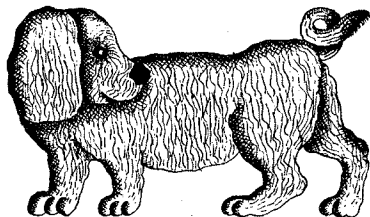
нул поводок и встал на задние лапы. Хвостик его так и замелькал из стороны в сторону, — того и гляди, отлетит!

Подошла к щенку девочка с сумкой. Отвязала щенка, взяла в руку поводок, сказала:

— Пошли, Дружок.

Щенок вертится вокруг девочки, подпрыгивает, повизгивает, так и норовит лизнуть ее в нос. Поводок запутался вокруг ног девочки, она споткнулась и чуть не шлепнулась на дорогу. Отругала щенка.

Действительно, вот уж бестолковый Дружок: нести сумку не помогает и еще идти мешает. Не то, что автомобиль.



Раньше говорили: собака — друг человека.

Теперь говорят: машина — друг человека.

Она помогает нам в работе, в учебе, в развлечениях. Машина — друг могучий и надежный...

Нет, все-таки машина — не друг человека.

Она — помощник, спутник, слуга человека. Она очень сильна, ловка, неутомима и даже — есть же умные машины! — умна, но нет у нее некоторых качеств, совершенно необходимых для настоящего друга. Она не умеет любить человека, радоваться его удачам, переживать его печали, не умеет сочувствовать.

Машина умеет служить. Дружить она не способна.

Вот если научить машину узнавать своего хозяина: по виду, по запаху, по отпечаткам пальцев. Да еще вдобавок пристроить к автомобилю хвостик, чтобы при виде хозяина машина радостно им виляла. И сделать так, чтобы она повизгивала и вставала на задние колеса... Нет, это уж слишком. Достаточно хвостика и визга.

Только что тут приятного, если она тебе хвостиком виляет после того, как ее включишь? Больше похоже на вентилятор, а не на собачонку. Хорошо, когда тебе ра-

дуются по-настоящему, от всей души, а не оттого, что ты кнопку нажал.

Никому машина не радуется. Никого она не любит. Не для того она создана.

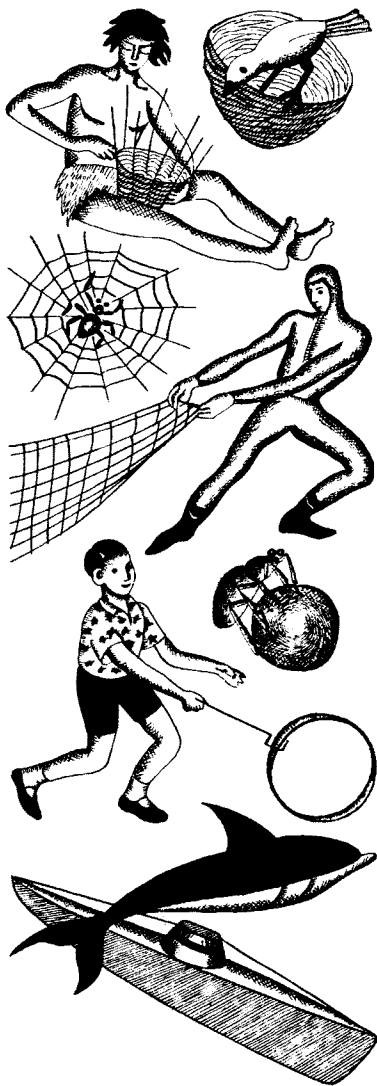
Знаток машин скажет: не беда, мы научимся делать машины, которые умеют радоваться, плакать, разговаривать и любить.

Возможно, так будет. Но зачем нам железная или пластмассовая собачонка, с нейлоновыми кудрями и заводным хвостом, если имеются натуральные собаки?

Вообще-то мне кажется, что машина не сможет заменить настоящего друга, пусть даже четвероногого.

Ведь самая сложная машина в миллион раз проще устроена, чем любая самая захудалая собачонка. Дружить, любить, радоваться способны только очень и очень сложные существа. Даже растения не научились этому, хотя они чрезвычайно сложны и состоят из множества мельчайших клеточек, каждая из которых подобна целому заводу.

Мы до сих пор многое не знаем о том, как устроены живые существа. А об устройстве машин мы знаем все. Потому что мы сами эти машины создаем, сами выдумываем их, подбираем для них материалы.





И все-таки есть у животных и машин кое-что общее. Об этом не сразу догадаешься. Даже ученые задумались об этом недавно.

### Как они устроены

Когда-то очень давно было время, когда человека учили совсем немного. Не было тогда ни детских садов, ни школ, не было тогда учителей и учебников, не было никаких наук, а люди не умели еще писать.

И все-таки даже в те времена человек учился. Он учился у природы, у всего, что видел и замечал вокруг.

Вот птица плетет свое гнездо.

А если тоже набрать гибких веток и что-нибудь сплести? Получается корзинка, стенка шалаша, плетень — плетеная изгородь вокруг хижины.

Вот паучок раскинул свою сеть и ловит мух.

А если тоже устроить сеть и ловить... Не мух, конечно, а птиц и мелких зверей. Одни сети можно устанавливать в кустах или на полянах. А другие сети можно забрасывать в реки и озера, чтобы ловить рыбу.

Есть такой золотисто-черный жук скарабей. Он лепит шарики из навоза и ловко катает их по земле.

Понял человек, что круглый предмет легко катить. И начал перевозить огромные камни, подкладывая под них круглые чурбаки-катки. А там пришла пора изобрести колесо.

В Древнем Египте скарабеев считали священными животными. Возможно, уважали скромного жука-навозника за то, что он, сам того не понимая, подсказал человеку мысль о колесе.

С давних пор любовался человек полетами птиц. Вот бы тоже иметь крылья, взмыть в воздух! И человек начал придумывать планеры и самолеты.

В наши дни ученые внимательно изучали морского зверя — дельфина. У него особенная кожа: упругая, как хорошая резина. Вдобавок она потеет и смазывается жиром. От всего этого она легко скользит в воде.

Значит, можно сделать подводную лодку или плавательный костюм, покрытые упругой и смазанной маслом оболочкой. В таком плавательном костюме можно будет плавать легко и быстро, подобно дельфину, а такая подводная лодка будет особенно быстроходна.

Животные не учатся в школах и университетах. Они не умеют читать и писать. Они похожи на очень

маленьких, занятных и бес-  
толковых детей. Животных  
приходится долго дрессиро-  
вать. Тогда они заучивают  
потешные штуки и выступа-  
ют в цирке.

А вот ученые до сих пор  
продолжают учиться у зверей  
и птиц, у рыб и насекомых.  
Для этого существует особая  
наука — бионика. Она пере-  
нимает у животных их уме-  
ние двигаться, видеть и  
слышать, переговариваться.  
И наделяет этими способно-  
стями машины.

Как они работают

Что делают животные на  
земле?

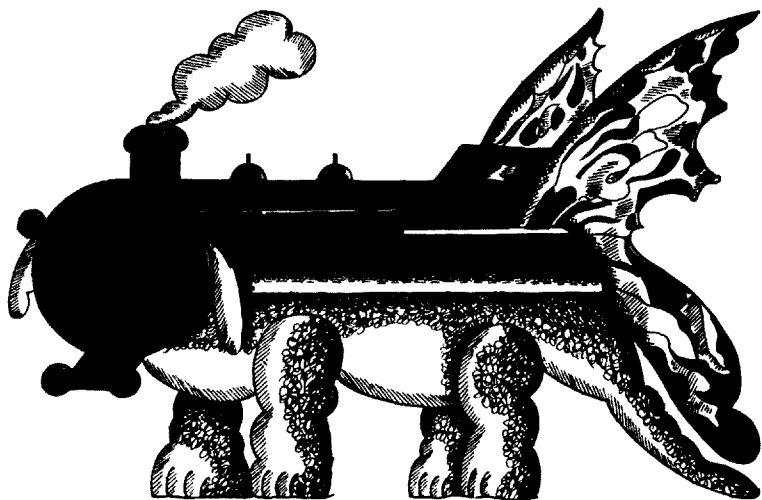
Они плавают, летают, пол-

зают, бегают, рычат, пищат,  
царапаются, болеют, отды-  
хают, едят...

А что делают машины на  
земле?

Они плавают, летают, пол-  
зают, ездят, копают, рычат,  
трещат, сталкиваются, ло-  
маются, ремонтируются, за-  
правляются горючим.

Выходит, животные и ма-  
шины выполняют немало  
одинаковых дел. Как будто  
животные — это живые ма-  
шины. Как будто машины —  
это стальные животные. Не-  
даром некоторые машины и  
животные похожи: подвод-  
ная лодка похожа на акулу,  
вертолет — на стрекозу, са-  
молет — на птицу, автомо-  
биль — на жука.





А как вы думаете, чем похожи все вместе машины на всех вместе животных?

Ответ на этот вопрос простой: все животные и все машины работают.

Некоторые животные работают на человека. Но любое животное работает просто так, само по себе, для того, чтобы жить. Оно движется в поисках пищи, пьет воду, дышит, роет землю. Работают и растения.

Дерево-великан неподвижно. Однако в нем непрерывно идет большая и очень сложная работа. Ствол, как могучий насос, качает из-под земли воду и подает ее ветвям и листьям. А каждый лист — чудесный крохотный завод. Он впитывает воду, воздух и солнечные лучи, перерабатывает их.

Любое дерево или куст, любая травинка или цветок умеют сплестать вместе воду, воздух и солнечные лучи. Необычная ткань! Из нее состоят растения. И животные тоже состоят из нее, потому что они питаются растениями.

В воде и на суше, в земле и воздухе живут растения и животные. Они постоянно рождаются и умирают. Так продолжается сотни, тысячи, миллионы лет. На морском дне, на суше, в реках, озерах и болотах накапливается

очень много остатков растений и животных. Из них в земле образуются торф, уголь, нефть. А еще вдобавок железо, медь, известняк, мел, уран и многие другие продукты, которые содержатся в животных и растениях.

Машины добывают полезные ископаемые, накопленные в земле. Горючие продукты — торф, уголь, нефть — пища для машин. Сжигая эти вещества, хранящие капельки солнца, машины оживают.

Много работают на земле машины. Они копают землю, насыпают плотины, строят дома, выплавляют сталь, делают новые машины. А еще они пахут землю, сеют зерна, ухаживают за растениями, кормят и поят животных, удобряют поля. Они помогают жить не только нам, людям, но и растениям и животным.

Машины плавают, летают, ездят, рычат, ремонтируются, заправляются горючим. Они почти что живые. И это потому, что оживляют их уголь, торф и нефть, созданные растениями и животными.

Машины живут и  
думают

Мышь выползла из-под стола, покрутила головой и направилась прямо к элект-

рической лампочке. Там находилась кормушка.

Божья коровка замерла на полу. Раздался свисток. У божьей коровки загорелись глазки. А когда человек дотронулся пальцем до одного из пятен на спине божьей коровки, она недовольно заворчала.

Белка собирает орехи. Только схватит один орех, как он падает из ее лап. Она снова отыскивает орех, поднимает и снова теряет. Ну и глупая белка!

Две любопытные черепашки ползут к яркой и теплой электрической лампе. Они сталкиваются, недолго возятся между собой, расходятся и снова ползут к свету. Но близко к лампе не подходят: там слишком жарко. Они отодвигаются назад.

Что ж это за такие особенные мышь и черепашки? Что за странная божья коровка, которая умеет рычать? И что за бестолковая белка?

Все они — машины. Они кормятся, а вернее, заряжаются электрическим током. Они умеют отличать свет от темноты, умеют двигаться к свету или отодвигаться, если свет очень яркий или если впереди какая-нибудь преграда. Они умеют запоминать свисток, по которому их кормят... то есть заряжают электричеством. И забывать

они тоже умеют, как и всякие другие существа. Некоторые из них находят и заходят на дорогу в сложном лабиринте.

Одним словом, это почти что умные машины.

Конечно, когда о тебе говорят, что ты почти что умный, ничего хорошего тут нет. Это означает, что ты почти что глупый, а может быть, и совсем даже глупый.

Но для машины не стыдно быть глупой. Напротив, даже глупая машина очень интересна и полезна для нас. Ведь она кое-что соображает, она способна выполнять некоторые приказания. Такие машины нам особенно полезны.

## УМНАЯ МАШИНА

### *Сказка*

Жил-был обыкновенный мальчик, ученик второго класса.

Мечтал он избавиться от учебы. Вот бы настало прекрасное время! Бегай по улице сколько угодно, смотри телевизор, ходи в кино, слушай радио, развлекайся изо всех сил.

Мальчик был вполне умным. Он знал, что нечего надеяться на стариков Хоттабычей, на цветики-семицветики и прочие чудеса, которых

так много в сказках и так мало в жизни.

И отправился мальчик к знакомому несказочному волшебнику, который жил в соседнем подъезде.

— Скажите, пожалуйста, — спросил мальчик, — а есть машина, которая может учиться?

— Есть, — ответил волшебник, работавший инженером.

— Подарите мне такую машину, пожалуйста, — попросил мальчик.

— Ладно, — сказал инженер. — Только сам учиться не забывай.

И он подарил мальчику машину, которая умела учиться. Она была как маленькая книжка: черная, пластмассовая, с особой лампой-глазом и электрическим ухом. В ней находился очень маленький магнитофон. Он записывал, запоминал все, что слышало электрическое ухо и видела особая лампа. Умела умная машина в один миг складывать и умножать, вычитать и делить любые числа, решать задачки и отвечать на вопросы. Конечно, она отвечала только на те вопросы, на которые в ее памяти был записан ответ. Если ответа не было, она говорила: «Это мы не проходили».

Итак, получил мальчик умную машину. Настала для

него прекрасная пора. Только повторяй и записывай то, что подсказет машина. Никаких забот.

Вызовет учительница мальчика к доске. А у него машинка за пазухой спрятана. Умная машина слушает, какой вопрос задает учительница, и тотчас ищет в своей памяти ответ на него. Найдет ответ и тихо пересказывает его мальчику. Прямо из-под рубашки. Как будто весь ум у мальчика в животе помещается. Остается ученику громко повторять машинные подсказки.

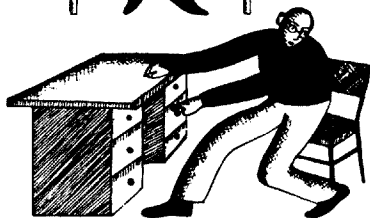
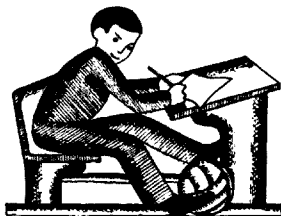
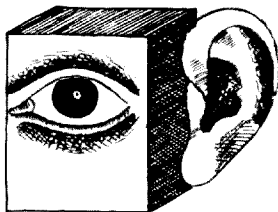
Время идет... Никаких уроков мальчик не делает, а учится на одни пятерки! Все преподаватели ахают и удивляются. Из других школ приезжают учителя, чтобы познакомиться с изумительным учеником.

Но если задают ему вопрос, на который у машины нет готового ответа, мальчик повторяет вслед за своей подсказчицей:

— Это мы не проходили!

Ну, невелика беда, если не знает школьник того, чему его не учили. Главное, он превосходно помнит весь пройденный материал!

Отлично закончил мальчик школу и поступил в институт. Стал он студентом. А машина продолжала заучивать все, что ему задава-



ли. Преподаватели не могли им нахвалиться.

Закончил он институт и поступил на работу. Поручили ему ответственное дело: придумать новую автомашину, которая была бы лучше старой.

Бывший мальчик и бывший студент рассказал задание своей умной машине. А она ему в ответ:

— Это мы не проходили.

— Ясное дело, что не проходили, — рассердился он. — Это я и так знаю. Ты мне помоги задание выполнить, понимаешь?

— Понимаю, — отвечает машина, — это мы не проходили.

Закручинился бывший мальчик и бывший студент, который стал теперь молодым специалистом, пошел к своему начальнику и сказал:

— Дайте мне другое задание. Например, придумать такую машину, какая была когда-нибудь раньше.

— А зачем? — удивился начальник. — Зачем придумывать машину, которая была или есть? Надо придумывать машины, которые будут!

— Это я не умею, — признался молодой специалист. — Это мы не проходили.

— Очень, очень жаль, — покачал головой начальник и закрутил.

Бывший отличник-ученик оказался плохим работником. Не поручали ему никаких интересных новых дел. Выполнял он одни лишь скучные вычисления; обслуживал свою умную машину.

У плохого работника был хороший сын. Умный. Когда ему настала пора идти в школу, он подошел к отцу и сказал:

— Папа, дай мне твою машину, которая умеет учиться.

— Зачем она тебе? — спросил отец.

— Она хорошо читает и считает. Пусть она учится в школе, а я буду приносить тебе одни пятерки.

— Милый мой, — сказал отец, — учиться надо непременно самому.

Произнес он эти правильные слова и вздохнул. Он вспомнил, как глупо поступил в детстве, когда заставил машину учиться вместо себя. Мог бы он стать знаменитым инженером, изобретателем, ученым, рационализатором. Ему было бы необычайно интересно работать. Не то, что теперь: нажимай кнопки на умной машине — и больше ничего.

Несказка

Рассказал я сказку, да не очень сказочную.

Некоторые машины действительно умеют запоминать

уйму всяких сведений, умеют читать, считать, решать головоломные задачи, играть в шашки и шахматы, отвечать на вопросы.

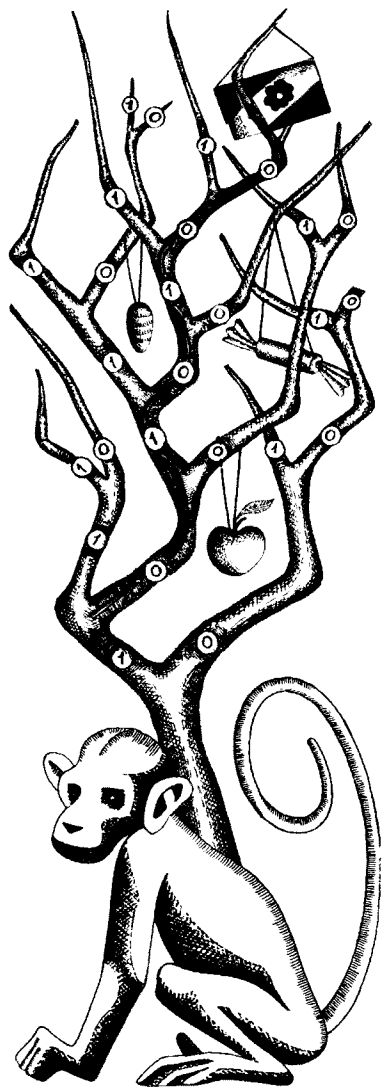
Их так и называют: умные машины.

Они и вправду очень умны. Они даже иногда учатся, запоминают свои ошибки и больше никогда их не повторяют.

И все-таки даже самые умные машины немножко глупые. У них замечательная память. Но ведь для решения некоторых задачек надо иметь сообразительность. А сообразительности нет и у самых лучших машин. Они не могут решить задачки, которые не проходили.

Придумать совершенно новую, интересную, необычную задачу машина тоже не может. Она приходит в растерянность. Ведь придумать интересную задачу значительно труднее, чем решить ее. На это способен только умный человек.

Зато хорошая умная машина выполняет работу, с которой не справится и сотня умных людей. Она в одно мгновение переумножает, делит, складывает, вычитает огромные цифры и быстро находит в своей памяти ответы на вопросы (если эти ответы имеются у нее в памяти).





Без таких машин было бы невозможно осваивать космос.

Космические ракеты стремительны, словно молнии. В одну секунду они пролетают десять и больше километров.

Чтобы ракета двигалась точно по намеченному пути, требуется очень быстро производить тысячи разных расчетов. С этой работой не справятся и сто человек за сто дней. А пока они будут считать, ракета умчится за тысячи тысяч, за миллионы километров. Она затеряется в космосе или врежется в Землю.

К счастью, ничего подобного не происходит. Умные машины вычисляют движение ракет за доли секунды. Если ракета движется не точно по заданному маршруту, машины быстро подскажут, как исправить ошибку.

Одним словом, умные машины не очень пока еще сообразительны, зато они сообщают очень и очень быстро.

Чтобы узнать, почему они работают быстро, надо сначала ответить на загадку: что быстрее всего на свете?

Раньше отвечали: быстрее всего мысль. Но ведь сейчас сделаны машины, которые работают быстрее, чем наша мысль. Значит, быстрее всего

на свете не мысль, а нечто другое.

Ученые давно мечтали узнать, что быстрее всего. Они провели тысячи опытов, измеряли скорость птиц, насекомых, воды, ветра, звука, планет, звезд и всего другого. И наконец получили ответ: быстрее всего на свете — свет.

Иначе говоря: быстрее всего движется луч света в космическом пространстве.

Свет бывает разный. Электричество — тоже разновидность света. Оно тоже движется с самой большой скоростью.

Так вот, умные машины работают с помощью электричества. Они так и называются: ЭВМ, что значит — электронные вычислительные машины.

Электрический ток со скоростью света пробегает по проводам, находит в памяти машины нужный ответ и тотчас сообщает его. Чтобы разговаривать с умной машиной, надо знать ее язык.

Правда, есть машины, понимающие наш человеческий язык. С ними можно разговаривать, как с людьми. Если такая машина не разобралась в заданной задаче, она спросит: «Уточните вопрос». Она даже скажет, что именно надо уточнить.

Но чаще всего машины разговаривают на своем ма-

шинном языке. Например, на языке нулей и единиц. Всего две цифры, а из них можно составить любые числа. И удобно искать ответы.

Представьте себе деревце. Сначала — ствол. Чуть выше он разделяется на две части. Обозначим левую часть 1, а правую 0. Каждая из частей тоже разделяется на двое. И снова каждую правую ветку обозначим 1, а каждую левую 0. И снова каждая ветка разделяется на двое, и снова обозначаются правые ветки 1, а левые 0. И так — несколько раз. А на самых последних веточках висят подарки.

Посмотрите на рисунок. Там все показано.

Вам хочется достать один подарок. Это шоколадка. Как ее достать? Ветки слишком тонкие, вам на них не залезть. А возле дерева сидит ловкая маленькая обезьянка. Она умеет различать две цифры: 1 и 0. И она очень послушна.

Скомандуйте обезьянке: «Лезь на дерево». И добавьте: «Один». Когда она поднимется выше, скажите: «Ноль!» Затем: «Один!» Послушная обезьянка сначала

полезет вверх, затем свернет направо, затем — налево, затем — направо и снова — налево.

Если записать все ваши команды, получится: 1,0,1,0,0. Это и есть шифр, приказ, по которому можно получить шоколадку.

Так и в памяти умной машины. Каждый ответ записан и находится на определенном месте, как подарок на деревце. Ведут к ним электрические пути, пронумерованные цифрами 1 и 0. Вместо обезьянки — электрический ток. Вы задаете нужный шифр, и обезьянка... то есть электричество, достает вам подарок... то есть не подарок, а дает умный ответ.

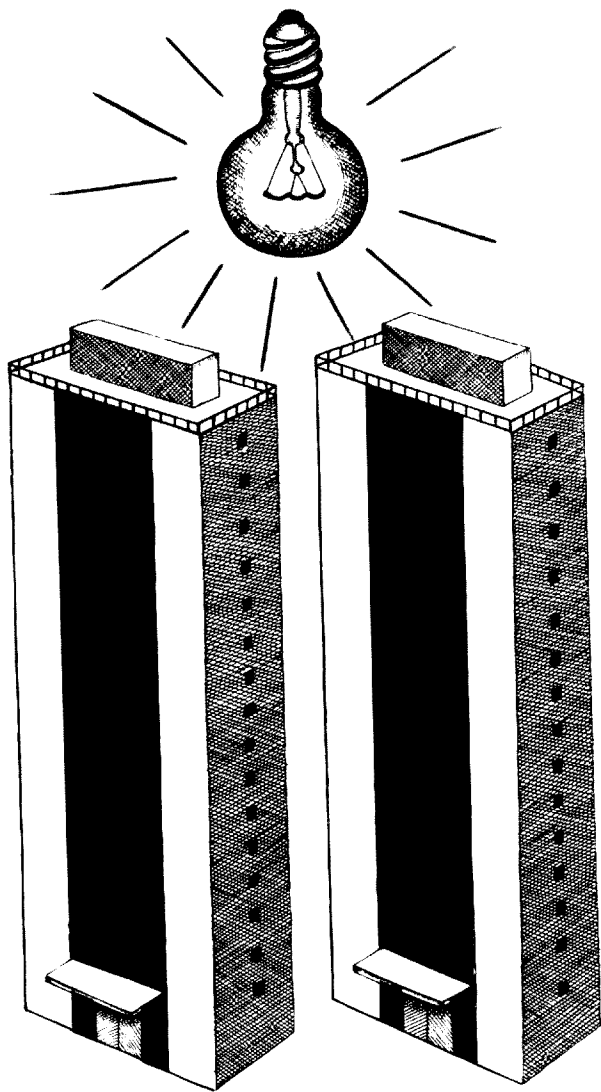
Замечательная штука ЭВМ!

Очень здорово, что есть машины, которые помогают нам читать, писать, считать, решать трудные задачи, запоминать всякую всячину.

Думаете, нам от этого стало легче думать? Как бы не так! Совсем даже наоборот.

Нам теперь надо соображать еще лучше, чем раньше. Человеку теперь придется думать и за себя и за машину!





# ТЕХНИКА НА СЛУЖБЕ ГОРОДА

## ЧТО УМЕЮТ АВТОМАТЫ

Сегодня автоматом никого не удивишь — они на каждом шагу. Любой автомат может сказать про себя: сам с усам. И это не будет бахвальство. Это будет чистейшая правда.

Есть автоматы, которые мы видим на каждом шагу. Брось в автомат копейку — он тебя САМ водой напоит. Копейка — обычная газировка, три копейки — с сиропом. С вишневым, лимонным, апельсиновым.

Автомат — всевидящий глаз САМ переключает лампочки в светофоре. Зеленый свет — путь открыт! Красный — стоп!

Мы набираем номер телефона, и автомат-всезнайка САМ посылает звонок тому, с кем хотим соединиться.

Есть автомат, который помогает строить дома.

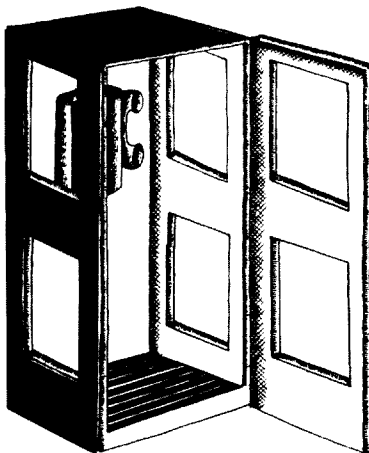
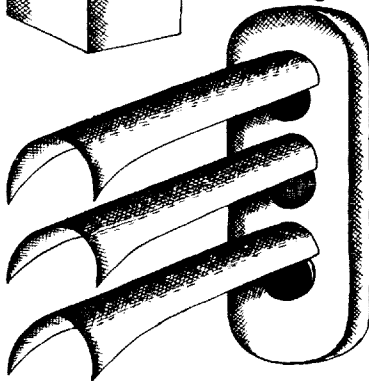
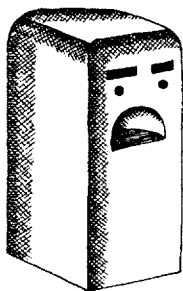
Есть автомат, который делает конфеты.

Есть автомат, который подает воду в квартиру.

Конечно, эти автоматы не выставлены наружу, как, например, телефон-автомат. Но они все время работают, помогают нам, заботятся о нас, думают о том, чтобы жилось нам удобнее.

Я тебе расскажу об автоматах, которые славно и верно служат городу — тебе, мне, твоим товарищам, вообще всем нам, горожанам, большим и маленьким.

Сначала давай познакомимся. Я москвич. Всю жизнь прожил в столице и поэтому расскажу тебе о тех автоматах, которые служат Москве, об автоматах, с которыми встречаешься на каждом шагу, и об автоматах-невидим-



ках. Некоторые из этих автоматов есть пока только в столице, но завтра они будут во всех городах. И поэтому знать о них надо всем.

Как у каждого, кто живет в городе или селе, у любого автомата есть своя постоянная профессия. Он должен отменно знать свое дело.

Первый мой рассказ об автоматах-строителях.

## ОТКУДА ДОМА ЕДУТ ПО СВОИМ АДРЕСАМ

Во все стороны света раздвигают дома Москву. Возвращаясь домой после какой-нибудь командировки, въезжаешь на автобусе от аэропорта Внуково на Ленинский проспект и глазам не веришь: «Ба, да тут же еще недавно было голое поле!» Новый дом вымахал! Он глядит на тебя своими хорошо промытыми стеклянными глазами, каждое окошко поймало по солнцу. Кажется, дом хитренько посмеивается: «Здравствуйте, не ожидали увидеть, а я вот он — стою...»

Дом подступил к самой автостраде, прибавил проспекту новый адрес.

И так повсюду — в центре и на окраине.

Рядом с районом, где я живу, сохранилась деревня

Тропарево: приземистые домики с огородами, сараями. Скоро деревенские жители станут жителями городских, но городу ждать некогда. Он уже со всех сторон обошел Тропарево, и близок день, когда от деревни останется только имя — Москва прибережет его для очередной своей автобусной или троллейбусной остановки.

Все новые и новые дома едут к своим будущим адресам. Дома едут на машинах. Едут, как детали конструктора. На месте их остается только сложить, собрать, пригнать друг к другу.

Везут комнаты с окнами. Везут кухни. Везут лестницы.

Везут все, что нужно жилому дому. Успевай только по чертежу складывать.

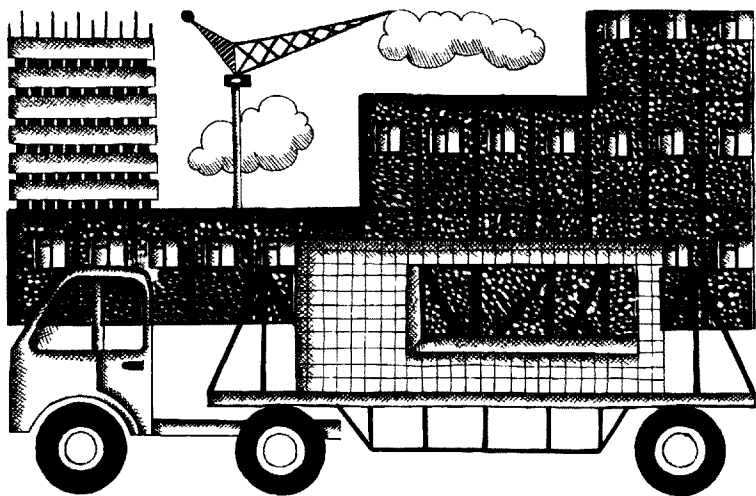
Дом сделали на заводе. Как делают тепловоз. Как делают самолет. Вот только дом сам поехать или полететь не в состоянии. Не приделаешь же к нему колеса или крылья.

Дом перевозят на автомобилях-панелевозах.

Дом едет домой. На постоянное свое местожительство.

В любом городе есть заводы, где делают дома. На одном я побывал.

В давние времена Москва была деревянной, благо кругом были леса. Потом Москву



назвали белокаменной, ее строили из белого известняка. Позже начали «творить» глиняный кирпич.

Всем хорош и пригож кирпич. Но сейчас им одним не обойдешься. Он приспособлен по размеру к ладони человека, из кирпича дом надо долго складывать. Сколько потребуется времени, чтобы соорудить двенадцатиэтажный кирпичный дом? Не меньше двух лет. Кирпичик по кирпичику, кирпичик по кирпичику — долгая морока. То ли дело большая, чуть не с комнату, железобетонная плита! Она одна в сто раз крупнее кирпичика. Значит, во много раз быстрее можно складывать здания. Это хорошее, полезное изобретение. Такая плита под стать крану-великану. Поднял ее, поставил куда положено — есть стена комнаты.

И вот я видел, как умные машины и автоматы делают эти плиты.

Сначала я не очень во всем разбирался. Но вот посмотрелся и увидел автомат, который вяжет. Он не кофточку вяжет, не шерстяные носки. Он проволоку вяжет, металлическую сетку, напоминающую волейбольную, только пошире. И так ловко получается — как у бабушки на спицах. Вяжет автомат железную сетку и еще при-

варивает проводок к проводку. Сварочный автомат-вязальщик так быстро работает, что только искры электро-сварки во все стороны рассыпаются.

Есть металлическая сетка!

А дальше? А дальше сетку укладывают в «формочку» — она раз в двести крупнее, чем та, в которой малыши делают песочные пироги. «Формочка» похожа на противень. Но в ней будут делать не пироги. В ней плиту делают.

Эту «формочку»-противень ставят на длинную движущуюся дорогу-конвейер. Он называется прокатный стан.

Прокатный стан длинен. Есть у него свои станции.

Первая станция: автомат-бетономешалка. В ней перемешивается вода, песок, цемент. Автомат знает, сколько в «формочку» с железной сеткой насыпать песка, сколько налить воды. Он сам это делает. Автомат точно рассчитывает, сколько чего надо, чтобы получился бетон.

Залили бетоном противень. Теперь бетон надо как следует утрясти, утрамбовать. Прокатный стан начинает трястись, «формочка» подрагивает — утрясается бетон в железной сетке. А тут утюг-автомат на помощь приходит — он разглаживает бе-

тон, ведь будущая стенка должна быть ровненькая, гладкая. Автомат-утюг ходит туда-сюда, сюда-туда. Он сам гладит, его никто рукой не водит.

Утрясли плиту, высушили в громадных сушилках — и автоматическая рука вынимает из формы стенку, как песочный пирожок из формочки.

Теперь стенку ставят на панелевоз — вези ее куда требуется!

На заводе, где я был, таких автоматов-станов целых восемь. За один год они делают плиты для 15 тысяч квартир.

Панелевозы безостановочно выходят из заводских ворот.

Дома едут домой, на постоянное местожительство.

Их отправили в путь умные автоматы-строители. Они сделали для дома стенку, потолок, лестницу, балкон.

## КТО РЕЧКУ В ДОМ ПРИВЕЛ

Рабочие-строители сложили из готовых плит дом.

Но в нем еще нельзя жить. Дому надо дать воду, электричество, тепло. И тут людям тоже помогают разные автоматы, умные, точные, безотказные.

Послушай рассказ про автоматы, которые привели речку в водопроводный кран.

Это не такая простая история, как может показаться.

Городу много воды надо. Например, только одна Москва-река дает москвичам две тысячи ведер в секунду. И еще из Волги столица получает в секунду шесть тысяч ведер воды. Только каждый год в новых городских квартирах начинает журчать больше трехсот тысяч кранов.

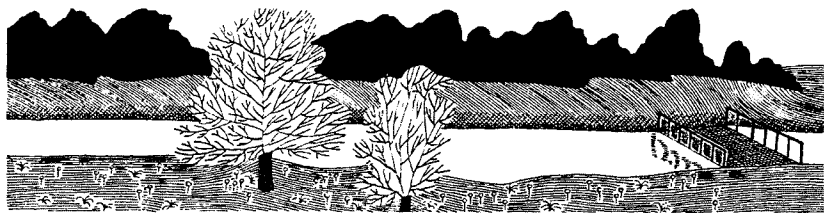
И к каждому крану нужно подвести речку.

На свете много рек, все не перечислишь. Конечно, любой мальчишка и любая девчонка без запинки назовут реку, которая течет в родном городе: Днепр, Амур, Лена, Дон, Енисей, Днестр, Северная и Западная Двина, Нева...

Это большие реки, их все знают.

А сколько таких, о которых никто и не догадывается! Девчонки-москвички играют во дворе в «классики», а под ними весело журчит речка, которую зовут Наташенькой. Мальчишки-москвичи из школы бегут, а под мостовой, словно наперегонки с ними, мчится речка Филька. У Наташеньки и Фильки много подземных речек-сестреночек—





Капелька, Синичка, Серебрянка.

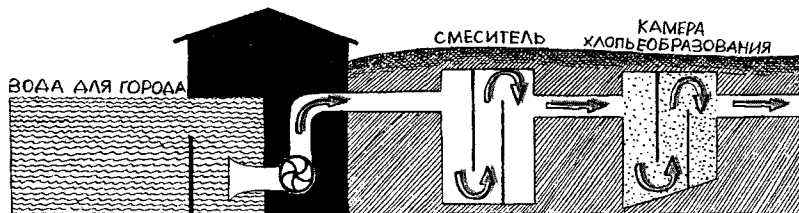
Такие речки есть повсюду, не только в Москве. Только имена у них другие.

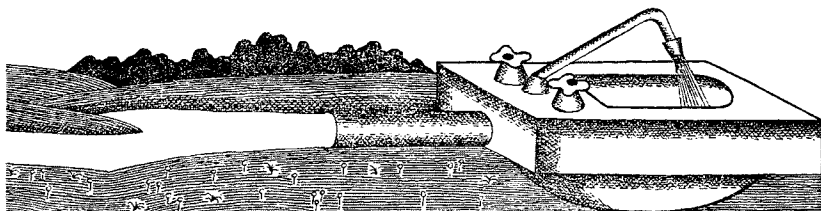
Я хочу тебе рассказать еще об одной удивительной подземной речке. Она тоже есть в каждом городе. Но называется везде одинаково. Начинается она в небе высоко, под землей глубоко. Речка прозрачнее любой Капельки, серебристее любой Серебрянки. Впадает не в море-океан, щуку в ней не поймать. Зато открой в кухне кран — и, словно по щучьему велению, брызнет она тебе прямо в ладони.

Это речка Водопровод. Ее привели в наш дом автоматы-водопроводчики.

Свой путь в город речка Водопровод начала в большом озере. Оно называется водохранилище. На берегу — дом с башней и двумя окнами. Кажется, дом по-стариковски нацепил очки и строго поглядывает вокруг — не купается ли кто в озере, не притаился ли в кустах любитель-рыболов. Потому что в этом озере не разрешается купаться, запрещается ловить рыбу.

В водохранилище вода хранится. Она постепенно отстаивается, а ее тем временем выпивают большими, как дом, глотками. Кто же это такие необыкновенные водохлебы? Это насосы, одетые в черные чугунные рубашки. Один такой насос-





великан выпивает в секунду двести ведер воды. День и ночь без усталости трудятся насосы-великаны. Ведь они из озера-ковша воду выпивают для того, чтобы перекачать ее в речку Водопровод. А это не такая речка, которая привыкла нежиться в мягких песчаных берегах, — ее всюду ждут.

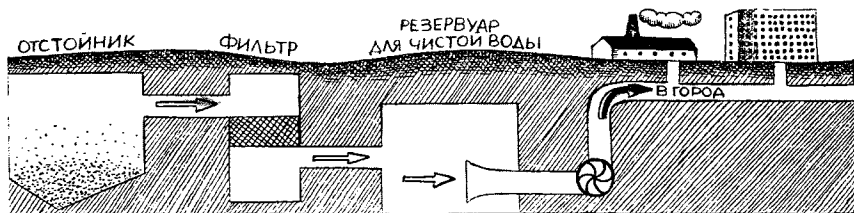
И вот насосы толкают речку Водопровод в город. Но сначала этой речке нужно побывать в специальной поликлинике, где ее осмотрят врачи. Речке нужно сдать экзамен на самую прозрачную, самую вкусную, самую чистую речку.

Речкина поликлиника совсем как настоящая. Доктора в белых халатах, на полоч-

ках порошки разные лежат. Даже градусники есть. Ими, если надо, речке температуру измеряют.

В кабинетах доктора речку Водопровод внимательно осматривают. Не всю, конечно. Впусти такую «больную» в комнату, она такое наводнение устроит, что хоть на лодках плавай. Как же быть? Чтобы познакомиться с речкой, одной-двух капелек достаточно. По ним можно судить: чистая вода или не очень.

Посмотрим-ка на капельку в микроскоп — всевидящий глаз. Тут уж ни одна пылинка не ускользнет от глаза, ведь микроскоп в тысячу раз увеличивает. Да что пылинки! Речкины доктора



охотятся за крошечными существами-невидимками, которые называются бактериями. От них всякие болезни возникают.

Речкины доктора делают все, чтобы вода из водопроводного крана была совершенно безвредной. Чтобы ни в одной капельке не осталось ни одной бактерии.

Как этого добиться?

Первым делом доктора решают: искупать речку!

А кто будет помогать это делать?

Машины-автоматы.

Речку Водопровод запускают в большой бассейн.

Автоматам купать речку привычно, как руки под краном помыть.

Только речка Водопровод разляжется в бассейне, ее давай тормозить:

— Ты что думаешь, тебя, речка, пригласили вздремнуть? Ничего подобного. Будем отмывать тебя, как девочку чумазую.

Ворчит речка, переливается, да что поделаешь. Не скажешь:

— Я на солнышке лежала, руки кверху держала, вот они и загорели.

Надо купаться. Намывается речка, как и при всяком купании, мылом. Хоть по цвету оно похоже на банное, оно — особое. Речкино мыло.

И жидкое речкино мыло впускается в бассейн не кем-нибудь, а автоматами. Они знают, когда надо дать мыло речке, сколько мыла требуется речке.

Добросовестно намыливается речка. Белые хлопья мелькают. Белым-бело становится в бассейне — будто белее в нем прополаскивают. Хлопья пузырятся, пенятся. Речка купается. Эй, автоматы, поспевайте мыло подавать, не жалейте. И автоматы не жалеют. Мыльные хлопья клейкие, словно липучки для мух, — песчинки, пылинки, бактерии, что покрупнее, прилипают к ним и на дно потихоньку опускаются. А речка дальше убегает, умытая, как после хорошей баньки. Автоматы пропускают речку в другой бассейн. Там даже самые мельчайшие бактерии уничтожаются — тут речку хлоркой поливают. Хлорка пахнет неприятно, зато для оставшихся бактерий — страшный яд.

Все как будто? Можно речку в город пустить? Э нет, не очень вкусно пить воду, которая хлоркой пахнет. Надо воду избавить от запаха хлорки. Это не так-то просто — сделать воду опять вкусной. Конечно, если бы среди речкиных докторов работали одни сластены, они

наверняка предложили бы добавлять в воду чего-нибудь сладкого. Например, сиропа. Открывай кран и пей сладкую воду сколько душе угодно.

Но такая затея никуда не годится. Во-первых, сиропу не напасешься — его надо целое море, а потом попробуй щи или борщ из сладкой воды приготовить! Поставишь щи варить, а выйдет компот.

Сделать воду вкусной, такой, какую мы привыкли пить из водопроводного крана, помогают специальные автоматы. Они на всем пути следуют за речкой Водопровод, открывают ей прямую дорогу в город.

В старые времена были водовозы. Они воду по домам развозили. Давно это было. Жди, когда воду привезут. И люди стали думать: вот бы заставить речку в квартиры самых высоких домов подниматься. Речка должна быть послушной, как послушны милиционеру машины, которые мчатся по улицам: поднимет палочку — едут, опустит — останавливаются. Здорово! Стоило бы только взмахнуть палочкой и произнести:

— Речка, подпрыгни до двадцатого этажа!

И все в порядке. Но речек-подпрыгуний не бывает. И все же заставить речку Водопро-

вод быть послушной можно. Самой разволшебной палочке не под силу то, что могут сделать насосы, братья тех самых великанов, которые пьют воду из озера-ковша.

Внутри насосов — лопасти, похожие на весла. Этими лопастями-веслами насосы толкают воду. Куда прикажут, туда и подадут речку Водопровод.

— Уф, уф, уф!

— На пятый этаж?

— Есть!

— Уф, уф, уф!

— На десятый?

— Слушаемся!

Кого же слушаются насосы-великаны?

Еще совсем недавно над речкой Водопровод главным был человек. Он все время следил за речкой. Как захочет человек, так и побежит речка. Прикажет человек насосам «быстрее» — речка словно наперегонки помчится. Скажет «тише» — приостановится, как у закрытого светофора.

А нужно это затем, что городу в разное время неодинаковое количество воды требуется. Утром только подавай ее! Все умываются, чай кипятят перед работой. После обеда — затишье, у реки «мертвый час». Вечером насосы-богатыри едва отдышаться успеют. А ночью го-

роду совсем мало воды требуется.

Трудно человеку управиться со всеми насосами. Успевай поворачивайся!

Ночью поспать хочется, а нельзя: следить надо за речкой Водопровод.

Тогда человек решил: пусть насосы сами научатся смотреть. В любое время суток. Пусть у них будет свой глаз. Насос отдыхает, а глаз поглядывает вокруг, все видит.

И человек придумал такой глаз. Стоит глазу подмигнуть — насосы начинают вовсю трудиться. Заморгает глаз часто-часто — и речка Водопровод помчится что есть силы.

Похоже на выдумку. То заморгает глаз, то подмигнет, и речка Водопровод выполняет все его распоряжения.

В том-то и дело — это не простой глаз. Это глаз-автомат. Неусыпно несет он свой дозор. Он всегда знает, когда надо речке бежать быстрее, а когда — тише.

А потом человек и другие автоматы для речки Водопровод придумал.

— Пусть они за меня трудятся, — сказал он. — Они никогда не устают.

И поставил на протяжении всей речки Водопровод своих помощников:

автомат — длинные руки,  
автомат — длинный нос,  
автомат — длинный язык.

Бежала-бежала речка Водопровод и вдруг остановилась. Речке подмигнул своим красным глазком автомат — длинные руки:

— Это я тебя, речка, держал. Сейчас ночь. Все краны закрыты. Куда же тебя пускать?

Да, автомат — длинные руки здесь, пожалуй, самый главный. Одной рукой он открывает задвижки на насосах-великанах, которые пьют воду из озера. Другой рукой — пускает насосы, которые подают речку на самые высокие этажи.

Если бы автомат — длинный язык умел разговаривать, он бы сказал:

— А знаете ли вы, что вода бывает жесткой? Она невкусная. Моешь ею руки, а мыло не намыливается. Кипятишь чай, а на дне чайника слой белого порошка остается. Вот потому мне и приходится пробовать языком воду. Как почувствую — невкусная, жесткая, сообщаю речкиным докторам. Вот какой я автомат.

Ну, а автомат — длинный нос — он для чего?

Он нюхает воду и помогает избавиться от запаха хлорки. Теперь вода в речке со-

всем хорошая. И автомат — длинный нос позволяет автомату — длинные руки пустить речку в наши водопроводные краны. Полезные автоматы-водопроводчики. Они речку в дом привели.

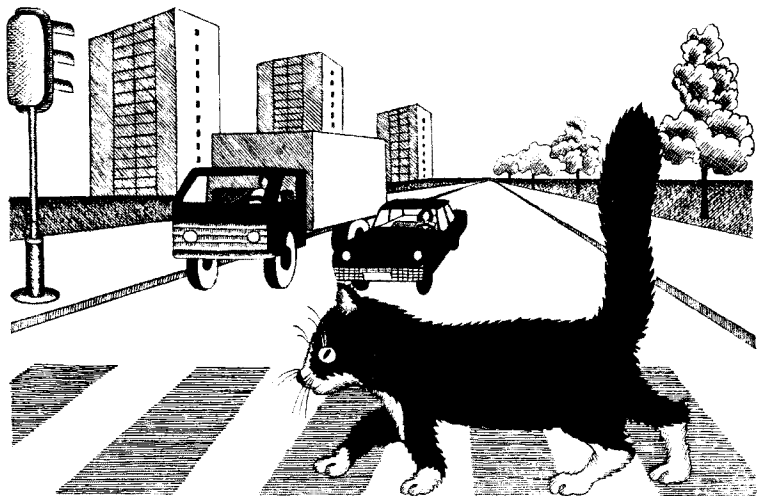
## ТРИДЦАТЬ МИЛЛИОНОВ ЧАСОВ У СВЕТОФОРА

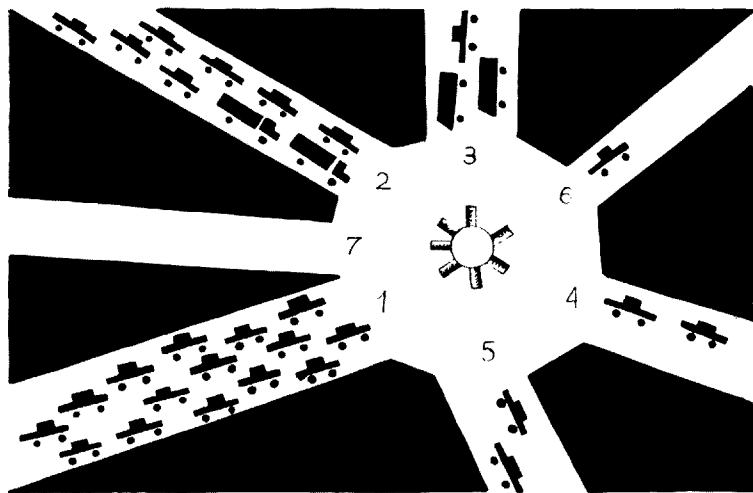
Этот мой рассказ об автоматах — регулировщиках уличного движения, как эти автоматы помогают городу, пешеходу, автомобилю.

Я как-то встал на одном людном перекрестке Москвы и решил подсчитать, сколько машин тут проносится за минуту. В глазах зарябило.

В одну сплошную ленту слился автомобильный поток — как след от реактивного самолета. Потом милиционер мне сказал, что на этом «пятачке» за одну секунду пронесется две машины. Вот какое беспокойное место! И если бы в Москве оно было только одно. А то ведь автомобили буквально заполонили город. Они оставили пешеходам узкие полоски переходов на дорогах, чтобы можно было то ропливо перебежать с одной стороны улицы на другую.

Как же дальше-то быть? Может, сказать: «Стоп, машина!» Нет, это не выход из положения. Транспорт необ-





ходим больше всего самому же пешеходу. Очень много нужно автобусов и троллейбусов, чтобы каждый день перевозить в Москве почти десять миллионов пассажиров.

Уймища! И всем охота ездить быстрее, не терять много времени «на колесах». Но поди разгонись, когда перекрестки кругом. Чуть разгонись — стоп! Ежегодно все московские автобусы, троллейбусы, автомобили простаивают у светофоров миллионы часов.

Как сделать так, чтобы в Москве и других городах было хорошо автомобилю и пешеходу?

Строятся новые улицы, мосты, подземные переходы. Но еще не все зависит от дорог. На улице надо уметь и точно регулировать движение транспорта.

Лет сорок пять тому назад на улицах городов засветился светофор. Три его сигнала знает всякий. Они подсказывают пешеходу, когда можно без опаски переходить дорогу, диктуют шоферу, когда следует включать скорость.

Но меняются времена, и обычный светофор уже не в силах справиться с требованиями, которые предъявляет к нему город. Светофор всем хорош, спору нет: ярок, точен, предупредителен. Да вот

беда: думать не умеет. И я не шучу.

Смотри, как иногда получается на шумных перекрестках. Нахлынул поток автомобилей. А пешеходов нет. Автомобилям бы, воспользовавшись моментом, проскочить скорее. Нельзя. Светофор мигнул красным значком: обожди, товарищ водитель! Светофору все равно, что творится вокруг него. Ему забот нет до того, сколько на углу машин. Ему все равно, какое количество пешеходов ждет своей минутки.

В общем, светофор — просто электрический исполнитель. У него много старательности, но никакого соображения.

Устарел такой регулировщик. Ну, разве где-нибудь на тихих закоулках годится. На смену ему приходит светофор-автомат.

И вот об одном таком умном регулировщике уличного движения я сейчас тебе расскажу.

Светофор-автомат имеет имя — ИЗУМРУД. По цвету зеленого сигнала. Но милиционеры расшифровали его название по-своему, по первым буквам ИЗУМРУДа: «ИЗУМительный Регулировщик Уличного Движения».

Что же это за регулировщик такой, почему он изумительный?

А вот сейчас расскажу.

Познакомиться поближе с ИЗУМРУДом я поехал на окраину Москвы. Это большая площадь со своим рынком, универмагом, сквером посередине.

В площадь «впадает» семь улиц. Я их назову. Их надо нам знать, иначе мой рассказ не будет понятным.

Вот какие улицы впадают в площадь: Мытная, Люсиновская, Павла Андреева, Малая Тульская, Большая Тульская, Лестева, Шоссе. Целых семь! Представляешь? И отовсюду напирают машины, все просят дороги. Если не распорядиться движением, такой кавардак получится, хоть беги отсюда. Машины начнут наскакивать друг на друга, пешеходы побегут кто куда...

Но этого не происходит. Площадью распоряжается умный светофор-автомат.

Изумруд выставил высоко над площадью, над всеми семью улицами телевизионную камеру, похожую на подзорную трубу. Зорко глядит вокруг труба, все видит. А что видит, сообщает на экран телевизора в диспетчерской, на углу одного дома. Вот в эту диспетчерскую я и пришел. Сел у экрана телевизора. Мне подзорная труба показывала все, что она наблюдает.



Я увидел уймищу машин. Торопились молоковозы — они молоко в детский сад везли. Спешили автобусы. Прогнали дорогу троллейбусы. Ждала у перекрестка машина с надписью на кузове: «Варенье и джем полезны всем».

Я подумал: ох, должно быть, несладко работать здесь постовым милиционерам! Но на экране телевизора я не увидел ни одного постового. В них нет, оказывается, нужды. Не требуются здесь постовые. ИЗУМительный Регулировщик Уличного Движения их заменил. И справляется на славу.

Тогда я внимательнее вгляделся в экран и заметил: действительно, хотя все торопятся, никакого беспорядка на улицах нет.

К двум молоковозам, стоящим на перекрестке площади и Шоссе, примкнуло еще семь машин. Мытная улица требовала пути для двух автобусов и одного грузовика. Больше всех «волновалась» Большая Тульская — к ее концу подкатила целая колонна автомобилей, штук пятнадцать наверно.

Интересно, кому же умные светофоры в первую очередь дадут дорогу? Смотрика, зеленый свет мигнул Большой Тульской: «Колонна из пятнадцати машин — ваша очередь первая».

Где больше машин — там первая очередь. Справедливо!

Желтый сигнал светофора зажегся на углу Шоссе: «Два молоковоза и семь машин, вы вторые — готовьтесь».

Тоже справедливо. Хотя и много машин, но все же поменьше, чем на Большой Тульской.

Лишь напоследок разрешение на въезд получили два автобуса и один грузовик со стороны Мытной.

Я наблюдал только за тремя улицами, но ИЗУМРУД одновременно высчитывает количество автомобилей на всех семи магистралях. На всех семи сразу!

Просто чудеса какие-то! Как же это получается?

Я вам говорил, что это умный светофор-автомат.

У ИЗУМРУДа есть свои наблюдатели-датчики. Если телетруба — глаза светофора, то датчики — уши светофора. Датчики-наблюдатели упрятаны под асфальт. Они все слышат. Поехала машина по мостовой — щелк! Машина на датчик надавила — в датчике на секундочку ток перестал идти. И вот подземный наблюдатель мигом сообщает в диспетчерскую, что проехала машина. А в диспетчерской стоит вычислительная машина. И та принимает телеграммы — щелк,

щелк, щелк, щелк — со всех перекрестков. И в уме высчитывает, где сколько машин. Щелк — одна машина, щелк, щелк — две машины, щелк, щелк, щелк — три машины.

Мытная улица: щелк, щелк.

Малая Тульская: щелк.

Шоссе: щелк, щелк, щелк, щелк, щелк, щелк, щелк, щелк.

Вычислительная машина — мозг ИЗУМРУДа, — глазом моргнуть не успеешь, подсчитывает, на какой улице сколько машин, и тут же рассылает свои электрические приказы светофорам.

Вы спросите: а вдруг «скорая помощь»? Она тоже будет ждать очереди, если окажется на улице одна? Не будет. Телегруба-то для чего? Человек, который сидит у вычислительной машины, вмещается в работу ИЗУМРУДа. Все светофоры загораются красными огнями, лишь один — перед «скорой помощью» — засветится зеленым.

Изумительных регулировщиков уличного движения в Москве пока немного. Но их становится все больше и больше.

Пока автомобили еще по долгу простаивают у перекрестков. Много времени пассажиры теряют. Десять миллиардов часов затрачивают

москвичи в год на поездки до работы и обратно.

Сделать еще много надо.

Строить новые дороги.

Прокладывать подземные коридоры.

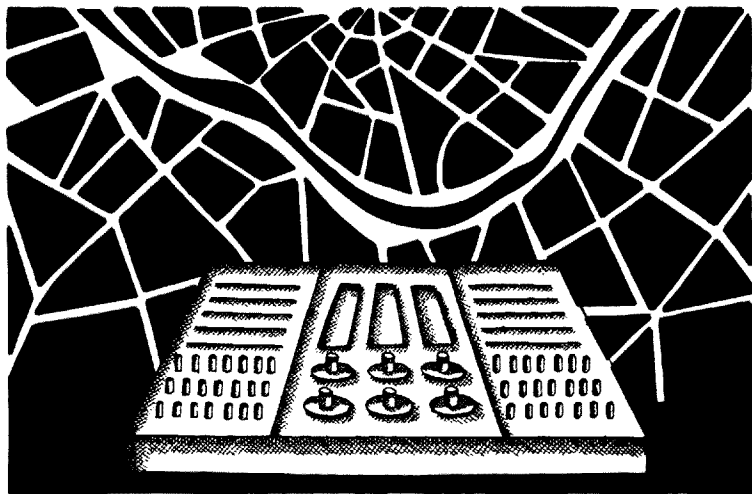
Устанавливать побольше умных светофоров-автоматов.

Все это будет построено, проложено, установлено. Сделаны первые уверенные шаги.

Недаром целое семейство светофоров, которое с помощью вычислительных машин будет распоряжаться тысячей столичных перекрестков, получило название «СТАРТ»...

И уже есть в моем родном городе самая главная автомобильная машина, которая лучше всех регулировщиков, вместе взятых, разбирается во всех московских маршрутах. Эту машину я бы назвал самым важным регулировщиком Москвы. Генерал среди автоматов.

Если московские улицы, переулки, проспекты изобразить кривыми линиями на листке бумаги, то получится настоящий лабиринт. Этот лабиринт называется транспортной схемой. Из такого лабиринта нелегко выбрать. Если бы это была игра! Так нет: водителям всерьез надо распутывать клубок улиц и переулков. Скажем, надо проехать из одного местечка где-нибудь на севере



города в другое, на противоположный конец. Как сделать это скорее?

Не сразу сообразишь. Надо знать длину улиц и потом уже выбрать самую кратчайшую дорогу. Еще куда ни шло, когда надо побывать в двух только местах. А если в нескольких местах, да эти места находятся друг от друга далеко? На глазок не прикинешь. Это задача со многими неизвестными.

Десять человек живут в разных концах Москвы. Каждый вызвал на дом такси. Кому на вокзал, кому в театр, а кто на самолет опаздывает. Сидят и ждут. А десять легковых такси между тем

находятся в десяти разных точках города. Вот и надо диспетчеру сообразить, к какому из заказчиков послать каждую из машин.

Чтобы узнать, к какому из заказчиков послать каждую из десяти машин, которые находятся в десяти точках Москвы, надо рассмотреть три миллиона шестьсот двадцать восемь тысяч вариантов.

Человеку не справиться с таким расчетом. И тут ему на помощь пришла главная «автомобильная» вычислительная машина.

Я ее видел. Она размещалась на набережной Москвы-реки, в старинном особняке.

ЭВМ — вот как зовут главную «автомобильную» машину. Она знает про все московские дороги, перекрестки, светофоры, про грузы и товары, которые надо перевозить. Она назубок помнит всю транспортную схему города, ей нипочем тайны и секреты лабиринта.

Город растет. И транспорт его тоже растет. У города тысячи магазинов, тысячи складов, много фабрик, заводов, учреждений. И очень важно, чтобы автомобили не бегали по улицам порожняком или, скажем, за одной бочкой с следкой мчались через весь город. Необходимо, чтобы машина сполна трудилась, чтобы все ее лошадиные силы были в работе. А то смотри что получается. Полезная работа машин в городе составляет всего десятую часть того, что они могут делать. А остальное время куда девается? Ну, автомобиль ночью, как правило, отдыхает. Это раз. Половину своего рабочего времени грузовик или самосвал стоит на погрузке-разгрузке. Это два. Кроме того, автомобиль не всегда бывает загруженным — или пустой возвращается с окраины города, или везет так себе, пустяк какой-то.

Никуда не годится.

Наша главная «автомобильная» машина — ЭВМ —

имеет такое задание: лучше, полезнее использовать автомобили. Чтобы в их беге по городу, в их работе все было рассчитано до капельки: груз, расстояние, потери времени у светофоров, минутки и часы, когда машина стоит под погрузкой.

А машин — тысячи. И каждой — да, да! — надо сказать: маршрут такой, вес груза такой, обратный путь такой. Вот такая задачка!

И ее решает главный автомобильный регулировщик.

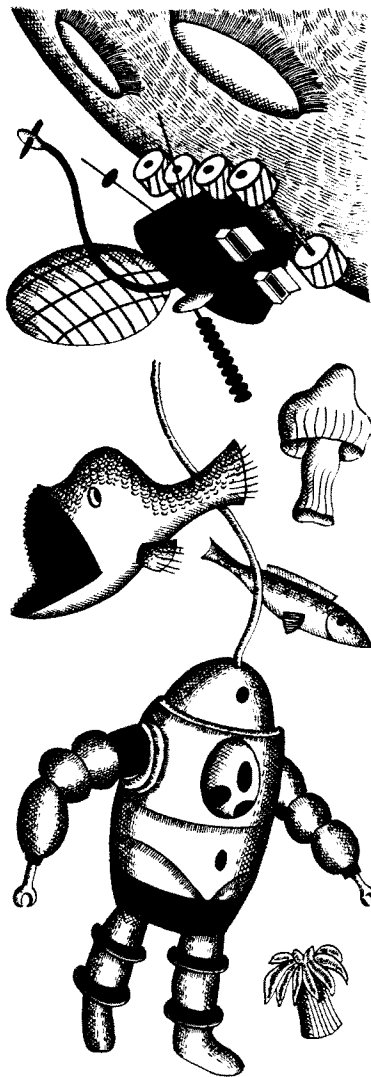
Автомат-генерал среди автоматов-светофоров, автоматов-регулирующих уличного движения.

## **ПРО РОБОТА БОЛЬШОГО И РОБОТА МАЛЕНЬКОГО**

Я рассказал тебе про несколько автоматов, которые служат городу — тебе, мне, всем нам.

Но недавно в Москве появилось еще одно чудо. Это самый главный, самый умный, самый исполнительный автомат по имени робот. Этот робот... сам делает автоматы, а точнее — разные детали для автоматов, в том числе и для тех, о которых ты уже узнал.

Давай еще раз внимательно-



но посмотрим на наши автоматы.

Кажется, что он умеет делать все, что захочется.

Брось в автомат копейку — он САМ тебя водой напоит.

Автомат — всевидящий глаз САМ переключает лампочки в светофоре.

На кондитерской фабрике автоматы САМИ делают шоколадные конфеты.

Мы набираем номер телефона — и автомат-всезнайка САМ посылает звонок тому, с кем хотим соединиться.

Есть автомат, который видит.

Есть автомат, который считает.

Есть автомат, который различает запахи.

**САМ! САМ! САМ!**

И может показаться, что нет такой работы, с которой бы не справился автомат.

Но давай вместе с тобой подумаем, чего автомат не может сделать САМ.

Да, автомат за монетку напоит нас сладкой водичкой. Но сиропу в стакане будет ровно столько, сколько заранее отмерил человек. САМ автомат сиропу не добавит. Он не чувствует, сладко или не сладко.

Автомат-кондитер насылет в какаоовое тесто сахара и ванили не больше и не меньше, чем указано в ре-

цепте. А рецепт сочинил кондитер в белом колпаке.

Вроде бы и быть иначе не может, верно?

Верно, да не совсем.

А что, если создать машину, которая сама будет работать вместо человека? Пусть думает. Пусть ходит. Пусть сама решает, как и что надо делать.

Конечно, человек научит ее какой-нибудь профессии. А машина будь добра исполняй приказание. Любое! Даже самое фантастическое. Например, такое:

«Сойди с космического корабля. Прокатись по Луне. Выкопай ямку. Прихвати на землю лунный грунт. Да не забудь сфотографировать Луну».

Если бы такую команду человек сочинил лет сто назад, то его сочли бы великим чудачком. Про него бы сказали: фантазер. На него бы пальцами показывали: глупец.

А теперь такой автомат создан. Это луноход.

Луноход поднялся на огромную высоту, на какую не поднималась ни одна земная машина.

А недостижимые океанские глубины, куда человек не может опуститься?

Можно ли узнать, что там творится?

Можно. Человеку там не

дано побывать. Толща воды раздавит в лепешку.

Но металлическому аппарату-водолазу такое давление нипочем. Человек приказывает глубоководному водолазу:

«Спустись на дно морское. Посмотри, какие рыбы там плавают, какие водоросли растут. Возьми в ладонь ил со дна».

Аппарат-водолаз спустился на такую глубину, на какую до сих пор не опускалась ни одна земная машина.

Вот какие машины луноход и аппарат-водолаз!

Они заменили человеку руки, ноги, глаза. Они вместе с человеком работали.

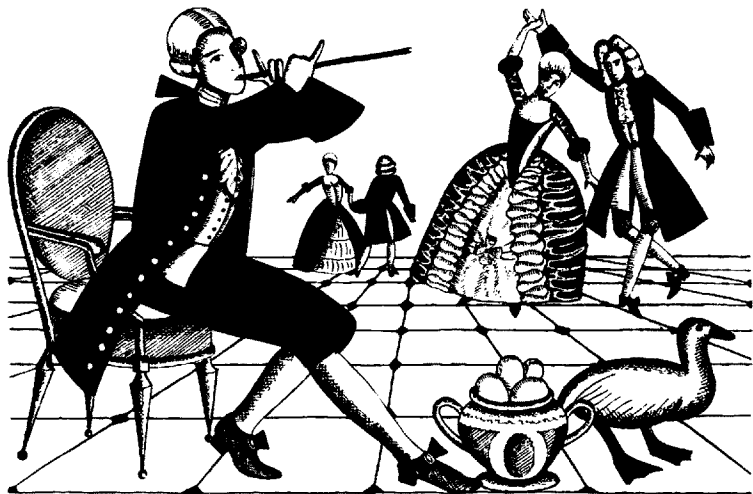
Автомат с умелыми руками и умной головой — вот каким должен быть робот.

Трудно было создавать работа. И это несмотря на то, что у него были свои прапрапрадедушка и прапрапрабабушка.

Давным-давно в одной славной стране жил веселый изобретатель. Многие его даже фокусником считали, такой он был фантазер.

Знаете, что он однажды придумал? Игрушку-музыканта ростом с человека.

Чудеса, да и только. Сидел этот музыкант на стуле и играл на флейте. Он флейту в руках держал, пальцами на клавиши надавливал. Он играл на флейте двена-



дцать песенок. Дамы и кавалеры — говорят, даже король с королевой — танцевали под эту приятную музыку менуэты.

Некоторые люди, прослышав про чудо, приезжали из других стран подивиться на игрушку-флейтиста.

Это был прапрапрадедушка нашего робота.

Но веселый изобретатель на этом не остановился. Он все изобретал, изобретал и придумал жестяную утку, величиной с настоящую.

Утка плавала в озере, умела крикать. Она могла даже клевать зерна. И как курочка-ряба, несла золотые яйца. Лягушки, завидев жестяную

утку, удирали подальше: как бы не сломила невзначай.

Это была прапрапрабабушка нашего робота.

Флейтист подражал человеку.

Утка подражала настоящей утке-крякве.

И получалось похоже. На этом сходство кончалось. Железные утка и флейтист управлялись заводными пружинками. Кончался завод — кончалась песенка. Кончался завод — утка переставала плавать и крикать.

Вот такие диковинные предки были у робота. Механические игрушки.

Но робот — не игрушка. Он должен уметь делать по-

лезное дело, заменить человека там, где ему трудно.

На земле, в небе, под водой. Там, где человек прикажет.

Я сказал: прикажет. И не ошибся.

Робот должен понимать язык, который специально для него придуман. Уметь читать. Считать. И даже видеть.

А как же иначе он сможет двигаться?

Разве железный флейтист знал, что такое электрический ток?

Разве железный флейтист знал, что такое телевидение?

Ничего подобного тогда и в помине не было.

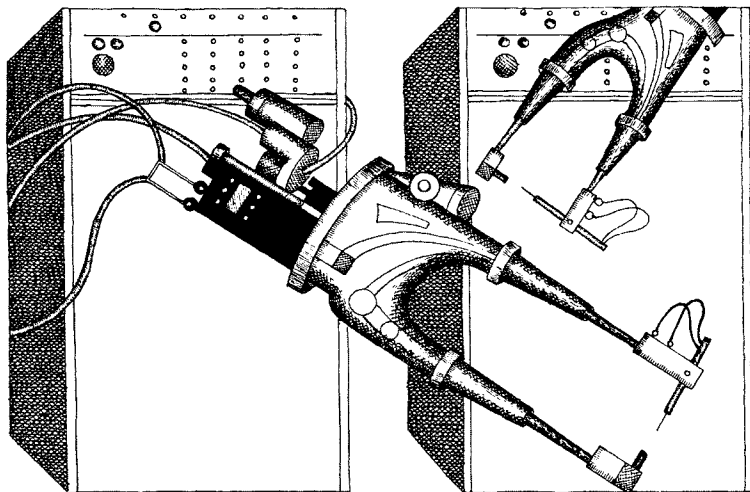
А с помощью электричества можно привести в движение моторы.

А с помощью телевидения можно увидеть то, что находится от нас за много километров, на краю света.

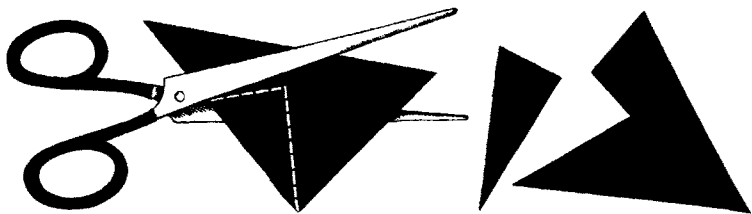
Помнишь, я тебе рассказывал об изумительном регулировщике уличного движения? Он нас совсем близко подвел к тем заводским роботам, о которых я сейчас скажу.

Вот что я увидел на московском заводе, где делают машины-автоматы.

У станков стояли роботы. Робот большой и робот маленький.







Я к ним поближе подошел.

— Здорово, приятели, — сказал я.

Роботы переглянулись красными глазками, похожими на горящие угольки. И я прочел в их взглядах: «Вот еще один любопытный зевака. Работать мешает».

Я не обиделся. Я не стал им мешать. Деловые роботы. Заняты!

И примостился в сторонке.

Нельзя сказать, чтобы раньше я не видел роботов. Видел. На картинках, на выставках. Они были гордые и недоступные. А эти заводские работяги совсем рядом. До них рукой можно дотронуться. С одного взгляда понимали друг друга эти роботы. Можно подумать, они вместе за одной партой сидели. Казалось, это старые закадычные приятели.

И как у них все здорово получалось. Один робот был подручным. А другой, как настоящий токарь, вытачивал за станком детали. Про-

сто загляденье, как красиво и ловко они работали.

Робот маленький помогал роботу большому. Он хорошо знал свое дело. Озабоченно передвигался с одного места на другое. Ходил по прямой дорожке, в сторону не отклонялся. Сразу видно — работник старательный, исполнительный.

Сильной своей рукой с тремя железными пальцами он подцеплял с полочки детали. Делал это неторопливо, размеренно. Рука у него двигалась немножко смешно, как у куклы в кукольном театре, которую дергают за веревочку.

Но работа никто за веревочку не дергал. Он сам все делал. Не спешил. Наверно, знал: поспешишь — людей насмешишь.

Подцепит пальцами деталь, красные глазки весело мигают. Доволен!

По возрасту робот маленький был совсем малышом. Как знать, не хотелось ли ему играть с этими деталями в кубики?

Но завод — не детский сад. Тут работать надо. Ведь из этих деталей машины соберут.

И робот маленький подносил детали роботу большому.

Поднесет. Обождет секунду. Поставит возле станка.

Деталь — на деталь. Пирамидка!

Вы знаете, ему совсем не скучно делать эту работу. Его красные глазки все время подмигивали. Казалось, это он мне подмигивает. Казалось, это он мне хочет сказать:

«Видишь, как получается. Зачем человеку тяжелые детали передвигать? Ему это трудно. А мне нипочем. И я не спешу, людей не смешу...»

И хотелось ответить ему:

«Славно, малыш! Ты не белоручка, хорошо помогаешь заводу. Мне хочется пожать тебе руку».

Но руку не пожал. А то так пожмет в ответ своими

клещами, что не обрадуешься!

Что же делал робот большой?

Брал деталь двумя руками и прилаживал ее в станок. Совсем как человек.

Он вставлял деталь между зажимами-кулачками.

Кулачки пододвигались друг к другу, и деталь попадала в тиски.

А робот большой еще проверял, крепко ли кулачки зажали деталь, не выскочит ли?

Крепко. Кулачки вместе с деталью начинали вращаться.

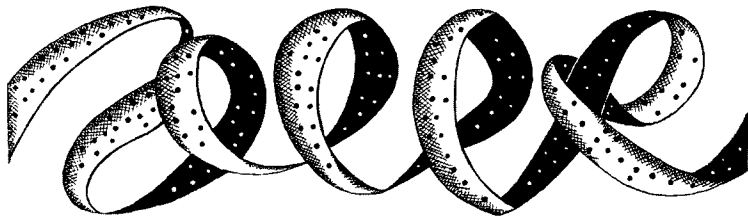
Заработал станок.

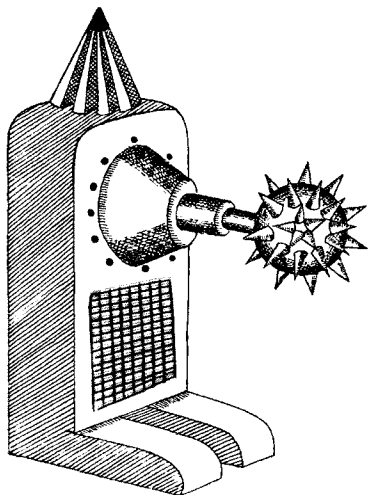
Робот большой пододвинул острый резец к детали. И с нее потекла синяя металлическая стружка. Стружка завивалась, как елочная гирлянда.

Рз-з-рз-з. Рз-з-рз-з-з-рз.

Раз-зр-режду, раз-з-зде-лю з-з-заготовку.

Но робот большой не дал резцу разрезать деталь.





Работа закончена — стоп, резец!

Робот большой развел кулачки. Готова нужная заводу деталь.

Робот большой сделал шаг в сторону.

Потом он сделал шаг назад.

Опустил деталь в ящик.

Мигнул красным глазком. Видать, тоже был доволен своей работой.

Вот так молодчага, большой робот!

Все сделал, как положено. Выполнил заданный урок.

Ты спросишь: кто же вразумил робота, чтобы он делал то, что надо? Чтобы в нужный момент делал шаг?

В нужный момент двигал рукой? В нужный момент зацеплял пальцами деталь?

Вразумил робота инженер, конструктор, ученый.

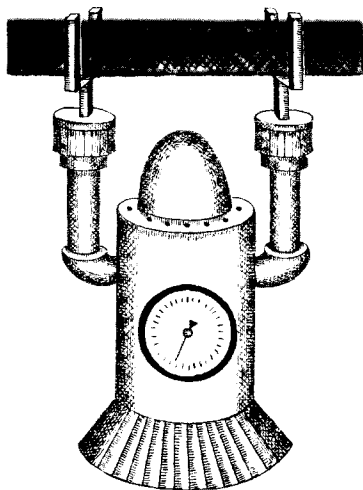
Робот работает по программе, которая составляется человеком.

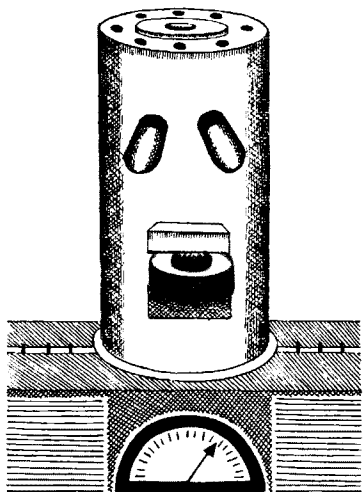
Программа заставляет робота совершать полезную работу.

Выполнять любое задание. Скажем, такое.

Вырежь из листа бумаги любой треугольник. Разрежь его по одной линии так, чтобы получился треугольник и пятиугольник.

Такую задачку всякий школьник решит, ведь я ее взял из учебника математики





для первого класса. В крайнем случае, первокласснику все растолкует учительница.

Робот читать не умеет. Он не знает человеческого языка. Скажи ему: пря-мо-уголь-ник. Не поймет. Прикажи ему: вырежь из листа что-нибудь. Как горох об стенку.

Да, робот не понимает человеческого языка, но для него придуман особый язык. Это машинный код.

Обыкновенная азбука состоит из букв. Азбука Морзе состоит из точек и тире. Она предназначена для того, чтобы телеграммы передавать. Это телеграфный язык.

Телеграмму-команду роботу передают тоже с помощью двух сигналов. Но

обозначаются они не буквами, не точками и тире, а двумя числами: единицей и нулем. Роботами управляют числа. Числа составляют машинный код.

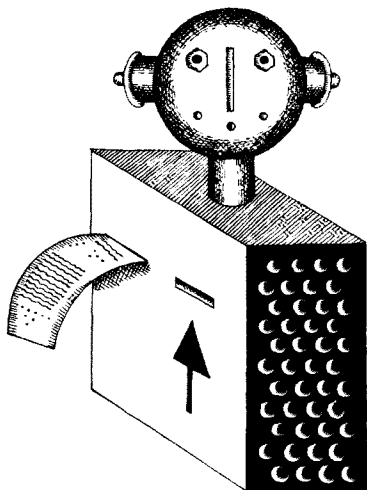
Вот так выглядит телеграмма для робота.

На длинной-предлинной ленте пробиваются дырочки.

В дырочках важный смысл. Пробитая дырочка — это будет единичка. Промежуток между дырочками, не пробитая часть ленты, — это и будет нолик.

Повторяю, цифры не простые. Каждое число что-то приказывает роботу.

Перед телеграммой с дырочками стоит автомат-элект-



роглаз, который пускает электрический луч.

Вот лента движется перед электроглазом. Дырочка — ток сквозь нее пробегает. И включает автомат, соединенный с рукой робота. И рука делает неуловимое движение.

Промежуток, лента не пробита, — лучик не может проскочить.

Лента движется быстро. И неуловимые движения руки превращаются в одно сплошное движение. Единицы и нули командуют каждой частью робота — пальцами, рукой, ногой. Робот четко выполняет команду:

повернись направо;  
сделай шаг вперед;  
захвати пальцами деталь;  
вставь деталь в кулачки.

Только команда эта, как я уже сказал, выбита в телеграмме дырочками. Электрический ток, словно солнечный зайчик, то проскакивает сквозь них, то не проскакивает.

Электрический лучик, ток, — это своего рода веревочка, которая приводит робота в движение.

Так робот-токарь работает.

Он сам с помощью «мозга», вычислительной машины, рассчитывает, на какое расстояние пододвинуть резец, какой длины сделать шаг в ту или иную сторону.

Так что робот — это работающие руки, ходящие ноги и думающая голова. Далекие предки робота были отличными мастерами своего дела, но ума у них не было.

А сколько, кроме токаря, есть других профессий, которые ждут таких замечательных, умных помощников!

Робот сумел опуститься на дно океана. Но робот готов спуститься в угольную шахту. Для этого его надо обучить шахтерскому делу.

Робот-шахтер вовсе не начнет откалывать уголь, грузить его в вагонетки и отправлять вверх. И люди с уважением будут говорить:

— Этот солнечный камень добыт роботами-шахтерами.

У плавильной печи на металлургическом заводе очень жарко. Еще бы! Человек имеет дело с раскаленным металлом. Недаром работу сталевара называют огненной профессией. Нужная, почетная работа, только очень трудная.

Что ж, пора робота научить варить сталь. На него жара не действует. У него железные руки и железные нервы. И люди будут с уважением говорить:

— Этот металл выплавлен роботами-сталеварами.

На автомобильном заводе через весь цех тянется дви-

жущаяся дорога-конвейер. На ней грузовик собирают. Один слесарь ставит колеса, другой мотор собирает, третий кабинку красит...

Машина за машиной. Утомительная, однообразная работа.

А ну-ка, обучим робота программе слесаря.

Что, он не сумеет кузов на колеса поставить? Сумеет.

Что, ему не под силу мотор собрать? Под силу.

Что, он не сможет кабинку покрасить? Сможет.

И люди с уважением будут говорить:

— Этот автомобиль собран роботами-слесарями.

А знаешь, с каким роботом я познакомился совсем недавно?

С роботом-кассиром.

Он продает билеты на самолеты.

Да как быстро, точно!

Разве женщина-кассир в состоянии запомнить все самолеты, которые улетают из Москвы? Таких самолетов сотни. А сколько мест в них? Десятки тысяч. А какие места уже проданы, а какие свободны? Попробуй запомни! А робот-кассир знает все рейсы, помнит все места. Такая у робота-кассира память. Женщина-кассир спрашивает у кассира-робота:

— Какой самолет летит в нужный нам город, есть ли

на него свободное местечко?

Робот-кассир тут же отвечает:

— В нужный город летит самолет рейсом 123. Он улетает 5 января. На него есть свободное место: третий ряд, второе кресло.

— А первое кресло, поближе к окошку есть?

— Есть. В пятом ряду.

Вот какое полезное дело для всех пассажиров делает робот-кассир. А все оттого, что у него, как и у других роботов, есть ум, вычислительная машина. Это всезнайка среди всезнаек, математик среди математиков. Она умеет складывать, вычитать, умножать, делить. Человек за ней никогда не угонится. За одну секунду ум робота может сделать миллион сложений и вычитаний.

Хорошо, что у робота есть ум!

Вот тут я и закончу свой рассказ об автоматах, которые служат городу.

Спасибо им всем.

Очень они нам помогают.

Они сделали человека во много раз сильнее.

Они помогли человеку больше знать, дальше видеть, все уметь!

А человек придумывает все новые и новые машины-автоматы.

Так было и так будет всегда!



# ВЗРОСЛЫЕ ИГРАЮТ В ИГРУШКИ

## БРОНЕНОСЕЦ «КЭПТЕН» ИДЕТ КО ДНУ

Дело было больше ста лет тому назад. 7 сентября 1870 года по Атлантическому океану, вдоль берегов Испании, шел по волнам громадный военный корабль — гордость английского флота броненосец «Кэптен». У него была толстая, непробиваемая броня, над бортами торчали нацеленные на берег пушки. На палубе высились великанами железные мачты.

Засветло ничего не предвещало несчастья. Погода стояла спокойная, дул тихий ветерок, всюду жарило солнце, за кормой с громкими воплями носились чайки, то и дело раздавались приказы капитана да хлопали, словно в ладоши, паруса, которыми корабельцы оснастили судно в помощь паровой машине.

А к вечеру стихия взбунтовалась — разразился

шторм. Зверем завыл ветер, с небес обрушились потоки воды. Море рычало, бурлило, вздымалось саженными волнами.

Броненосец крепился, крепился, потом вдруг стал заваливаться набок. Сперва немножко, потом все больше и к середине ночи накренился так, что мачты стали срывать гребни волн. Раз коснулись, два коснулись... Моряки и глазом не успели моргнуть, как хваленый корабль, зачерпнув бортами воду, перевернулся вверх днищем и камнем пошел ко дну.

Хмурым утром спасатели, которые вышли в море выручать попавших в беду товарищей, подобрали невдалеке от берега сперва обломок корабля, его рею, потом шлюпку. В ней дрожали от страха и холода семнадцать матросов. Всего семнадцать! Из пятисот пятидесяти человек команды «Кэптена» только они и уцелели. Остальные,



во главе с капитаном, которому полагается покидать тонущий корабль последним, навсегда остались в морской пучине.

Вот какое приключилось несчастье. И самое горькое, что его могло бы и не быть. Для этого требовалось только одно — вовремя прислушаться к тому, что говорили морякам ученые. А ученые еще тогда предупреждали: «Ох, неустойчив ваш корабль! Тяжел, высок, а борта для него, такого великана, слишком низенькие. Смотрите, чуть ветер посильней подует, чуть волны порезвее заиграют — перевернется несуразный броненосец, как пить дать перевернется и утонет».

Но, на беду, их опасения никто не принял всерьез. Высокие морские начальники, заседавшие в английском Адмиралтействе, пропустили это мимо ушей: дескать, мало ли что взбредет в голову «умникам-ученым», все ерунда, все слова, слова, слова. Вот доказали бы на де-

ле!.. А как доказать на деле? Не станешь же опыта ради топить новенький корабль! И броненосец погиб.

## КАРЛИКОВОЕ МОРЕ, ЛИЛИПУТСКИЙ ФЛОТ

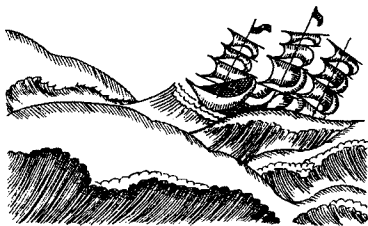
А оказывается, топить новый корабль, чтобы проверить, хорош ли он, было вовсе ни к чему.

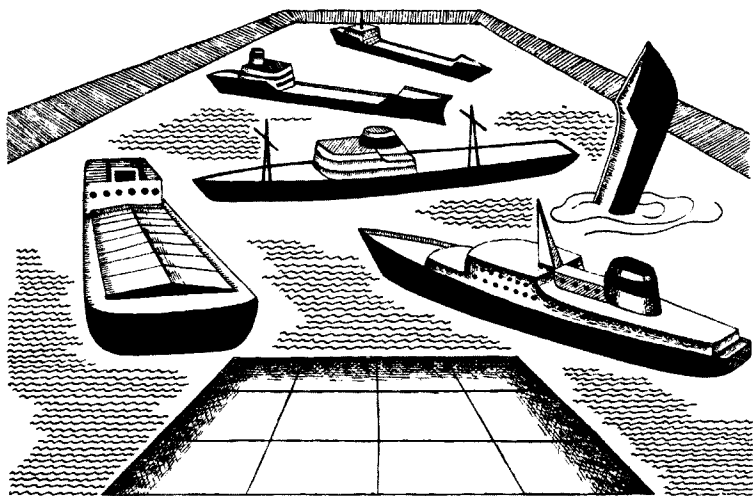
...Море. Пристань. У причала покачивается корабль.

Звучит команда: «Полный вперед!» — и корабль отчаливает от пристани, держа курс к дальним берегам.

Во время плавания его застают шторм. Одна за другой накатываются громадные волны, бурлит вода, неистово свищет ветер, «и мачта гнется и скрипит». Бедное суденышко раскачивается, раскачивается и — полундра! (что на языке моряков значит «тревога») — на полпути переворачивается вверх килем.

Корабль сменяется кораблем, у одного борта низкие, у другого высокие. У этого нос острый, у следующего тупой. И форма корпуса у судов разная. И пробоины, которые каждый из них получает, всякий раз иные. Суда по очереди покидают родную гавань, переворачиваются,





тонут, их поднимают со дна морского, буксируют к родному берегу и опять и опять отправляют в путь.

А теперь самое время сообщить (если ребята сами уже не догадались), что:

«море» тут только вдвое длиннее голубой дорожки плавательного бассейна. Шириной оно метров 15, а глубиной от 1 до 12 метров и свободно умещается под крышей... «пристань» — величиной с лестничную площадку... «волны» игрушечного «моря» вздымает машина-водокрут, а успокаивают их, когда это понадобится, волногасители...

«ветер», от дуновения ласкового бриза до сметающего все со своего пути урагана, рождает здесь мощные вентиляторы...

«корабли», которые снуют взад-вперед по «морю», размером всего лишь с небольшую лодчонку... а играют в эту интересную и на редкость полезную для морского дела игру ученые-судостроители.

Да, надо ведь сообщить, чем приводятся в ход все здешние кораблики до единого.

Ну, ясное дело, мчат их по волнам вовсе не собствен-

ные машины. Сами «суда» — без котлов и без моторов. Машина на все кораблики одна — лебедка.

Как раз на таком искусственном море, впервые раскинувшись посреди одного из просторных зданий Петербурга, и принялся, к удивлению многих своих коллег-моряков, «играть в кораблики» прославленный русский адмирал Макаров. Правда, он, как и положено, называл кораблики своего «лилипутского флота» вовсе не корабликами, а моделями, а само море — не морем, а опытовым бассейном.

## ИГРУШКИ АДМИРАЛА

После очередного несчастья с одним из английских судов (на этот раз с броненосцем «Виктория») адмирал приказал построить из дерева уменьшенную в 48 раз модель злосчастного английского корабля и в ее корпусе сделать водонепроницаемые перегородки. Между перегородками образовались полости — главные отсеки, куда были помещены цинковые ящики с отверстиями, которые заткнуты пробками.

В скором времени тележка отбуксировала маленькую «Викторию» в «открытое мо-

ре» бассейна, и началась «игра».

Какие в минуты катастрофы были на море волны?

Пусть машина-водокрут сделает такие же, но, конечно, уменьшенные согласно выбранному масштабу. И буря в стакане воды, вернее, в ванне бассейна вполне заменит настоящую.

Каким тогда был ветер?

Пусть такой же (естественно, от вентиляторов) разгуливает и по бассейну.

Куда пришелся удар встречного судна? В носовую часть «Виктории», ниже ее ватерлинии (водяной линии) — красной черты вдоль борта корабля, показывающей границу обычной его осадки? Там образовалась пробоина?

Что ж, значит, надо вытащить пробку из цинкового ящика, стоящего именно в носовом отсеке игрушки, ниже ватерлинии.

Только вытащили пробку — в пробоину хлынула вода, и маленькая «Виктория», хоть отверстие вскоре заткнули снова и воду откачать пытались, как за год до того случилось с ее взрослой сестрой, все же зарылась носом в волны, тяжело накренилась правым боком, затем перевернулась и утонула.

Модель тут же подняли со дна бассейна, вылили из

нее всю воду и стали готовить к новому опыту. На этот раз предстояло выяснить самое важное, самое главное — как следовало поступать капитану «Виктории» для спасения своего судна и можно ли было вообще это сделать.

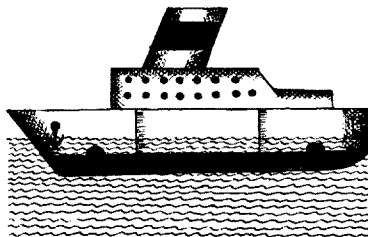
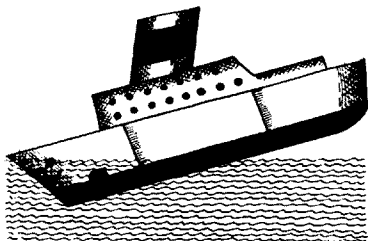
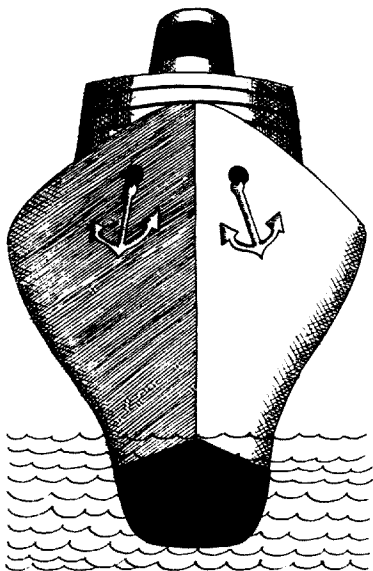
Адмирал Макаров уже давно считал, что можно. Он об этом часто говорил и много писал. Только действовать следовало вовсе не так, как в подобных случаях привыкли делать моряки, да и не только одни моряки, рыбаки тоже.

Вот ловит человек в реке или в озере со своей дощатой лодки карасей и щук. Вдруг видит: ого! сквозь не замеченную им раньше щелочку на носу плохо проконопаченной лодки вовсю хлещет вода.

Как быть?

Известное дело как — хватай первую попавшую под руку тряпку, хоть рубашку с себя сдери, на клочки порви, затыкай отверстие, не мешкая вычерпывай ковшиком как можно больше воды и скорей, пока не поздно, пока лодка еще держится на плаву, гребь к берегу.

Но одно дело лодка и совсем другое — корабль. У того, кто на лодке, — единственное спасение: поворачивайся быстрее, изо всех сил вычерпывая, откачивая воду.



Успеешь управиться вовремя — твое счастье. Не успеешь...

Зато у моряков, как справедливо считал Макаров, есть, благодаря водонепроницаемым отсекам корабля, и другой, более надежный способ спасти себя и свое судно. А что это и в самом деле может выручить из беды любой корабль, в том числе и такой, как «Виктория», он поручил доказать опытом на моделях своему тогдашнему помощнику (который потом стал нашим знаменитым ученым - кораблестроителем), академику А. Н. Крылову.

Снова, как и прежде, идет своим курсом по глади бассейна игрушечная «Виктория». Опять вынута пробка из того же цинкового ящика. Словом, все так же, как и во время первого опыта. С одной только разницей: когда нос кораблика стал зарываться в волны, а пробка вновь оказалась на своем месте, никто и не думал воду откачивать. Напротив, ее нарочно стали накачивать. Да, да, как это ни покажется странным, именно накачивать. Конечно, не в поврежденный, не в носовой отсек, а в противоположный, в кормовой. И тут с моделью случилось то, что и должно было случиться: она, правда, погрузилась в карликовое «море» еще

больше, но при этом выпрямилась, потому что корма от тяжести специального накачанного дополнительного водяного груза очутилась на одном уровне с носом. А остальное было делом простым: «отяжелевшую», «по уши» сидящую в воде маленькую «Викторию» медленно и осторожно подтянули к берегу, удалили воду отовсюду — из носа, из кормы, отремонтировали — и все в порядке, можно снова отправляться в плавание.

Вот как бы надо было поступить и команде настоящей «Виктории» в настоящем море: уравновесить отяжелевший от воды нос водою, нарочно накачанной в кормовой отсек, и потихоньку, осторожно привести ее, временно сидящую «по уши» в море, к берегу, в ближайший порт. А там откачать отовсюду воду, починить поврежденный корпус и как ни в чем не бывало отправляться на возрожденном броненосце в плавание. Именно здесь наши ученые, на основании бесчисленных опытов с моделями, создали знаменитую таблицу непотопляемости, которой теперь пользуются кораблестроители всего мира.

Кстати, в опытовом бассейне на модели броненосца «Кэптен» удалось задолго до несчастья с ним точно пред-

сказать незавидную, попросту печальную судьбу этого, казалось бы, прекрасного, наисовременнейшего по тогдашним представлениям, корабля.

Опыты показали, что он, бедняга, попросту не может не погибнуть, что он прямо-таки обязан найти свою могилу на дне морском. А как же иначе, если «Кэптен» до смешного неустойчив! Как же иначе, если у этакой машины, у этого тяжеловеса и великана совсем низенькие борта! Достаточно подуть ветру чуть посильнее, достаточно заиграть волнам чуть повыше — и кораблю крышка! Зачерпнет бортами-коротышками воду, перевернется — и отправится рыб кормить.

Но сколько ученые ни говорили об этом, сколько ни показывали лордам английского Адмиралтейства свои опыты, как видите, не помогло. Те знай твердили: «Подумаешь, какая-то игрушка! Она нам не указ». Словом,

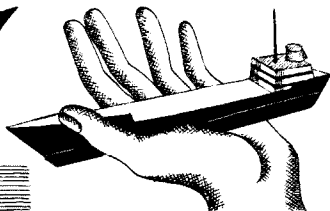
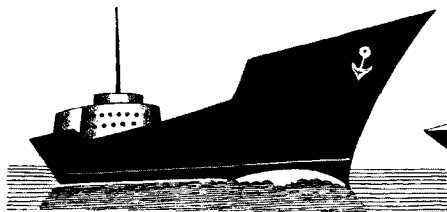
корабль все равно в назначенный срок вышел из порта и отправился... прямо на встречу своей гибели.

## «ДЕЛАЙ, КАК МЫ!»

А это случилось уже в наши дни. Тревожное сообщение пришло глубокой ночью. В тишине резко задребезжал телефон, и срывающийся от волнения голос сообщил: «Случилась беда — только что в Атлантическом океане в темноте наткнулись друг на друга два корабля — советский рыболов «Славск» и какой-то иностранец. От столкновения у нашего рыболовецкого судна в левом борту образовалась пробоина. Тамошний радист передал в эфир SOS — сигнал о помощи. Срочно принимайте меры!»

Сразу же, без промедления на воду было спущено судно и аварийная команда в полном составе...

Нет, аварийщики и не ду-



мали на всех парах мчаться к месту происшествия. Все они как были, так по-прежнему и остались в родном портовом городе Калининграде, на одной из его тихих улочек, за тысячи миль от терпящего бедствие «Славска». Но как ни странно, это вовсе не мешало спасателям энергично и с успехом вырывать родной корабль из беды.

Вся хитрость заключалась в том, что на воду был спущен не настоящий корабль, а уменьшенная в тридцать раз модель корабля того же типа. И вода эта была не морем, а местным опытовым бассейном.

Окружив со всех сторон сделанную из оргстекла и потому совершенно прозрачную модель, ученые, ставшие на какое-то время спасателями, провели короткое совещание и приступили к делу.

У «Славска» пробит левый бок? Так. Они вытащили соответствующие пробки из корпуса модели.

Куда в данном случае должна прорваться забортная вода? Сейчас поглядим. Ага, сквозь прозрачные бока модели хорошо видно, как она хлынула и затопила сперва машинное отделение, потом туннель, где помещается вал гребного винта...

По очереди, одну за другой, решив на модели более

десять сложнейших задач, ученые вскоре пришли к единодушному мнению: команде «Славска», чтобы побыстрее устранить последствия аварии, следует поступить так-то. Словом, делай, «Славск», как мы, когда у себя в опытовом бассейне «спасали» твою прозрачную модель, и уцелеешь! Этот добрый, дельный и, что особенно важно, своевременный совет, со всеми необходимыми деталями, подробностями, уточнениями, был тут же передан по радио в далекую Атлантику, на борт «Славска». Моряки послушались его, спасли свое судно, доковыляли до ближайшего порта, там всерьез отремонтировались и опять как ни в чем не бывало стали гоняться по океану за рыбой.

Спасибо, в распоряжении ученых оказалась подходящая модель корабля, точная копия потерпевшего. А если бы ее под руками не было?! Словом, после истории со «Славском» здешние ученые решили завести у себя в бассейне «про запас, на всякий пожарный случай» целую коллекцию моделей рыболовецких кораблей самых распространенных типов. Чтобы можно было в любую минуту, после любого сообщения о несчастье в море, отыскать на полке и спустить на воду подходя-

щую модель, в срочном порядке «проиграть» на ней сложившийся за тридевять земель очередной несчастный случай (а они, к сожалению, не так уж редки) и не мешкая передать по радио: «Поступай так-то! Поступай, как мы!»

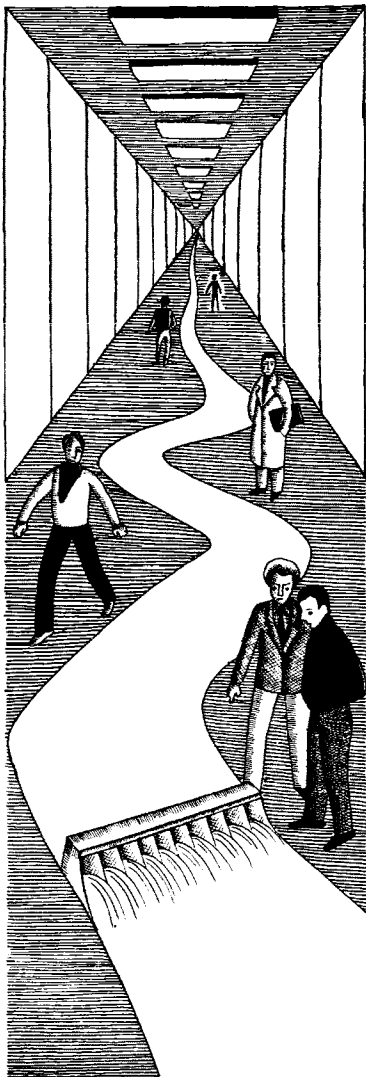
## ИГРА В РЕЧКУ И МОРЕ

Большая светлая комната. Вверху вдоль стен тянется галерея. Посмотришь оттуда вниз, увидишь извивающуюся по полу реку. Так выглядят из окошка летящего самолета настоящие реки. На обоих берегах хлопочут люди.

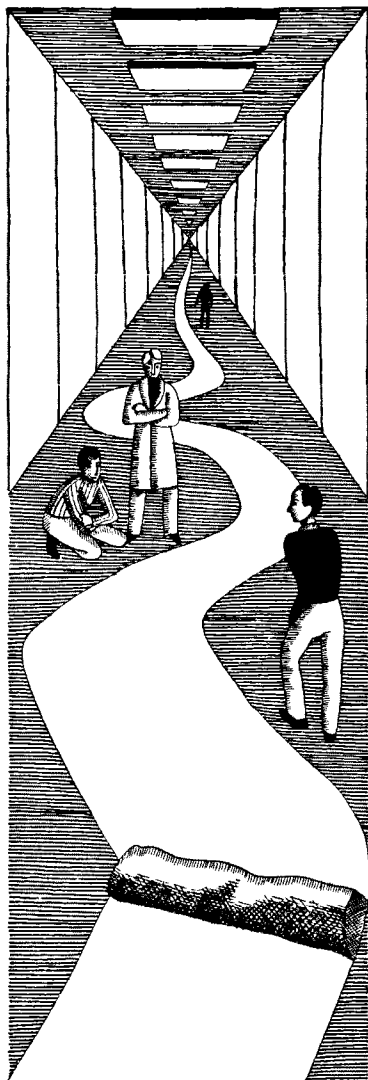
Спросишь их: «Что у вас тут за речка? Как называется?»

Ответят всякий раз по-иному. Когда-то сказали бы: «Волга», сегодня скажут: «Ангара», а спустя какое-то время назовут ее Енисеем, Иртышом, Амударьей, Нуреком... И не обманут. Действительно, чуть ли не при каждом новом посещении странной комнаты река здесь будет не та, что прежде, а какая-нибудь другая. Хотя для непосвященного это на первый взгляд и не особенно заметно.

Маленькая искусственная







Ангара, крошки Амударья или Волга здорово помогают ученым. Без них, без этих моделей, трудно с нужной точностью узнать, как их старшие сестры, те, что разлились во всю ширь меж полей, лесов, холмов, равнин и издалека несут свои буйные воды навстречу морям и океанам, будут себя вести, когда каждую оседлают плотинами.

Говорите, а расчеты? Расчеты — это, конечно, прекрасно, это попросту даже необходимо. Без логарифмической линейки, без новейших, умнейших ЭВМ, без точнейших чертежей инженерам, в том числе и инженерам-гидростроителям, обойтись никак нельзя. Но одних лишь расчетов мало. Если только одни расчеты, без игрушек-моделей, может произойти такое!..

Есть в Америке, в штате Пенсильвания, городок Джонстаун, который стоит на речке Саут Форк. Вернее, когда-то он был городком. А сейчас давно превратился в большой город. Так вот, во времена «маленького Джонстауна», в 1839 году, местные жители задумали речку перегородить земляной плотиной. Без нее канал между Джонстауном и его соседом, городом Питсбургом, был слишком мелковат. Строите-

ли рассуждали просто: речушка, перегороженная почти трехсотметровой плотинной, разольется, родится искусственное озеро — водохранилище, которое и станет щедро питать канал водой.

Как задумали, так и сделали. Двадцать шесть лет благополучно простояла плотина, а на двадцать седьмой с ней неожиданно-негаданно случилось несчастье.

Лето в тот год выдалось на редкость ненастным, весь май с утра до вечера шли дожди. Водохранилище взбухло, вспенилось. Оставленные в плотине на аварийный случай отверстия, лазейки для воды, уже не справлялись с взбесившимися потоками. Спешно стали рыть отводной канал — бесполезно. Не успели оглянуться, как вода, словно суп в переполненной до краев тарелке, грозным стометровым потоком перевалила через гребень плотины и хлынула вниз в долину. Вскоре не стало ни самой плотины, ни водохранилища, которое опустело за считанные минуты. Словно какой-то великан осушил одним глотком эту богатую чашу.

А волны, громадные, высотой с четырехэтажный дом валы, катили и катили дальше, все сметая на своем пути.

Набросилась волна на дом — разрушила, натолкнулась на паровозное депо — смыла его, разбросав по сторонам, чуть не на полкилометра, десяток паровозов. Будто это всего-навсего спичечные коробки. А сколько людей погибло во время этого страшного наводнения!..

Вот для того, чтобы похожие несчастья никогда и нигде не угрожали ни самой плотине, ни окрестным городам и селам, всякое новое сооружение на реке надо не только точно рассчитать, но, одновременно, и испытать в лаборатории. В расчетах все до мелочей не предугадаешь, не предусмотреть. Поди знай, что там, где предстоит строить плотину, в русле реки есть какая-то едва заметная неровность; что берег здесь чуть искривлен, что вода на том-то участке бежит чуть под уклон, а там, наоборот, немного в горку. Иной раз эти подробности могут быть известны строителям. Но кто, какой кудесник точно предскажет, как они, эти «пустяки», повлияют на поведение реки, когда она будет оседлана плотиной. Может, все и сойдет с рук. Ну а если не сойдет и этакая малость вдруг обернется катастрофой? Нет, здесь, впрочем, как и во всяком другом серьезном деле, на зовь да

небось надеяться опасно. Лучше не пожалеть труда, времени, денег и заранее все досконально проверить, чем сэкономить и потом за это поплатиться. «Семь раз примерь, один раз отрежь» — самая любимая пословица гидростроителей. И они «примеряют». Да не семь раз, а пожалуй, все семьдесят семь, делая эту многократную, тщательную и придирчивую примерку будущего поведения реки и всех запланированных сооружений на моделях в лаборатории.

Где-то за тысячу километров отсюда стройка еще только начинается или вот-вот начнется, а уж ученым хорошо известно, как будет вести себя покоренная река через несколько лет. Так в этой лаборатории люди обгоняют время.

...В комнате темно. Плотные шторы не пропускают ни лучика солнца. Вдруг откуда-то из глубины комнаты появляются десятки светлячков, «выплывают расписные» — плоски с горящими свечками. Подхваченные невидимыми потоками, они стремительно несутся по реке. Эти плывут без остановки, эти вдруг замедляют бег, покружатся, покружатся на месте и опять бегут себе дальше, обгоняя друг друга.

Плавучие огоньки, мча-

щиеся по игрушечной реке, помогают изучать течение водяного потока. Известное дело, та самая река, что так кротко ведет себя, пробираясь по ровному месту, становится бурной и стремительной, падая с многометровой высоты плотины. Если ее сразу же не утихомирить, она, низвергаясь с вершины, может, чего доброго, разрушить речное дно за плотиной, размывать собственное ложе и берега. Чтобы обуздать грозный поток и противостоять его разрушительной силе, надо изучить движение отдельных струй, из которых он, как нить из волоконца, состоит. Вот тут-то и приходят на помощь плавучие светлячки. Каждый из них — словно бы огненный сигнал, показывающий путь какой-либо одной-единственной струйки на поверхности реки.

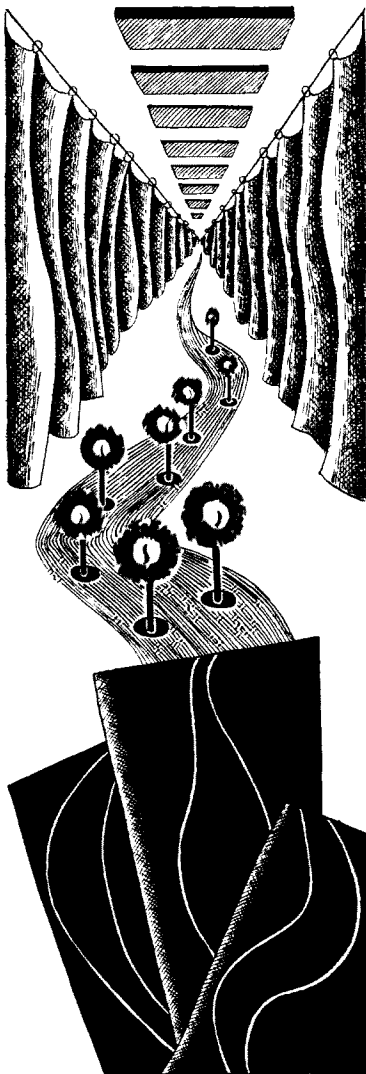
Конечно, если следить за движением свечечек просто так, глазами, можно было бы обойтись и без зашторенных окон. Но дело в том, что это для большей пользы поручается особенно зоркому и особенно внимательному глазу — объективу фотоаппарата. Светлячки в темноте плывут по игрушечной реке, а аппарат их в пути фотографирует: каждую секунду — щелк! щелк! Потом, на карточке, путь каждого обо-

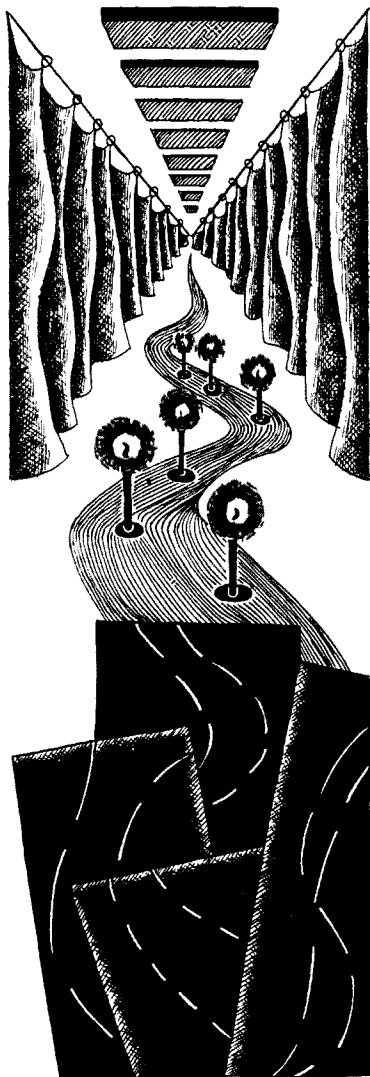
значится в виде светлой линии. Глядя на эти яркие полоски, сравнивая их между собой, ученые определяют направление отдельных струек водяного потока, а затем и всего течения реки: какое оно на поверхности воды?

А еще те, кто «играет в речку», примешивают к воде легко растворимую черную краску. Сразу становятся видимыми незаметные до этого струйки в толще воды, ближе ко дну. Черные движущиеся в глубине реки полоски тоже фотографируют и определяют по ним скорость и направление донных течений.

В другом лабораторном зале тоже есть своя речка. Здесь поперек нее протянулась не плотина, как в соседнем, а земляная перемычка. Это что-то вроде временного забора. Земляным забором строители перегораживают участок реки, где предстоит построить железобетонную плотину. Отгородят, откачают воду и будут спокойно работать на осушенном дне.

Хорошо, если бы работать можно было действительно спокойно и наверняка знать, что перемычка вполне надежна и легко справится со страшным напором воды. Но река коварна, неуступчива. Она всеми силами будет стараться вернуть обратно свою утраченную, отвоеванную





перемычкой «жилплощадь». Вода — самый страшный враг земляной стены, особенно если течет быстро. На всем скаку, с ходу, раз ударит, два ударит, тут размоет землю, там сквозь нее просочится — и не станет перемычки. А за ней же люди, техника!

Значит, нужно заставить реку течь возле земляного забора как можно тише, спокойнее. А скорость течения во многом зависит от формы перемычки. Какая же самая подходящая? Вот это-то и стараются определить ученые. И опять их выручают поплавки-светлячки.

Здесь их тоже фотографируют. Только на этот раз несколько необычным способом.

Перед поставленным над моделью реки фотоаппаратом, прямо напротив его глаза-объектива, помещается особый, все время вращающийся диск с узкой прорезью. Поэтому огонек от плывущей свечи аппарата может «увидеть» только в ту секунду, когда против его глаза прошла щелка. Словом, съемка тут прерывистая, отчего на карточке световая линия получается не сплошной, а прерывистой, пунктиром. Пунктирных линий столько, сколько плывет по реке светлячков. И каждая состоит из черточек разной длины.

Чем медленней плывет светлячок, тем короче получаются черточки пунктира. Это и понятно. Ведь неторопливый светлячок за время, пока открыт глаз фотоаппарата, успеет пройти совсем короткий путь. А шустрый за тот же срок уплывет намного дальше.

Как телеграфисты по точкам и тире своей телеграфной азбуки составляют всем понятные слова телеграммы, так ученые по черточкам тире составляют донесение о скорости течения отдельных струек речного потока. Если на снимке вода вокруг перемычки сплошь испещрена короткими штришками, значит, форма этой стены выбрана самая подходящая, значит, вода замедляет свой бег, и строители могут чувствовать себя за земляной стеной не менее спокойно, чем за каменной.

Однажды речники спросили взрослых, целыми днями забавляющихся игрушечной речкой: «Вот тут на реке всегда было много песчаных наносов. Скажите, не откажите, больше ли их станет или меньше, после того как мы оседаем реку плотинной?»

Ученые поколдовали над своей игрушечной рекой и дали точный ответ. «На tomto участке, — сообщили

они, — обязательно появится новая песчаная коса, на которую наносы исчезнут. Берег А останется цел, зато берег Б, на который со всей силой обрушится течение перестроенной реки, несомненно, будет размыт». Так оно на самом деле и произошло. А помогли ученым решить эту трудную задачу обыкновенные ольховые опилки.

Дело было так. Приступая к опыту, ученые сперва осушили искусственную реку, обнажившееся дно засыпали тонким слоем опилок, потом снова пустили воду.

Но странное дело! Опилки, вместо того чтобы, как это им полагается, всплыть на поверхность, неожиданно принялись разгуливать под водой. Впрочем, что ж тут мудреного. Прежде чем попасть сюда, в лабораторию, обыкновенные опилки тщательно обработали специальным составом, отчего они и стали тонущими опилками, сделались тяжелее воды.

Вот ученые и давай следить за ними: ага, здесь на дне их вон сколько скопилось, целая опилочная коса, тут — поменьше, а у того берега вовсе не видно. Значит, на настоящей реке будет так и с песком, который на модели заменен опилками.

После многих таких опытов ученые зарисуют на

планшете контуры наносов, опишут все словами и отправят речникам: мол, если наносы вам, вернее, вашим речным судам не мешают, пусть плотина такой формы и остается, если же теплоходам от этого грозит сесть на мель, тогда строителям надо будет немного ее изменить. Как? Обратятся к нам, мы подскажем. Только пусть поторопятся, начнется стройка — будет поздно, тогда уж ничего не переделаешь.

...А сейчас в лаборатории вода не шумит, «река» обмелела, даже обнажилась вся обычно невидимая, находящаяся под водой часть плотины с ее мощными бетонными зубьями, которые принимают на себя натиск падающего с громадной высоты потока, тут же умирляют воду и заставляют ее течь спокойнее. Без этих зубьев, расположенных в строгом порядке, вода может натворить бед. Она примется потихоньку размывать грунт под плотиной, и та в конце концов разрушится. Вот и надо положить голову над тем, как бы получше расположить зубья, чтобы они быстрее глушили силу водопадов. И тут модель реки просто незаменима. Очень возможно, что у плотины новой электростанции на Ангаре или на Енисее глушители водопадов будут

стоять именно так, как они сейчас стоят на игрушечной реке.

## «ПОЕХАЛИ С ОРЕХАМИ»

Один человек, не имеющий ни малейшего отношения к технике, поступил на шоферские курсы. Сначала они там изучали правила дорожного движения, знакомились с устройством автомобиля. Наконец, дошло дело и до езды.

— Ты даже не представляешь, как я волнуюсь! — срывающимся голосом сообщил будущий шофер приятелю. — Ведь завтра мне первый раз в жизни садиться за руль.

— Ничего, ничего, — успокаивал приятель, — не ты первый, не ты последний. Надо же когда-то начинать. Поверь мне, вскоре ты со смехом будешь вспоминать о сегодняшнем волнении.

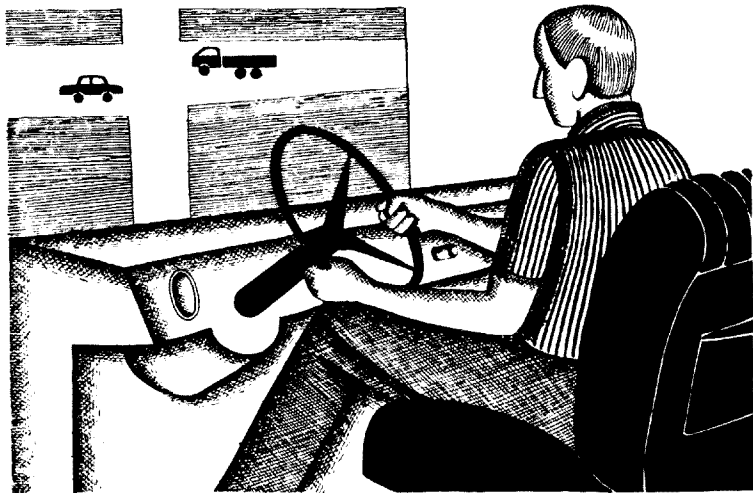
Назавтра этот человек уже сидел в кабину автомобиля впервые не как пассажир, а как водитель. Он поудобнее устроился за рулем, глубоко вздохнул, словно ныряльщик перед прыжком в ледяную воду, и, услышав голос инструктора: «Поехали с орехами!», дрожащими

пальцами повернул ключ зажигания. Мр-р-р! — тихо замурлыкал хорошо отрегулированный двигатель. Молодой водитель снял машину с ручного тормоза, левой ногой нажал на педаль сцепления, перевел рукоять с нейтрального положения на первую передачу, оглянулся по сторонам — нет ли помехи? — стал медленно опускать педаль сцепления, и машина потихоньку стронулась с места, постепенно набирая скорость. Навстречу начинающему водителю летели столбы, деревья, с шумом проносились спешащие в противоположном направлении

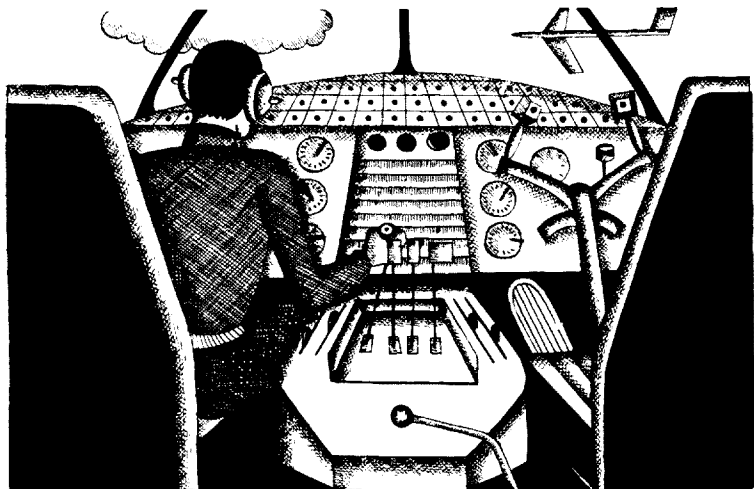
автомобили. Слева и справа его обгоняли «Жигули» и «Волги», потом он кого-то обгонял...

На скорости 60 километров в час новичок (что поделать — неопытность!) вдруг сделал неловкое движение рукой и — ой-ё-ёй! — захел на обочину. Еще немного — и канава! Ведь перевернется горе-водитель, как пить дать перевернется! Куда же смотрит инструктор?!

В эту минуту инструктор как раз смотрел на пульт управления, где в окошечке — щелк-щелк — одна светящаяся цифра сменялась другой, подсчитывая штрафные







очки за все ошибки, совершенные молодым водителем, и давал ему нагоняй.

А авария?! А катастрофа?!

К счастью, ни того, ни другого не произошло. Причем по той простой причине, что поездка, о которой здесь рассказано, всего-навсего игра.

Нет, кабина автомобиля, рычаги, руль вполне настоящие. А вот звук мотора, так сказать, поддельный. Он доносился из радиорепродуктора. И дорога с мелькающими на ней деревьями, столбами, светофорами, пешеходами, встречными и попутными машинами — тоже не настоя-

щая. Водитель, сидя в комнате, видел ее перед собой на киноэкране.

Автотренажер — вот как называется это хитрое устройство. Игры в автомобиль, игры в дорогу, по которой этот автомобиль «мчится», здорово помогают начинающему водителю. Он едет, а сам остается на месте. Он попадает в самые сложные, даже опасные положения, рискует собственной жизнью, угрожает здоровью и жизни пешеходов, а на самом деле находится в полной безопасности для себя и для других. И во время этой своей игры, как бы шутя, приобретает те бесценные навыки, те при-

вычки, тот опыт, без которых ни один человек не имеет права выехать в настоящем автомобиле на настоящую улицу.

Заканчивая на сегодня эту игру, будущий водитель сказал инспектору:

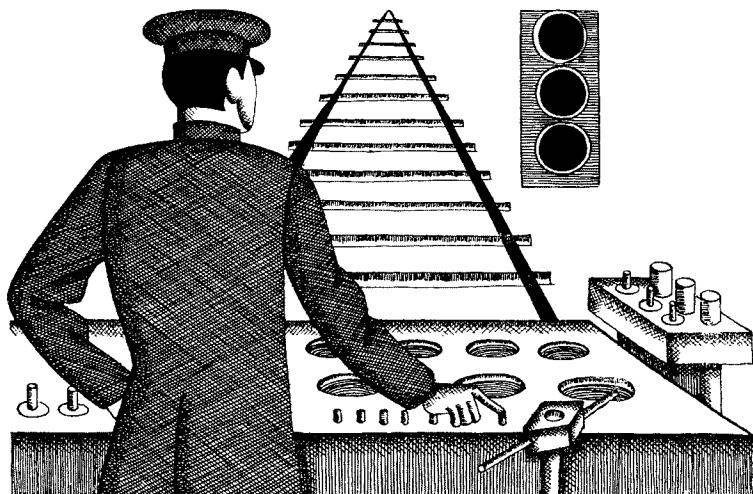
— Насчет орехов — это вы как в воду глядели. «На орехи» (и поделом) я от вас сегодня получил предостаточно — сколько штрафных очков-то нахватал!..

— Ничего, в другой раз прокатитесь лучше, потом еще лучше, а там с большей уверенностью сядете и за руль настоящей машины, где, убежден, проявите себя отлично, — успокоил его инст-

руктор, а потом, обращаясь уже к другим ученикам, бодро воскликнул: — Ну, так кто там следующий играть «в дорогу»? Поехали с орехами!

...А летчики, вертолетчики, космонавты, машинисты поездов!.. Прежде чем сесть за штурвал самолета, вертолета, космического корабля, за рычаги управления тепловоза и электровоза, они тоже обязательно учатся своему мастерству, тренируясь на специальных тренажерах. Играют и учатся.

Вот тренажер-самолет. Экипаж занимает свои места. «Пуск!» — «Есть пуск!» Рычат двигатели, машина, словно от предстартового волне-



ния, начинает дрожать, вибрировать и в конце концов устремляется вперед. Перед глазами пилотов, на специальном экране, возникает мчащаяся навстречу взлетно-посадочная полоса. Явственно ощущаются даже толчки от неровностей бетонированной дорожки. Взлетели — и теперь перед глазами небо, а внизу, кое-где прикрытая облаками, виднеется земля. Экипаж попадает то в грозовое облако, то замечает, что отказал один из двигателей. Иной раз на борту самолета вспыхивает пожар. Иной раз ни за что не хотят выпускаться шасси. «Ваши действия, пилоты, в этих сложнейших условиях, во время этих непредвиденных аварийных ситуаций?!»

И пилоты действуют. Здесь, на земле, отрабатывают каждый маневр, каждое движение. А потом, уже в небе, они после такой игры спокойно, уверенно, ни на минуту не растерявшись, не страшась никакой случайности, с честью выйдут из любого положения, в целости и сохранности домчав доверенную им машину с пассажирами на борту до пункта назначения.

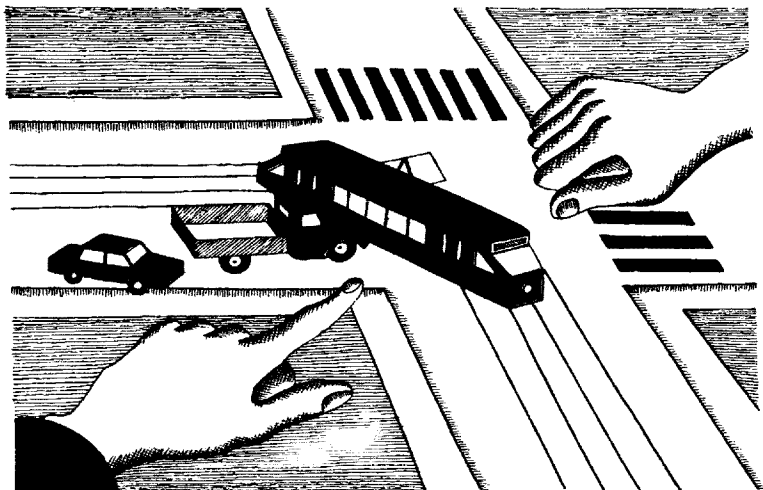
А вот тренажер-электровоз. Трудная это работа — управлять тяжелым составом, который мчится по

стальным путям со скоростью больше 150 километров в час! Малейшая ошибка может привести к несчастью. Чтобы не уставать во время напряженной работы и не ошибаясь, человеку нужен опыт, тренировка. Учиться мастерству машиниста в кабине настоящего скоростного локомотива — опасно, а в кабине игрушечного, где в то же время все как бывает на самом деле, вполне безопасно. Играй, сидя за рычагом тренажера, сколько угодно, пока не освоишь все тонкости своего дела, и тогда смело пересаживайся в кабину настоящего скоростного локомотива.

## **«СТРАШНАЯ» АВАРИЯ**

Недавно мчащийся грузовик со всего хода врезался в бок делавшему поворот на право трамваю. Это было очень страшно и, наверное бы, не обошлось без человеческих жертв, если бы...

Большая светлая комната. За широким столом сидит человек в милицейской форме, с двумя звездочками на погонах. Напротив него — юноша в ковбойке. Между ними, на столе, протянулась игрушечная улица с маленькими домиками, крошечными перекрестками, малыши-



ками-светофорами, миниа-  
турными дорожными знака-  
ми. У одного из перекрестков  
этой улицы возле самой  
«стоп-линии» шеренгой вы-  
строились слева направо  
игрушечный трамвайчик,  
грузовичок, «Москвичок» и  
ждут своей очереди ехать  
дальше.

И вот в эту самую минуту  
лейтенант милиции говорит  
юноше:

— Внимание, молодой  
человек! Перед вами свето-  
фор, который только что по-  
гасил свой красный глаз и  
подмигнул вам зеленым. По-  
няли? Так. Теперь пред-  
ставьте себе на минуту, что  
вы одновременно водитель  
и «Москвичка», и грузовичка

да еще вдобавок и вагоно-  
вожатый этого краснобокого  
трамвайчика. Спрашивается,  
как вы распорядитесь всем  
этим транспортом, раз перед  
вами на светофоре горит зе-  
леный свет?

— Это можно, — бодро  
сказал парнишка в ковбой-  
ке, — это я мигом. — И он,  
по очереди беря кукольные  
машинки, стал переставлять  
их по игрушечной улице,  
приговаривая: — Сперва  
берем «Москвичка». Он нахо-  
дится в крайнем правом ряду  
и поэтому на зеленый сигнал  
может спокойно ехать прямо  
и направо, вот так. — И пар-  
нишка совсем по-малышев-  
ски, только разве что не тры-  
кая и не бибикая, покатыл

автомобильчик сначала прямо, потом возвратил его обратно и повернул направо. — Теперь грузовичок. Этот имеет полное право ехать прямо. Вот так. — И парень выкатил грузовичок на середину перекрестка. — Теперь дошла очередь и до трамвайчика. Раз тут рельсы поворачиваются направо, он по приказу зеленого сигнала светофора смело поворачивает направо. Вот...

Докончить маневр трамвайчика, а также свою речь парнишка не успел. Все это сделал за него лейтенант. Он вскочил с места, быстро схватил из рук парнишки злосчастный трамвайчик, пока-тил его по нарисованным рельсам направо, и — бац! — трамвай с грузовичком столкнулись.

— Авария! — вздохнул лейтенант милиции. — И если бы дело происходило не на макете, а на настоящей улице, с настоящими машинами, это была бы страшная авария, даже катастрофа, не исключено, что с человеческими жертвами. А кто виновен? Виновен водитель грузовика. Он был обязан уступить дорогу трамваю, пропустить его направо и только тогда ехать себе прямо. — И лейтенант показал на игрушках, как все должно было быть, если — по правилам. — А кто у нас сегодня

водитель всех машин, в том числе и нарушившего правила грузовика? Вы, молодой человек. В общем, плохо вы знаете правила дорожного движения, плохо. Так что придется вам идти домой, еще раз все как следует повторить и снова явиться ко мне на экзамен. Без этого вам шоферских прав не получить.

Вот тебе и игрушки!

## СТО ПОЛЕЗНЫХ ВЗРОСЛЫХ ИГР

«ТОП-ТОП», ОНА ЖЕ —  
«ЖЕЛЕЗНАЯ НОГА»

В один прекрасный день в Институт обувной промышленности зашел случайный посетитель и увидел целую толпу... кого бы вы думали? Письмоносцев, друзья мои, письмоносцев! Тех самых — «с толстой сумкой на ремне». Посетителя это, конечно, удивило, и он шепотом спросил у проходившего мимо сотрудника:

— Прошу прощения, не раскроете ли вы мне секрет, что здесь делает такой могучий отряд работников почты? По-моему, чтобы доставить корреспонденцию — письма, газеты, журналы — даже в такое крупное и солидное учреждение, как ваше, впол-

не бы хватило одного, от силы двух почтальонов.

И услышал в ответ странную историю. Оказывается, корреспонденция-то тут все ни при чем. Для новой, недавно созданной марки автомобиля, как известно, устраивается опытный пробег. По дорогам и по бездорожью, по горам и равнинам, через леса и пустыни мчатся машины. И тут, во время долгого, многотрудного пути, выясняется, хороши ли они.

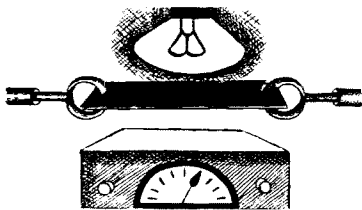
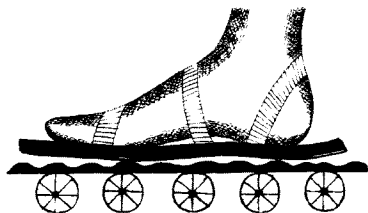
Так вот, для новой обуви: ботинок, сапог, туфель, сандалов, босоножек — тоже устраивается что-то вроде пробега. Эту игру или, если угодно, «ботинкопробег» называют опытной ноской. Прежде чем приступить к делу, ученые долго ломали голову: кого же выбрать в качестве «играющих», кому поручить опытную носку? И дружно решили пригласить для этого почтальонов. Вот уж кто задает работку своей обуви! Квартал за кварталом, из дома в дом, с этажа на этаж, из квартиры в квартиру ходят они, день-деньской торопливо разнося письма, журналы, газеты. Незаметно-незаметно накапливаются километры. Что ни смена, то каждому приходится прошагать 20, а то и 25 километров. Кому же, как не почтальонам, было поручать проверку опытных

образцов обуви на прочность!

В жару, в мороз, в снег и в слякоть ходят письмоносыцы в своих подопытных ботинках. Занимаются своим прямым почтовым делом и не очень-то думают о том, что ведут самую настоящую научную, исследовательскую работу. Лишь раз в месяц им об этом напоминает лаборант. На каждую пару подопытных ботинок он заводит учетную карточку — что-то вроде истории болезни, какую врачи заводят на больного. В карточку заносятся сообщения обо всех изъятиях обуви и записываются все жалобы «носчиков»: то подкладка оторвалась, то каблук раньше срока стесался, то подметка всего через две недели прохудилась...

Как только истек положенный срок и «ботинкопробег» закончился, можно подвести итог: сказать, какими же основными пороками страдают проверяемые ботинки, какой срок служат их подошва, носок, каблук. Плохо показали себя в деле — надо исправить, устранить все недостатки. Вот тогда фабрики могут смело выпускать эти прошедшие интенсивную опытную носку ботинки не единицами, а тысяча за тысячей.

То, что ботинки, вернее, ноги, обутые в ботинки, ходят



по дороге, — это в порядке вещей.

А что бы вы сказали, если бы увидели, как... сама дорога ходит под ботинками. Ну точь-в-точь «ехала деревня мимо мужика»... Такое бывает только в небылице и... в лаборатории, в одном из лабораторных приборов, где испытывают на прочность подошвы ботинок.

В сказке у бабы-яги нога костая, а у здешнего прибора, которого в шутку прозвали «топ-топ», нога железная. Вот тебе и «баба-яга — железная нога». На эту ее ногу напяливают подошву из какого-нибудь нового материала — и, топ-топ, она пошла гулять, сутками напролет с пятки на носок переступать по посыпанной песочком деревянной дорожке. Важно вышагивает железная нога, обутая в подошву, то поскользнется, то споткнется.

Эта игра в ходьбу, этот бесконечный бег на месте продолжается до той поры, пока бедняга-подошва не прохудится, не протрется до дыр.

И тогда, после вынужденного окончания путешествия, надо подсчитать... Что именно? Думаете, сколько километров прошагала подошва, пока не прохудилась? Нет. Удобнее подсчитать, на сколько миллиметров она истерлась после каждого часа ходьбы по шершавой дорожке. Зная об этом, можно судить, хороша ли подошва из такого-то или такого-то материала, достаточно ли прочна и вынослива, точнее насколько установив это за срок в десятки раз короче, чем при опытной носке.

— А теперь поберегитесь! — напугают вас в обувной лаборатории. — Сейчас у нас тут начнется уж-жасная буря.

— Какая еще буря?

— Самая настоящая. — Скажут и сами засмеются. — Ну-ну, не бойтесь: буря здесь, как и во всякой другой лаборатории, игрушечная. Вот она начала всю бушевать в том самом приборе, из показаний которого можно узнать, хорошо ли выдерживает кожа капризы погоды. В при-

бор вставляется образчик кожи и начинаются с ним всевозможные злоключения. Вот он очутился под палящими лучами искусственных солнц — особо ярких электрических ламп; вот угодил в лужу — корытце с водой; вот испытал на себе натиск сильного, рожденного вентилятором ветра...

Приборов в лаборатории полно. И среди них есть та- кой, на котором при желании можно было бы проверить даже хрустальные туфельки Золушки. Те, что ей подарила добрая фея. Помните, как Золушка танцевала в своих туфельках на балу у короля? Они были самыми нарядными.

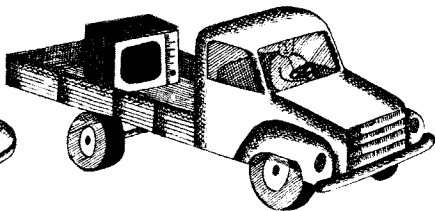
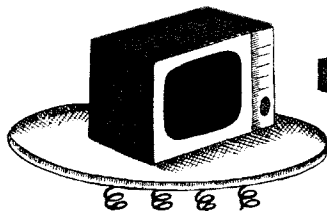
Вот подарок так подарок! Одно слово — сказочный. Однако как ни странно, но эту сказочную, эту нарядную хрустальную туфельку строгий и точный прибор начисто бы отверг. Он бы моментально доказал, что в подарке феи не то что до полуночи не протанцуешь, как танцевала Золушка, — в них и ходить-то невозможно. Сразу ноги в

кровь натрешь. Прибор проверяет, не слишком ли кожа жесткая и не очень ли мягкая. Если больше, чем надо, жесткая, значит, не годится — ходить будет неудобно. Ну, а хрусталь, как известно, твердый. Что немедленно и отметит прибор.

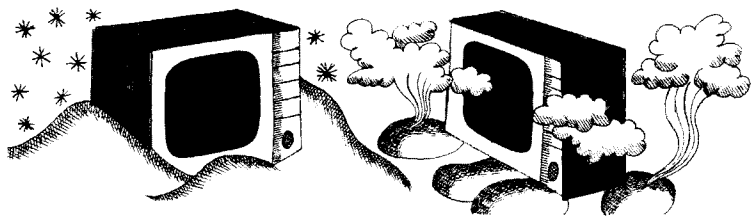
## МАСТЕР- «ТЕЛЕЛОМАСТЕР»

Бывает время чинить телевизоры, иногда настает пора их... ломать. Как раз не легким делом — ломать телевизоры — приходится на работе заниматься этому мастеру-ломастеру.

Он берет ясноокий, большеокий, сверкающий полировкой, еще пахнущий заводом телевизор новой конструкции — скажем, «Горизонт-206» или «Чайку» — и для начала трясет его что есть мочи на специальной металлической платформе. Трясет так, что, кажется, все внутренности из него вытрясет. Трясет час напролет, который становится для телевизора в буквальном смысле слова







«битым часом». И что же? Думаете, теперь ему место только на свалке? Мастер, когда в новичках-ломастерах ходил, тоже этого опасался. Да, как бы не так! После его, горемычного, включают в розетку — работает.

Ставит этот мастер «Горизонт» или «Чайку» в кузов грузовика и давай катать его километров эдак с полтыщи по проселкам, по самым, какие только есть, скверным дорогам. Сгружает, щелкает выключателем — работает.

Тогда мастер в морозилку его, на сорокаградусный сибирский мороз. Оттает — снова работает.

Потом в парилку, где знойно и влажно, хоть веничком парься, — работает.

На указателе телевизора стоит число 220. Это значит, он рассчитан самое большее на напряжение в сети 220 вольт. Мастер «врубит» в 240 вольт — хоть бы что...

У этого мастера-ломастера

в запасе есть пятьдесят наиндежнейших способов, как, играючи, вывести телевизор из строя, а он, крепыш, все терпеливо сносит и выводиться из строя не желает. А это значит, что не он один, что вся партия сходящих с конвейера завода новеньких телевизоров не побоится таких передряг и будет пребывать в целости и сохранности весь положенный им гарантийный срок или даже дольше.

И хоть местные остряки действительно в шутку назвали этого специалиста мастером-ломастером, стойкость наших телевизоров его радует от души. Причем не только его, но и всех других мастеров-ломастеров здешней Лаборатории Надежности и Испытаний телевизоров. Все ее сотрудники во время проверки каждого из этих сложных электронных приборов с надеждой повторяют про себя: «Милый, только не сломайся!»

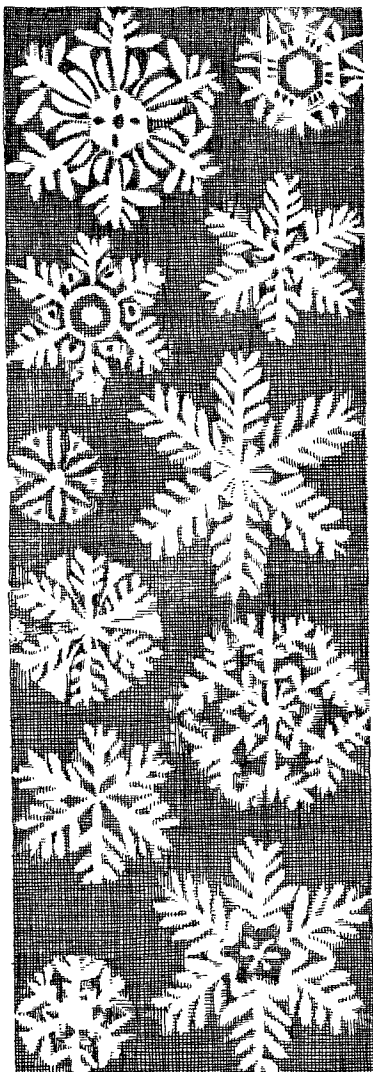
## КОЛЛЕКЦИОНЕР СНЕЖИНОК

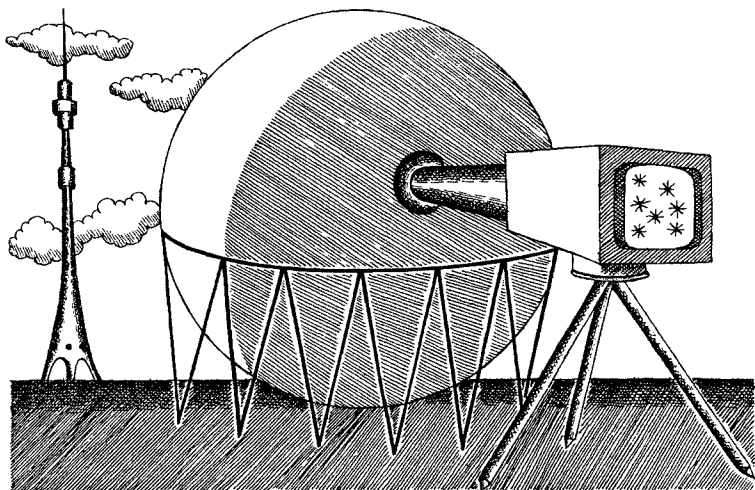
Разные бывают на свете коллекционеры. Один собирает марки, другой или другая — открытки, этикетки, третий — игрушечные машинки-автомобильчики, четвертый — значки, пятый — старинные монеты...

А мой знакомый, представьте себе, коллекционирует... снежинки. Потому что он — метеоролог.

Как прекрасны, как нарядны эти ажурные крошки, эти эфирные создания, посланцы неба! Задумчиво опускаются они с вышины прямо на рукав пальто, и грубое черное сукно еще больше подчеркивает их хрупкость и белизну. Снегурочки! Настоящие снегурочки! Несколько минут — и на рукаве собралась целая коллекция разнообразных снежинок. У каждой свой наряд.

Вот снежинка-пластинка. Рядом с ней распушилась снежинка-цветок. По соседству устроились снежинки-призмы, снежинки-иголки, снежинки-ежики... Но больше всего тут снежинок-звездочек. У одной звездочки лучей больше, у другой меньше, у этой они такие, у той слякие. Ну кто еще может похвастаться такой необычной коллекцией!





Только один-единственный изъян у нее — недолговечна. Подуешь — и нет коллекции, растаяла, собирай новую, благо зима, снег так и валит.

Поймать снежинку трудно. Намного сложнее узнать, как она родилась. Именно — как. Где снежинка родилась, известно каждому: в облаке. Выходит, надо забираться в поднебесье и оттуда наблюдать за рождением снежинок? Можно и так. Некоторые из метеорологов, что ни день, спешат на работу в облака, куда они, кстати, забираются... лифтом. Все очень просто. Имеется в виду метеостанция, расположенная почти на самом верху

пятисотметровой Останкинской телебашни, — шпиль в тучах.

Но каково им каждый день взбираться в небо, пусть даже и на скоростном лифте. Возможен и более простой вариант. Какой? Да создать облака на земле, эдакие игрушечные облака, приспособленные для далеко не игрушечных дел. Можно на заказ приготовить теплые дождевые облака, можно — холодные снежные, то есть такие, в которых водяные капельки, переохлаждаясь, превращаются в крошечные ледяные кристаллики. Для этого в метеоинституте приспособлены высокие, с трехэтажный дом, снежные камеры, холодные,

словно чертоги Деда Мороза. А чтобы было сподручнее изучать, как все там происходит, в окошко камеры внимательно вглядывается зоркий, увеличивающий изображение телевизионный глаз.

Резко, как удар хлыста, загорается и гаснет, загорается и гаснет лампа-вспышка, молчаливо перематывается с кассеты на кассету видеомагнитофона пленка. Когда ее затем прокрутишь, виден самый миг рождения снежинок.

Сначала на экране телевизора — ничего, пустота. Но стоит напустить в эту холодильную камеру водяной пар, на экране начинает клубиться облако и появляются отдельные капельки, капельки, капельки. Потом раз — и прямо на глазах у наблюдателя капельки превращаются в твердые кристаллики. Кристаллики, продолжая жадно впитывать в себя влагу, делаются все крупнее, обрастают мохнатыми ресничками — перед наблюдателем уже снежинки. Теперь они настолько тяжелы, что воздух уже не может удерживать их в своих невидимых ладонях. Снежинки срываются с высоты и, тихо кружась, падают, как на землю, на дно камеры. Снег идет.

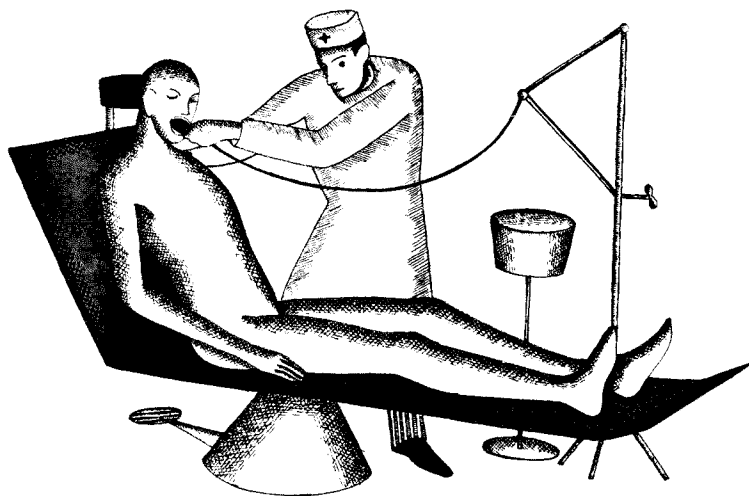
Так этот коллекционер снежинок вместе с товарища-

ми по работе и играет «в Деда Мороза», прямо на земле готовя для своих научных целей, моделируя стайки красавиц снежинок. Во время игры-опыта они изучают и как снежинки рождаются, и как проходит сквозь густое снежное облако солнечный свет, и почему бывают такие опасные явления погоды, как туман и гололед.

Говорят, есть люди, у которых снега зимой не выпросишь. У этого натура другая. Он щедрый. Что там зимой, он и летом готов с радостью одарить каждого желающего полной коллекцией снежинок. Забегите на досуге к нему в институт — докажет на деле.

## «ПАЦИЕНТ, ВАМ НЕ БОЛЬНО?»

Сегодня будущему зубному врачу, студенту-медику стоматологического института, предстоит первая в его жизни самостоятельная операция. Другой на его месте волновался бы, безуспешно пытаясь унять предательскую дрожь в руках. А этот до удивительного спокоен. С улыбочкой надевает белый халат, не спеша, по-врачебному тщательно моет руки, уверенно берет инструмент и



склоняется над сидящим в зубоврачебном кресле больным.

Что греха таить, все мы люди, все мы человеки, и каждый, будь он хоть укротитель диких зверей, очутившись с глазу на глаз с зубным врачом, в руках которого кровожадно сверкнет никелем нечто изогнутое и клыкастое, обязательно бледнеет и волей-неволей делает испуганное лицо.

Ничем не лучше ведет себя и пациент, сидящий сейчас в зубоврачебном кресле: та же бледность, тот же испуганный, молящий о пощаде взгляд. Но врач неумолим. Раз — похожие на орудие

варварской пытки кривоватые щипцы выдергивают из десны пациента больной зуб.

Молодого врача, исполненного профессиональной гордости за удачно проведенную операцию, так и подмывает спросить: «Ну как, пациент, правда же не больно?» Но он сдерживается, так как вовремя вспоминает, что перед ним всего-навсего манекен... что он секунду назад по-детски играл и сейчас мало чем отличается от ребятишек, которые понарошку делают уколы и дают горькие лекарства своим «заболевшим» куклам.

Десятки людей, страдающих зубами, должны от ду-

ши поблагодарить эту перенесшую операцию куклу. Ведь она же избавляет их от неприятной встречи с совсем уж малоопытным врачом, принимая на себя все последствия его неизбежных ошибок. Сам кудесник-профессор, доктор — золотые руки, был ведь когда-то совершеннейшим неумейкой. И хочешь не хочешь, на первых порах ему приходилось мучить своих пациентов. А теперь пусть мучаются от неуверенных действий начинающих врачей бессловесные, бесчувственные куклы.

Каждая такая кукла, такой манекен — самый настоящий тренажер для докторов. Это как бы модель больного, которая полностью имитирует полость его рта. Из эластичной, упругой, когда надо, мягкой, когда надо, твердой пластмассы сделаны и череп «больного», и его лицо, и уши, и губы, язык, десны, зубы — все.

Очень помогает студентам стать мастерами своего дела двойник настоящего больно-

го. И рот его на ощупь как живой. И внешне он очень похож на настоящего пациента. Даже тем похож, что у куклы такое же, как у большинства сидящих в кресле дантиста, испуганное, страдальческое лицо.

...Словом, представители десятков разных профессий, хоть это и весьма почтенные люди, вот так вот ежедневно играют в игрушки.

Кроме тех, о которых уже рассказано, это и биологи, которые, в поисках самых совершенных способов лечения, моделируют на животных многие болезни людей.

И географы.

И гляциологи, изучающие ледяные поля Арктики и Антарктики.

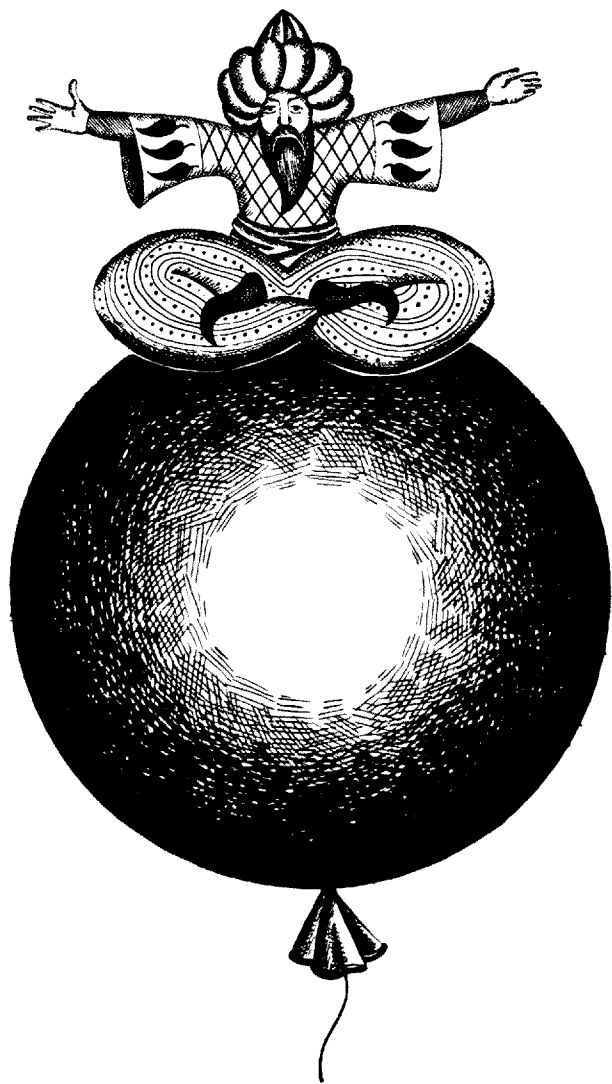
И археологи.

И авиастроители.

И многие-многие другие.

Все они, каждый день приходя на работу, могут с полным правом воскликнуть: «Мы идем играть!»





# ЧЕТЫРЕ ДОСТОВЕРНЫЕ СКАЗКИ

## КАК НОВЫЙ ВОЖАТЫЙ ОБЗАВЕЛСЯ ВОЛШЕБНЫМ ДЕДУШКОЙ И ЧТО ИЗ ЭТОГО ВЫШЛО

О Глебе Возвышаеве в школе, особенно в младших классах, ходили самые невероятные слухи. Говорили, что он в тайге ходил один на медведя, что где-то открыл таинственную пещеру с кладом и даже будто бы встретился с инопланетчиком — зелененьким, о четырех глазах и с ушами на ниточках.

Надо сказать, что Глебу здорово повезло с отцом — Возвышаев-старший был замечательным рабочим — наладчиком машин и постоянно ездил на стройки, на заводы... Вообще-то в командировки

ездят многие папы, но далеко не каждый старается во что бы то ни стало захватить с собой сына. А Глеб, едва начнутся каникулы, уже мчится то в горы, то в тайгу, то в пустыню. Но была и другая причина необыкновенной популярности Глеба: попросту рассказать о своих путешествиях он никак не мог — обязательно припутывал всякие чудеса. Наверно, поэтому, когда в отряде распределяли разные поручения, Глебу выпало идти вожатым к малышне: ей, мол, Глебовы истории как раз впору.

Познакомился Глеб со своими подопечными; сперва, конечно, оглох от крика и шума, потом пообещал ребятишкам рассказать такое, что все ахнут. А что рассказывать, никак не сообразит — растерялся. Почесал Глеб в затылке и сказал, что ему



сейчас одно старинное волшебное заклинание надо на себе проверить. Дело это опасное, тайное — свидетелей не терпит. Но если все кончится хорошо, он денька через два специально придет и будет рассказывать хоть два часа.

Но через два дня Глеб не пришел. Не появился он и через четыре.

«Заклинание! — вспомнили ребяташки. — Он же про волшебное заклинание говорил. Вдруг наш новый удивительный вожатый кем-нибудь обернулся, а обратно превратиться не может!» Проверить послали Шурика Кнопов, поскольку он живет в одном доме с Глебом.

А дальше вот что вышло. Пришел Шурик, а Глеб лежит в кровати, рядом на тумбочке градусник, лекарства и книжка «Тысяча и одна ночь». Сказки Шехеразады.

— Значит, ты обыкновенно простудился? — поздоровавшись, сказал Шурик. — А мы-то думали, ты и вправду заклинание испытывал.

— Выздоровлю — испытую. С температурой нельзя. Но между прочим, простудился я совсем не обыкновенно, а вон из-за той штуки, — Глеб указал на стоявший в углу здоровенный глиняный кувшин с двумя ручками и острым дном.

Шурик подошел ближе.

Кувшин был покрыт каменными наростами, кое-где к нему приросли ракушки.

— С морского дна поднят, — объяснил Глеб. — На Красном море. Отец у меня там был. Там водолазы этот кувшин нашли и подарили отцу на память. Амфора называется. А сколько она на дне пролежала, никто не знает. Может, тысячу лет, может две тысячи, а то и все три...

— А... при чем тут простуда? — поцарапав ногтем извесь из древнем сосуде, спросил Шурик.

— Чудак! Из-за таких кувшинов люди, бывает, вообще... — Глеб неопределенно повертел пальцем и указал на потолок. Висморкавшись, он добавил: — Понимаешь, кувшин был закупорен. Я пробовал открыть, куда там: заросло горло — сплошной камень. А разбивать жалко.

— Ага, — кивнул Шурик, усаживаясь в кресло. — А мы все ждали, что ты придешь и расскажешь...

— Я бы пришел, я вам такую историю приготовил — ого-го! А все кувшин виноват. В тот день, когда мне пришлось простудиться, проснулся я рано-рано. Слышу, шипит что-то. Я сперва подумал, мама на кухне оладьи печет, но шипение не прерывается, а главное, шипит где-

то совсем близко. Потом шип в свист перешел. И вдруг — чпок! — кто-то простонал, и все стихло.

Шурик тихонько ойкнул, а Глеб повернулся поудобней и, чихнув, продолжал:

— Понимаешь, я решил, что мне все это со сна почудилось. Протер глаза, а свет от окна падал на папино кресло. Ты как раз на нем сидишь. И вдруг в этом солнечном пятне что-то зашевелилось. Пригляделся — а в кресле старичок полупрозрачный.

От этих слов Шурик пожегился и медленно сполз с кресла.

— Я... я лучше куда-нибудь на стул, — пробормотал он.

— Сиди! — махнул рукой Глеб. — Тут я, значит, совсем проснулся, а старичок проявился еще яснее. Чалма зеленая, на ней красный камень вроде брошки. Халат желтый с зеленым поясом, а на ногах розовые сапожки с загнутыми носками. Потом на старичка будто облачко нашло, и он сразу переделся: на нем появился серый костюм в клеточку, точь-в-точь как у папы, на коленях — папин кожаный портфель, а на носу — бабушкины очки.

Сидит он, совсем уж не прозрачный, ручки на живо-

тике сложил и крутит большими пальцами то в одну сторону, то в другую. Потом вдруг и спрашивает (чисто так по-русски говорит, только акцент восточный):

«Почему ты не боишься, юноша? Другой на твоём месте на коленях молил бы меня о пощаде. Ты знаешь, кто я и откуда?»

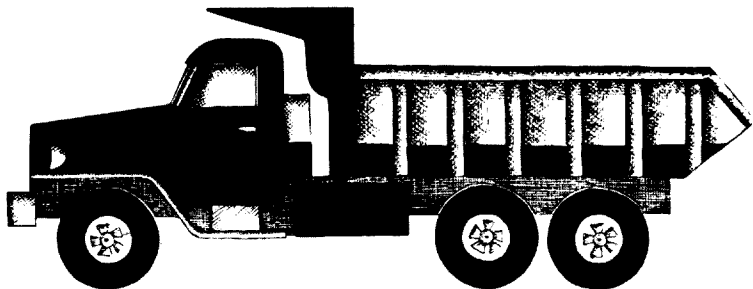
«Догадываюсь, — говорю. — Ведь это вы все утро шипели в углу? Но как вам удалось вышибить пробку? Она же вся окаменела!»

«Благодаря тебе, мой благодетель. Своим ножом ты так изуродовал магические знаки на пробке, что заклятие моих врагов потеряло силу».

— Глеб, это был Хоттабыч, да?! — обрадованно воскликнул Шурик.

— Не, — замотал головой Глеб. — Я спрашивал. «Вы, — говорю, — Хоттабычу не родственник?»

«Кому? — переспросил старикан. — Ах, Гассану Абдуррахману ибн Хоттабу... Нет — это младшее поколение. Вообще говоря, юноша, некогда джиннов было великое множество. Народ в основном темный и злобный. Но были и добрые духи. Твой вечный должник и слуга, например, всю жизнь искал заклинания, которые могли бы помочь людям в их тяже-



лом труде. За это я и был наказан вреднейшими из вреднейших — повелителем шайки джиннов тьмы».

Старичок сокрушенно покачал головой и опять принялся вертеть пальцами.

— Ну а ты-то что ж! — не выдержал Шурик. — Ты бы ему сразу желание! Чтобы он тебе велосипед подарил!

— За кого ты меня считаешь! — хмыкнул Глеб. — Только я заикнулся насчет желаний, дед руками развел:

«Увы, мой спаситель, да будут дороги твоих мечтаний усыпаны розами их исполнения, я бессилён отблагодарить тебя».

Тут мой старичок подпрыгнул на кресле и, воздев кулачки к потолку, закричал:

«О горе мне! Я последний и самый несчастный из джиннов. Я всю жизнь изобретал средства, чтобы помочь людям. Я был в своей области, так сказать, волшебником-

рационализатором, я превзошел самого Сулеймана ибн Дауда, мир с ними обоими. Но гнусный маг, коварный повелитель джиннов тьмы Шар-бармук аль Баркадар — чтоб верблюд несчастий плюнул ему на бороду! — сумел не только загнать меня в проклятую глиняную бутылку — он лишил меня памяти. Я совсем не помню, что делал, чем занимался, забыл почти все заклинания и даже — увы, мне! — забыл свое имя. Ничего не осталось. Ничтожный, безымянный дух — я слаб, как бабочка после дождя». Старичок всхлипнул и стал вытирать глаза седой бородой.

«Не огорчайтесь, — пробормотал я и, не зная, что сказать старику в утешение, брякнул: — Вам, наверно, пенсию дадут».

«Пенсию? И это ты говоришь мне, джинну, поклявшемуся всю жизнь работать для людей? Нет, мой повели-

тель, поверь, я еще кое-что могу. Мне бы только найти какое-нибудь дело по душе и по силам».

В этот самый миг за окном с шипением затормозил самосвал.

«Что это? — вздрогнул старик. — Ты слышал?»

«Ничего особенного, — говорю. — Самосвал проехал».

«Но я явственно слышал, как на свободу вырвался еще один джинн!!!»

«Джинн? Да это же просто воздух шипел в тормозах».

«Воздух... — забормотал старичок. — Воз дух... Воз дух!.. Ага, значит, все-таки дух! Неважно, как его зовут, главное — он работает. Я тоже хочу! О мой спаситель, да откроют ключи твоей доброты сокровищницу радостей, помоги мне! Там, где работает один дух, могут работать и два. О юноша, скорееведи меня в мир, что шумит за

стенами этого благословенного дома».

«Что ж... Погулять, конечно, можно».

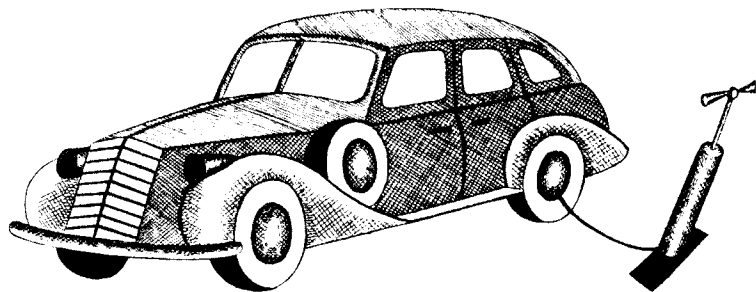
Только я это сказал, и словно пелена перед глазами. Очнулся — стою я уже одетый посреди двора, а когда одевался, как тут очутился — хоть убей, не помню. Только в себя стал приходить, слышу голос:

«Успокойся, о драгоценнейший, как видишь, на кое-какие мелочи я еще способен».

Оглянулся — никого. А голос снова шепчет в ухо:

«По натуре мы, джинны, — невидимки. Видимый облик приходится принимать только в крайних случаях. Пойдем, отрок, я буду рядом».

«Немедленно станьте видимым! — потребовал я. — Ишь что придумал, разве можно невидимкой по улице



ходить? Как раз под машину попадете».

«Слушаю и повинуюсь! — Старичок тотчас появился. Пошарил он рукой по воздуху, достал из пустоты шапку-ушанку и спросил: — А где этот... самосвал, в котором работает... дух? Я очень хочу с ним познакомиться».

«С духом? Да не было никакого духа. Я ж вам говорил: в тормозах шипел сжатый воздух... Как бы вам объяснить...» Я задумался и вдруг увидел, как слесарь Чекушкин... Знаешь его?

— Это который день в машине, три под ней? — спросил Шурик. — Кто ж его не знает.

— Ну так вот, этот самый Чекушкин как раз накачивал сплюсненные, испутившие дух шины.

Услышав шипение насоса, старичок мой опять насторожился:

«Скажи, повелитель, что делает этот грязноватый человек?»

«Шины накачивает».

«А... чем?»

«Воздухом, разумеется. Вон у него насос».

«Насос? Гм... Насос — эта та железная палка с ручкой?»

«И вовсе не палка, а трубка. Цилиндр. Внутри у него поршень ходит. Поршень — это... Ну, такая движущаяся

пробка, что ли. Вы рукой толкнете вперед железный прут — и пробка-поршень весь воздух из трубы выжмет в шину».

«Понял! — заулыбался джинн. — Там в шинах сжатый Воз дух. Вероятно, чтобы эта самоходная колесница не так сильно тряслась на ухабах. Теперь я, кажется, уже разбираюсь в этом... в надувательстве».

С этими словами джинн исчез. Гляжу, насос, оставленный ушедшим прикурить слесарем, приподнялся, ручка его заходила вверх-вниз все быстрее, быстрее и замелькала так, что уследить невозможно. Покосившаяся колымага Чекушкина на глазах выпрямилась, словно привстала на цыпочки, и вдруг — ба-бах!

— Шина! — догадался Шурик.

— Ага! Лопнула. Прямо как салют. Я — дёру. Только остановился дух перевести, а старичок тут как тут:

«Все ли правильно сделал, о мой повелитель? Знаешь ли, отрок, мне очень нравится повелевать духом Воз».

«Чем-чем?» — не понял я. «Духом Воз. Ты сам его так называл. Сжатый дух Воз».

«Эх, — говорю. — Хорошо, что вы были невидимкой,

а то Чекушкин дал бы вам такого духа! Вам бы сперва потренироваться, а вы...»

«Вот-вот... Я очень долго тренировался, когда был заперт в сосуде, тщетно пытаясь вышибить проклятую пробку. Какое это наслаждение — свободно гонять пробку-поршень туда и обратно!»

А потом мы... — Тут Глеб закашлялся, сунул в рот таблетку, пододвинул кастрюлю с компотом и наполнил стаканы. — Напиток — сила! — сообщил он, запив таблетку. — Между прочим, старик туда колдовского порошка подсыпал. Сказал, ровно три дня буду болеть, на четвертый все как рукой снимет.

Услышав о колдовском порошке, Шурик поперхнулся и отставил свой стакан по-дальше.

— А... а дальше что было? — спросил он.

— Дальше? Мы вышли

на улицу. Старичок заохал, глядя на поток машин, и долго не решался перейти на другую сторону. Когда мы все-таки перешли, мой трясущийся, бледный джинн так и рухнул на скамейку скверика. А там неподалеку...

— ...Экскаватор траншеей прокладывает! — подсказал Шурик.

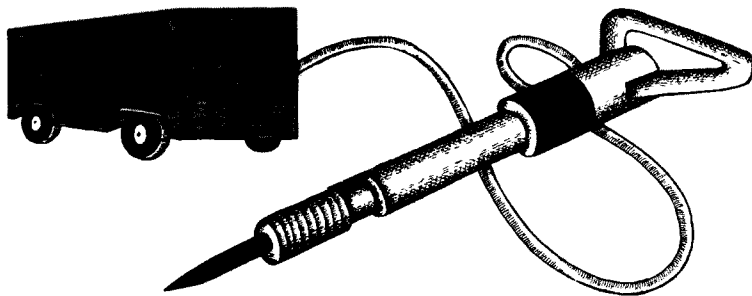
— Точно! — кивнул Глеб. — А перед экскаватором рабочие долбят асфальт отбойными молотками, а рядом с ними работает компрессор на колесах.

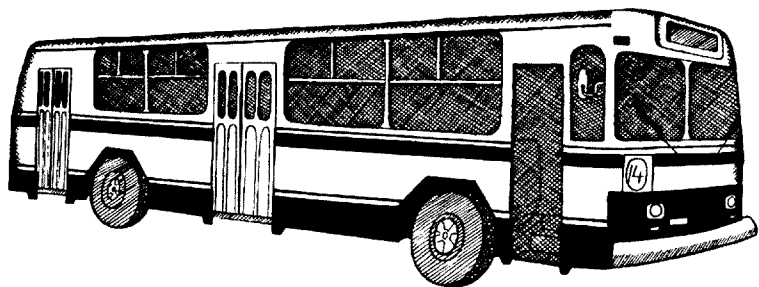
«Тс... — приложил палец ко рту мой старик. — Шипит!.. Ты слышишь, повелитель?»

«Еще бы, — говорю. — Глухой и тот услышит».

«Но я чувствую, тут опять прячется этот самый сжатый Воз-дух».

«Все правильно. Компрессор — это тот же насос. Толь-





ко его приводит в движение не рука, а мотор. Здоровущие поршни по очереди сжимают воздух в цилиндрах и гонят его по трубам к пневматическим молоткам».

«Молоткам? Но я не вижу в руках этих людей ничего похожего».

«Да вон же они стрекочут! — показал я. — Конечно, эти воздушные машины не очень-то похожи на обычные молотки с деревянными ручками, но бьют — будь здоров! Там внутри у них труба-ствол, как у ружья. В стволе вместо пули — тяжелая стальная болванка. А выхода из ствола нет — в «дуло» вставлен ломик. Толкнет сжатый воздух пулю-болванку, скользнет она по стволу и ударит с разгона по концу ломака, а ломик в свою очередь по асфальту стукнет. Тотчас автоматический переключатель направит струю сжатого воздуха

по другой, обходной дороге навстречу пуле-болванке и мгновенно отбросит ее обратно. Так и мечется этот пуля-молот в трубе — вверх-вниз, вверх-вниз. Да с такой скоростью, что за ударами ломака и не уследишь. От асфальта вон только куски разлетаются».

«Ах, какая замечательная машина! — Старичок зажмурил глаза и дернул себя за бороду. — Клянусь волшебным перстнем Сулейман ибн Дауда, мир с ними обоими, я научусь работать и с этим... ком... пес...»

«С компрессором».

«Именно так. А также с этими молотками».

«Кстати, — говорю, — если концы ломиков сделать не острыми, а плоскими, эти пневматические машины станут действительно молотками. С их помощью skleпывают толстые стальные листы, а заклепки там во ка-

кие — толще пальца! А еще есть машины-перфораторы. Они еще побольше отбойных молотков. На рудниках, на стройках плотин или когда прокладывают тоннели сквозь горы перфораторы каменные породы бурят. Просверлит, продолбит перфоратор глубокую дыру, в нее подрывники взрывчатку заложат, и — трах-бабах! — камень вдребезги».

«Поистине блажен мудрый!» — воскликнул старичок.

«Ну, это вы уж слишком, — смутился я. — Конечно, с техникой встречаться приходилось, но до мудрости мне как до звезд».

Тут пришло мне в голову отвлечь старичка — ведь столько впечатлений, никакая голова не выдержит. Я решил его в зоопарк сводить. В зоопарке и интересно, и мне понятно.

Тут как раз автобус подъехал и с шипением остановился.

«Опять! — засуетился старичок. — Опять сжатый Воздух. Где он? Где?»

«Один — в тормозах, другой дверцы открывает».

«Дух-привратник?! Поистине это чудо достойно волшебного дворца всеильного повелителя джиннов. Скорее расскажи про того, кто служит привратником в этой

колеснице и останавливает ее, как воин коня на скаку».

«А вы лезьте в автобус, не бойтесь. Я вас прокачу и все расскажу по дороге. Тут, — говорю, — все совсем просто. Все те же трубы-цилиндры и поршни. Автомобильный мотор не только крутит колеса, от него еще и насос работает — воздух накачивает. Откроет шофер дорожку сжатому воздуху, и тот сразу нажмет на поршень в цилиндре. А к поршню этому присоединена железная рука. Двинется поршень вперед — вот «рука» и откроет двери. Пойдет воздух в цилиндр с другой стороны, погонит поршень назад, за ним и «рука» потянется, тут и закроются двери.

А тормоза воздушные — как две ладони. Они тоже с поршеньками соединены. Нажмет водитель педаль, пустит воздух в тормозные цилиндры, тут поршеньки двинутся и прижмут тормозные колодки-ладони к каждому колесу. Схватят они колеса, да так крепко, что вон какая махина-автобус и то останавливается почти сразу. Впрочем, в тормозах чаще не воздух работает, а жидкость».

— Здорово получается! А я и не знал. — Шурик, забывшись, допил «заколдованный» компот и спросил: —



Как же этот джинн все сразу понял? Я и то не сразу.

— Так я ему эту механику всю дорогу растолковывал, — усмехнулся Глеб. — Когда джинн наконец сообразил, что к чему, кондуктор объявил: «Конечная остановка. Автобус дальше не поедет».

## **ПРО ЧУДО-ПОЕЗД И ПОЛЕТ ТУДА, ГДЕ ВОЗДУХ... СТАЛЬ КУЕТ**

— Вылезли мы у товарной станции. Увидев грохочущие составы, старичок мой совсем голову потерял. Ахал он, ахал, потом и спрашивает: «А эти многоколесные железные караваны движет не дух? То есть не сжатый Воздух?»

«Нет, — отвечаю. — Зато сжатый воздух тормозит, останавливает составы. Впрочем, есть уже и такие поезда, которые действительно ездят благодаря воздушному напору. Но мы с вами лучше поедem в зоопарк. Отдохнем, на верблюдов поглядите. Как-никак старые знакомые».

Но старичок схватил меня за руку и так жалостливо стал засматривать мне в глаза, что пришлось рассказывать дальше.

«Представьте себе огромную железную трубу...»

— ...А в ней, конечно, опять поршень, — перебил Шурик.

— Ну, ты в точности как мой старикан, — вздохнул Глеб. — Слово в слово. И оба не угадали. В трубе — целый поезд, впрочем, действительно в виде поршня. Пустят сжатый воздух с одного конца трубы, и погонит, покатит он поезд до конечной станции. А там тоже воздухоудная установка наготове, чтобы поезд обратно гнать. Правда, пассажиры по таким трубам еще не ездят, но грузы воздушные поезда уже перевозят. И довольно далеко.

Прошлись мы вдоль железной дороги, и я принялся уговаривать моего джинна идти в зоопарк.

Старик тяжело вздохнул и согласился. Спросил только, не встретим ли мы в зоопарке сжатый Воздух.

«Да что вы! — говорю. — Зоопарк — это вам не завод».

«Завод? Значит, Воздух трудится на заводе?»

«Не на одном, а почти на всех».

«А завод — это что?»

«Да вон за рекой видите цеха стеклами поблескивают, а подальше — трубы! Машиностроительный завод. Я раз

там с отцом был — так чуть голова не отвинтилась. И то интересно, и это».

Тут старичок мой сложил ладошки на груди и завел:

«О, повелитель, да не потускнеет жемчужина любознательности в золотой оправе твоей доброты, благоволи повести меня на этот... завод».

Что делать? Развел я руками.

«Сам хочу туда еще хоть разок попасть, — говорю. — Только поздно уже — долго ехать, а скоро домой: мама будет звонить, проверять, обедал я или нет».

«Значит, ты тоже хочешь на завод? — обрадовался старик. — Что ж, да пройдет конь твоих желаний по жердочке моих возможностей. А расстояние пусть тебя не беспокоит. Смотри мне в глаза и ничего не бойся».

Старичок крепко взял меня за руку, прищурился и вперил в меня из-под густых бровей острые, как шильца, зрачки. Глядит и что-то шепчет. И стало мне вдруг удивительно легко, будто я ничегошеньки не вешу. Оторвал я взгляд от старичка — мама! — висим мы с ним высоко над землей, под ногами крыши, машины, как жучки, по улице ползут...

Старичок быстро прого-

ворил что-то непонятное, и мы понеслись. Встречный ветер так хлестал лицо, что из глаз слезы вышибло и всего меня на лету до костей прохватило.

— Вот тут-то ты, наверное, и простудился, — встал Шурик.

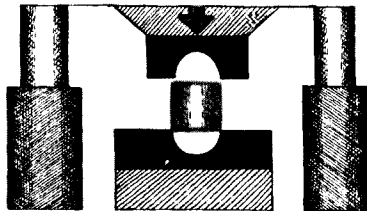
— Только начал простужаться, — уточнил Глеб. — Летели мы всего минуточку. Я и сообразить толком, что к чему, не успел, как очутились мы у заводской проходной.

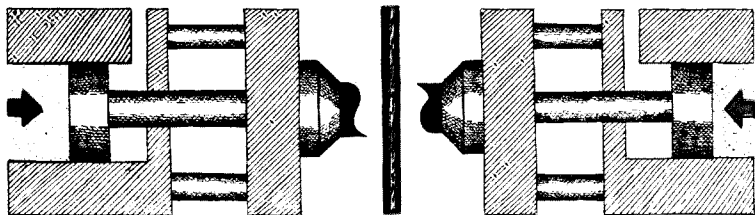
Потер дедушка-джинн замерзшие щеки и спрашивает:

«Куда нам идти, драгоценнейший?»

— Гле-еб! — тихонько проблеял Шурик. Он уже давно тянул руку, но, увлеченный рассказом, Глеб не видел. — Гле-еб! — снова проблеял Шурик. — На завод просто так ни за что не пропустят — там ведь сторож.

— Вот и я джинну про то же самое сказал. «Идти-то некуда, — говорю. — Вон





усатый вахтер, видите? Он без пропуска ни за что не пропустит».

«Только и всего? Ну, усатый привратник нам еще поклонится». Тронул меня старичок пальцем в лоб, прошептал что-то и, схватив за руку, потащил к проходной...

Я упираюсь, дергаю руку, а... руки-то нет. Только охнул — и вторая пропала. И ноги и тело... — ничего от меня не осталось. Чувствую, что все на месте, а ничего не вижу. Старик тоже исчез, но за руку тянет, ведет меня, как собачонку на поводке. Вахтер поглядел на нас, зевнул, потянулся и вдруг, вытаращив глаза, согнулся в поклоне...

Когда мы вошли в цех, старичок опять коснулся моего лба, и сразу же я увидел и его и себя.

«Говорил я, что привратник нам поклонится! — торжествующе воскликнул джинн. — Это потому, что я оставил видимыми твои по-

дошвы, о поршень моего сердца. От вида шагающих подошв, усатый и сейчас еще чешет в затылке. Мне кажется, что он стал заикаться, на обратном пути я его вылечу. Пойдем же скорей. И рассказывай громче, ибо в этом грохоте я тебя не услышу».

А попали мы в кузнечный цех. Место, сам понимаешь, не из самых тихих. Во всю длину цеха шеренгой выстроились огромные станки — молоты и прессы. Отовсюду несется шипение и гром ударов. Одни молоты бьют часто, другие пореже.

Подошли мы к ближайшему, старик даже попятился. Нажмет рабочий педаль — свалится сверху стальная болванка — бах! — от раскаленной заготовки искры так и брызжут. Повернет рабочий заготовку и еще — бах, бах! Металл на глазах меняет форму, словно это и не сталь, а глина.

Некоторые штампы-моло-

ты и вовсе автоматически работали. Двигается по накопальне стальной лист, остаивается на миг — тотчас ударяет молот, и сразу несколько деталей готово. В каждой, где надо, выступы, впадины, даже дырки пробиты. Снова передвинется лист — и опять удар. И так все это быстро происходит — едва успеваешь следить. На наше счастье, в цехе оказалась группа ребят-старшеклассников. Экскурсия. Мы к ней и пристроились.

«...Есть молоты механические, работающие от электромоторов, — объяснял ребятам мастер в синем комбинезоне. — На многих, в том числе самых мощных — гидравлических, многотонную падающую часть поднимает жидкость. Ее специальные мощные насосы закачивают в цилиндры. Жидкость давит на...»

«...На поршни, не так ли? — вмешался мой старик. — Это понятно, о искуснейший из кузнецов. Ты лучше про те молоты расскажи, где сжатый Воздух».

Ишь разошелся старик! И откуда только прыть взялась, ведь всего два часа назад в кувшине сидел. Ну, думаю, сейчас будет скандал.

И верно, оглянулся мастер и спрашивает:

«А это кто? Что-то я этого дедушку не видел... Вы в каком классе учитесь, молодой человек?»

Тут я выступил вперед и говорю:

«Он не учится, он сам учитель. Из Средней Азии приехал. Для обмена опытом и повышения этой... квалификации».

«Ах, для повышения. Что ж, рад гостю. Вы, отец, спрашиваете о пневматических ковочных машинах? Они перед вами. У каждого из этих молотов и штампов есть свой электромотор и компрессор, который гонит воздух в цилиндры. Сжатый воздух и поднимает молот и бьет им. Как видите, на этих машинах удары наносятся сверху. Но вот другие — они работают как бы лежа. Тут воздух не поднимает, а толкает молоты с боков. Бьют они по заготовке сразу с двух сторон. Все это так ловко получается потому, что пути-каналы, по которым проходит сжатый воздух, постоянно меняются. Воздух давит на поршни то с одной стороны, то с другой. А входы и выходы для воздуха открываются и закрываются автоматически. Смотрите, как быстро наносятся удары, — ни один даже самый сильный и опытный кузнец не смог бы работать молотом так ловко

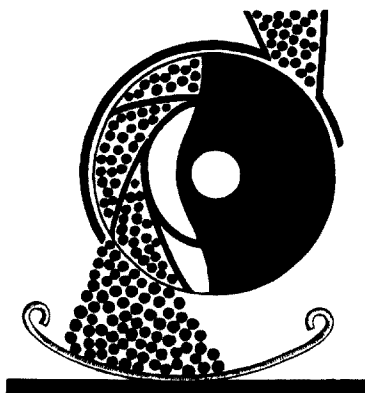
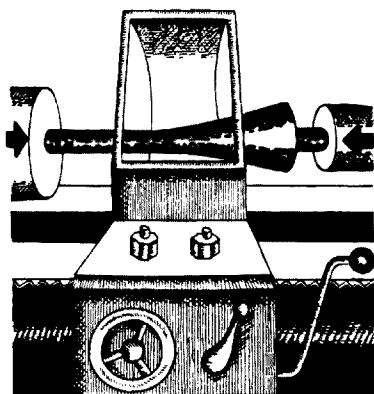
и быстро (о силе я уж не говорю)».

...Экскурсия двинулась дальше. Мы пошли следом.

**О МИЛЛИОНЕ  
МОЛОТКОВ  
БЕЗ РУКОЯТОК,  
ОБ ОГНЕННЫХ  
ФОНТАНАХ  
И О ТОМ, КУДА  
ДЕВАЮТСЯ ДЖИННЫ  
И ПРОЧИЕ  
ВОЛШЕБНИКИ**

В следующем цехе работали удивительные автоматические токарные станки, которыми управляли катушки с магнитной лентой. Только записана на лентах была, разумеется, не музыка, а электрические сигналы.

Кому что — я автоматику



разглядываю, а джинн мой ухо насторожил и охотится, будто кот за мышью: оказывается, он шипение услышал.

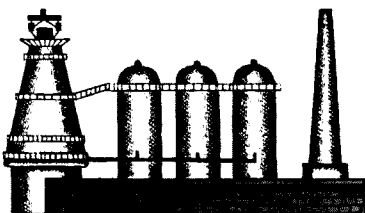
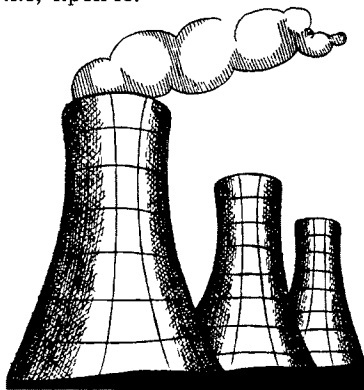
«Что шипит? — спрашивает. — Клянусь бородой Соломона ибн Дауда, мир с ними обоими, тут где-то тоже сжатый Воз-дух!»

«Очень верно подметили, аксакал. Так, кажется, величают на Востоке людей почтенного возраста? — сказал мастер. — Для того чтобы заготовку на станке укрепить, ее конец нужно накрепко зажать во вращающем устройстве станка — в патроне. На старых, обычных станках закреплял заготовку рабочий. Но здесь, у автоматов, нет рабочих, и заготовку стискивает воздух. Разумеется, не сам, его давление сжимает вокруг заготовки пальцы стального кулака».

Я еле оторвал любопытного джинна от станков, и побежали мы вдогонку за экскурсией. Ребят отыскивали довольно далеко. Они стояли у отчаянно грохотающей закрытой установки. Понять, что происходило внутри, было невозможно. Но вот грохот смолк, мастер открыл дверь, и мы увидели тяжеленную, сверкающую металлом деталь.

Она была укреплена над огромной воронкой, а в воронке и вокруг на полу было полным-полно стальных шариков, точь-в-точь подшипниковых.

«Тут тоже своего рода кузница, — объяснял мастер. — Ведьковка нужна не только чтобы изменять форму детали — удары молотов еще и уплотняют стальную поверхность, делают ее тверже, крепче.



Казалось бы, ничего похожего на молоты тут нет. А на самом деле их тут тысячи, миллионы — вот они! — Мастер зачерпнул пригоршню шариков. — Это и есть молоточки, а вот их рукоять, — он показал на установку с жерлом, как у совсем коротенькой пушки. — Это самое скорострельное орудие на свете. Из специального бункера в наш «шарикомет» непрерывно течет поток «зарядов»-шариков, струя сжатого воздуха подхватывает их и с огромной силой выбрасывает через жерло. Хлещет по металлу стальная струя и за считанные минуты делает то, что обычный кузнец не сделал бы и за несколько часов».

Вскоре экскурсия закончилась, ребята потянулись к выходу, а мой любознательный старикан и не думал о возвращении.

«Пора! — сказал я и показал на часы. — Все».

«О, если б я мог остановить время!» — вздохнул ста-

рик и понуро поплелся за мной.

У проходной джинн вдруг остановился и стал всматриваться куда-то в даль. Я поглядел в ту сторону и сразу все понял: старик заметил высокие трубы и белые облачка над ними.

«Скажи, мой повелитель, там, где высится что-то вроде огромных бочек со впалыми боками и рождаются белые облака, там тоже завод?»

— А я знаю! — радостно пискнул Шурик. — Это он вообще не завод увидел, а электростанцию.

— Тьфу! Ну что с тобой делать? — Глеб хотел сделать сердитые глаза, но от этого так зачесалось в носу, что он чихнул. — Ты, Кнопка, не суетись, — переводя дух, сказал

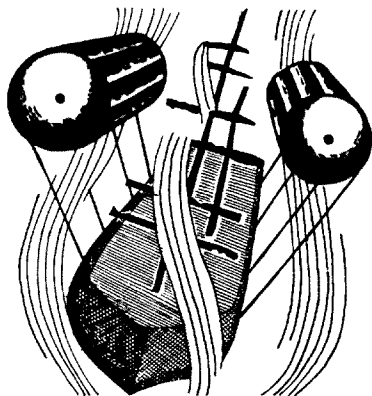
Глеб. — Когда встречаешь, у меня в носу чешется. Объяснил я, значит, старику, что такое электростанция, а он все свое:

«А там трудится сжатый Воз-дух?»

«Трудится, — говорю. — Он в жаркие топки горючее вдует — угольную пыль или мазут. Там такие огненные фонтаны бьют, будь здоров. Сжатый воздух одновременно и горючее несет, и огонь раздувает. Между прочим, так же работает сжатый воздух и в мартеновских печах, в которых из чугуна сталь варят. Да и сам чугун без сжатого воздуха из руды не выплавить».

«Чугун? Это я знаю, — кивнул джинн. — А не скажешь ли, где его плавят?»

«Знаю, да не скажу, — категорически заявил я. — Да-леко это. Домны металлургического комбината от нас... километров за триста. Там в воздухоудовках такие вентиляторы работают — с хорошую карусель! По трубам лошадь провести можно. Ведь доменная печь высотой с многоэтажный дом, — представляете, сколько ей надо воздуха! Да еще не с улицы, холодного, а горячего. А иначе домна застудится, в ней жара не хватит, чтобы расплавленная руда вскипела и стала металлом».



«Триста километров... — почесал переносицу джинн. — Что ж, для нас с тобой это не расстояние!»

Тут мне стало совсем кисло. Дома меня наверняка уже хватились, мама, конечно, в панике. И в школе не был. Словом, попадет по первое число. Что делать, думаю...

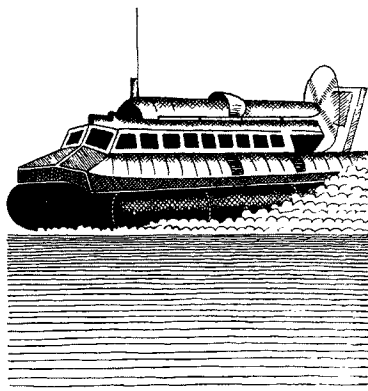
— А ты бы этому начальному джинну желание загадал, и все. Ишь — «повелитель!», «освободитель!», а сам...

— А я только твоей под-сказки ждал! — рассердился Глеб. — Я ему так прямо и сказал: «Дудки! Немедленно домой! Могу я, наконец, загадать вам хоть одно желание?»

Джинн поклонился, взял меня за руку, мы взвились и... тут я простудился во второй раз. К вечеру здорово похолодало, и, очутившись дома, я так трясся, что зубы стучали.

Джинн мой долго ходил по комнате из угла в угол, поглаживая бороду и морща лоб. Наконец, он взглянул на меня и произнес:

«Мой юный друг и спаситель, ты сам не знаешь, сколько ты сделал для меня. Я был безработным, бесприютным, безымянным... Я бы должен стать твоим вечным слугой, но прости — еще в юности я дал клятву служить



всем людям. Я еще не знаю, куда именно отправлюсь, но теперь мне ясно, что я буду делать в своей новой жизни. Прощай, мой повелитель. Я полюбил тебя, и мне хочется плакать. Но если джинн отдаст себя кому-то одному, он сразу перестанет быть джинном и превратится просто в дряхлого старичка. А я нужен многим, я должен оставаться джинном».

Старичок махнул рукой, тяжело вздохнул, опустился на кресло и исчез.

...А когда пришла мама, температура у меня была уже 38 и 3.

Глеб замолчал.

— Ну... а потом? Это все? — разочарованно протянул Шурик. — Неужели джинн пропал навсегда?

— Не... дня через три объявился, — зевнув, сказал



Глеб.— Ночью я проснулся от того, что стукнула форточка. Открыл глаза, а рядом в кресле — старичок мой, зеленватый от лунного света. Смотрит на меня и улыбается.

«Я почувствовал,— говорит,— что ты болен, мой юный друг, и потому не мог не посетить тебя вновь.— Он положил руку мне на голову и добавил:— Скоро ты поправишься».

«А вы-то как? — спрашиваю.— Привыкли немножко к нашей современной жизни?»

«Разве по мне не видно?»

Присмотрелся я — ба, от бородищи джинна осталась куцая шкиперская бородка, усов вовсе нет, модный плащ нараспашку, в вырезе пиджака белая сорочка и галстук в полоску.

«Во даю, а?» — хихикнул джинн.

«Откуда вы теперь? — спрашиваю. — Где устроились?»

«О, этого не рассказать... Всюду и везде. Я помогал поднимать затонувшие корабли и заставлял двигаться суда на воздушных подушках, я надувал крыши зданий... Да-да, не удивляйся — бывают крыши, которые держатся благодаря постоянно нагнетаемому в них воздуху».

Ну, а последним моим делом, от которого я оторвался, чтобы прилететь к тебе, была погрузка огромного корабля. Корабль принимал в трюмы зерно. Так вот, друг мой, зерно из хранилищ порта перекачивает по трубам сжатый воздух.

Ах, как хорошо жить! Никогда мне так не работалось. Я даже стал поэтом — по дороге к тебе я на лету вот что сочинил:

Увезет пшеницы сжатой воздух,  
Коли он зовется «Сжатый Воздух».

Будь здоров, старик, не забывай, а мне пора. Дел теперь столько, что рвусь на части».

«До свидания, — говорю. — Может, еще встретимся?»

Но вместо ответа лишь звякнула форточка.

...Угораздило же меня попасть в такую историю! — вздохнув, закончил Глеб и, хитро подмигнув Шурику, спросил: — Как думаешь, если про все это твоим одноклассникам рассказать, будут слушать, не заскучают?

— Что ты, что ты! — замахал руками Шурик и, подхватив сумку, стал собираться. — Мне еще уроки готовить. Столько назадавали... Так что я пошел. Выздоровливай скорее.



...Шурик шлепал по ступенькам и думал о том, что хорошо бы полазить по подвалам, по чердакам — авось где-нибудь отыщется еще один подходящий крепко закупоренный кувшинчик.

...«Закупоренный!» — Шурик вдруг остановился, словно налетев на невидимую стену, — ему пришла в голову ошеломляющая мысль: ведь горло древнего Глебова кувшина не было откупорено, внутри сплошной камень. Это он точно помнит. Но тогда получается, что Глеб вообще не выпускал джинна и все выдумал? Нет, этого не мо-

жет быть! Выходит, джинн снова оказался в кувшине, а хитрый Глеб снова горло заткнул каменной пробкой, замаскировал и скрывает старика. Значит, с ним, с Глебом, до сбора еще такие истории могут случиться — ого-го!!

А вдруг Глеб джинна как раз в школе выпустит?

Забыв об уроках, Шурик вихрем скатился по лестнице, вылетел на улицу и, боясь лопнуть от распиравших его чувств, помчался сломя голову искать хоть кого-нибудь из приятелей.

# ВПОЛНЕ ДОСТОВЕРНАЯ СКАЗКА О МЫЛЬНЫХ ПУЗЫРЯХ И БОЛЬШИХ НЕПРИЯТНОСТЯХ В НЕКОМ ТРИДЕСЯТОМ ГОСУДАРСТВЕ

Пустяк он и есть пустяк. Об этом и говорить бы не стоило, если бы порой удивительнейшие истории, необыкновеннейшие события не начинались как раз с самых пустяковых пустяков.

...Во дворе было пусто, только в дальнем углу кто-то бухал палкой по пыльному ковру. В других углах и посередине дремала скука.

Оглядев двор, Владик заметил шестилетнего Вовика из второго подъезда. Вовик сидел в песочнице под грибом и сосредоточенно болтал в мыльнице бумажной трубочкой. Потом он сунул трубочку в рот, надул щеки — и на конце трубочки появился радужный шарик. Покачавшись, шарик оторвался и

поплыл по воздуху, а на его месте вздулся новый.

Владик только что схватил двойку, вдобавок был выдворен из класса за некие химические опыты на уроке математики. Все это привело его в такое расположение духа, когда синее весеннее небо на глазах тускнеет, веселое солнце становится просто третьесортной звездой, да еще, по выражению астрономов, — «желтым карликом», и начинаешь понимать, что мир устроен весьма несовершенно, а то и вовсе скверно.

Однако маленький Вовик ничего этого почему-то не замечал: он сопел и счастливо ойкал, когда очередной шарик уплывал к небу.

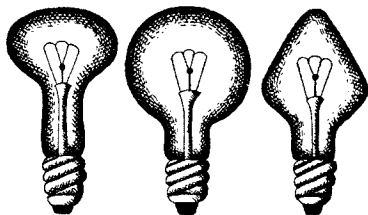
Изобителенная душа Владика не выдержала. Он подошел к песочнице и крикнул:

— Ну ты, пузырь, не стыдно ерундой заниматься?

— Это не ерунда, — не оборачиваясь, отозвался Вовик. — Это мыльные пузырьки.

— Вот-вот! «Пузырики», — сердито подхватил Владик. — Пузыри пускать, баклуши бить, собак гонять, да? Потом двойки пойдут, из класса выгонят... А кто из тебя вырастет, знаешь?

С этими словами он выхватил у Вовика мыльницу.



— Пожалуйста, прошу вас, не мешайте этому малышу! — раздалось над ухом Владика.

Он обернулся и увидел сухонького старичка с бородкой. Владик мог поклясться, что секунду назад во всем дворе было всего два человека — он и Вовик... Осмотрев старичка и установив, что он не из их дома, Владик выплеснул содержимое мыльницы и бросил ее под ноги заревевшему Вовке.

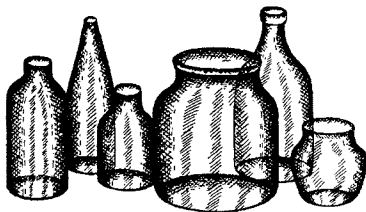
— Что вы наделали! — сокрушенно всплеснул ручками старичок. — Я же вас просил...

— Подумаешь, — хмыкнул Владик. — Пусть делом занимается, а не пустяками!

— Пустяками? — удивился старичок. — По-вашему, пузыри — это пустяки? А вы знаете, что такое пустяк?..

— Еще бы! — Владик поднял с земли камешек и бросил его к ногам старичка. — Вот, пожалуйста.

— Это пустяк? — удивился старичок. — Да ведь на том, что вы сейчас сделали, держится все на свете. Это же, если хотите знать, закон всемирного тяготения. Не будь этого закона, ваш камешек не упал бы на землю, а... — Старичок не договорил, а Владик разинул от изумления рот: камешек тихо поднялся с земли и... поплыл.



Он поднимался все выше, выше и, наконец, растаял в небе.

— Поскольку наша планета вертится, с нее, как брызги с велосипедного колеса, сорвались бы и улетели дома, люди, машины, облака вместе с дождем. Ведь если исчезает притяжение — исчезает вес...

Старичок ловко, словно муху, поймал упавший с неба камешек и положил его в карман.

— Так что учтите, юноша: в природе нет пустяков.

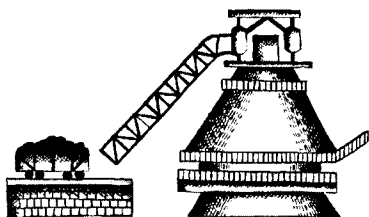
— Конечно, фокусы у вас здорово получаются, только пузыри все равно пустяк, — упрямо сказал Владик.

— Лучше не спорьте, — покачал головой старичок. — Повторяю, в природе не бывает пустяков. А пузыри — предмет особенно серьезный.

— Ладно, шутите себе на здоровье, — усмехнулся Владик. — Доказать-то вам все равно нечем.

— О, я могу доказать! — затряс бороденкой старичок.

— Раз можете, что же не доказываете?



— Гм... Но у меня... очень веские доказательства.

— Как пузыри, да? — съехидничал Владик.

— А представьте себе, что вы оказались бы в стране, где вдруг исчезли все пузыри...

— Фантазмагория! — пожал плечами Владик. — Ну и очутился бы. И очень хорошо.

— Вот как? Что ж, тогда пеняйте на себя, — насупив брови, сказал старичок. Он многозначительно поднял палец и добавил: — Учтите, вы сами этого захотели.

В тот же миг все заволось густым туманом. В нем исчезли дома, растворился старичок, песочница, грибок вместе с Вовиком. Одновременно послышался нарастающий свист и рев. Земля под ногами мелко задрожала.

Когда ошеломленный Владик пришел в себя и протер глаза, то увидел, что стоит он... на аэродроме, возле огромного серебристого самолета. Самолет еще свистел

турбинами и вздрагивал после стремительного полета.

На здании сверкающего стеклом аэровокзала огромными буквами было написано: «Фантазмагория», а ниже — «Добро пожаловать».

Не успел Владик толком осмотреться, как рядом завизжали тормоза и шофер, распахнув дверцу автомобиля, крикнул:

— Вы Владислав Чудобильский из седьмого «Б»? Прошу!

— Куда вы меня хотите везти? — спросил потрясенный всем происшедшим Владик.

— Первым делом на завод, — отозвался шофер. — Только вы, как крупнейший специалист по пузырям, можете спасти производство. Иначе наша Фантазмагория останется без света.

Тотчас какие-то люди, почтительно подхватив Владика под руки, усадили его в автомобиль и повезли на какой-то завод, где, как выяснилось, он, Владик, должен был дать инженерам крайне необходимую консультацию.

Завод оказался электроламповым.

— Понимаете, — объяснял директор, — всей Фантазмагории угрожает темнота. Наши автоматические машины разучились делать лампы. Как вам известно, бал-

лоны для ламп выдуваются из расплавленного стекла, наподобие мыльных пузырей. Стекло мы сварили отлично, машины все проверены, но они не могут выдуть даже крошечного пузырька. Навероятно!

Но если бы только лампы! На соседнем заводе бутылочные автоматы тоже встали. Эти великолепные машины не то что бутылки — даже аптекарские пузырьки разучились выдувать. Только фукуют попусту. Одна надежда на вас, объясните, что происходит? В чем дело?

Перепуганный Владик стал объяснять, что произошла какая-то ужасная ошибка, что его не за того приняли, — он, Владик, к лампам и бутылкам не имеет никакого отношения. Но беднягу и слушать не хотели.

— Мы слышаны как о вашей поразительной скромности, так и о поистине неисчерпаемых знаниях, — шаркнув ножкой, сказал директор завода. — Верим, что вы не оставите нас в беде.

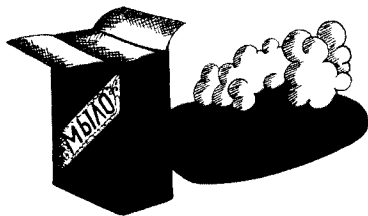
Владик тяжело вздохнул и стал объяснять, что устал с дороги, что ему надо собраться с мыслями, что завтра он все непременно объяснит и исправит, а сам тем временем лихорадочно соображал, как бы незаметно сбежать. Но не тут-то было.

С почтительными поклонами его снова усадили в машину и отправили на другой завод — металлургический. Там дела обстояли совсем плохо. В домнах ревело пламя, руда давным-давно расплавилась, но... металла не получалось.

— Ничего не можем понять, — разводили руками инженеры. — Печи мы загрузили как положено. И кокса насыпали сколько надо, и известняка, чтобы во время плавки все лишнее всплыло бы пузыристой шлаковой пеной, а тяжелый жидкий металл стек бы на дно печи. Но шлаковой пены нет — ни единого пузырька, хоть тресни!! И теперь в домнах ерунда какая-то варится — расплавленный винегрет.

Владик вздохнул, обещал помочь, только напомнил, что, если его срочно не отпустят домой, могут выйти крупные неприятности с родителями.

Владуку ответили, что все предусмотрено, и отправили еще на один завод — горно-





обогащительный, который готовил для плавки медную, цинковую и другие руды.

На заводе добытый камень, в котором содержалась руда, первым делом размалывали в муку. Потом эту каменную муку сыпали в огромные чаны, заливали водой и добавляли состав, который дает пену. Специальные мешалки перемешивали содержимое чанов. При этом на поверхность поднималась пена. К пузырькам по дороге прилипали пылинки чистой руды, эти пылинки всплывали на пузырьках, как на воздушных шариках.

Рудную пену обычно тут же сгребали механические руки, а все ненужное оставлялось на дне.

Только в этот день мешалки вертелись вхолостую, а механические руки ничего не могли сгрести с воды. Со дна чанов не то что пены — ни единого пузырька почему-то не поднялось.

— Объясните же наконец, в чем дело? — потребовали от Владика инженеры.

Владик сказал, что сейчас все объяснит, только ему надо руки помыть.

«Уж тут-то я как-нибудь да сбегу!» — решил Владик.

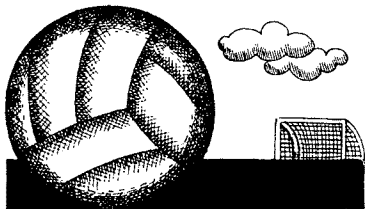
Но провожать его отправилась целая толпа инженеров и ученых. По дороге они ахали, качали головами и восторженно говорили друг другу: «Подумать только — он будет мыть руки!», «Вы слышали? Феноменально!!!»

«И чего это они так удивляются? — подумал Владик. — А руки теперь и вправду придется мыть».

Однако мыло оказалось каким-то... странным. От него руки становились не то что чище, а даже еще грязнее.

— А мы-то надеялись, что вы справитесь с мылом, — вздыхали инженеры.

— Я лично был уверен, — сетовал толстенный ученый в черной шапочке, — что с вашей помощью мыло будет, как и прежде, мылиться и извлекать своими крошечными пузырьками частички грязи, забившиеся в складки и поры кожи...





Пришлось Владiku ска-  
зать, что мыться он пробовал  
исключительно с эксперимен-  
тальной целью, для проверки  
некоторых своих научных  
предположений.

Потом Владика повезли  
в порт, поднимать затонув-  
ший корабль.

На дно бухты были опу-  
щены и привязаны к кораблю  
огромные стальные пузы-  
ри — понтоны. Оставалось  
только накачать в них воз-  
дух. Понтонам, как и всяким  
другим пузырям, полагалось  
всплыть и поднять вместе с  
собою корабль, но — увы! —  
накачать в стальные пузери  
воздух оказалось почему-то  
невозможно.

Из порта Владика повезли  
еще куда-то. И тут по дороге  
ему повезло: вдруг раздалось  
пронзительное шипение, и  
машина, подпрыгнув, оста-  
новилась.

— Все четыре колеса! —  
охнул шофер, осмотрев ма-  
шину. — Что творится у нас  
в Фантазмагории!! В конце  
концов, шины — те же пузы-  
ри, — почесав в затылке, за-  
метил шофер. — И теперь их  
наверняка не накачать. При-  
дется идти пешком.

Вот тогда, воспользовав-  
шись тем, что улицы были  
буквально забиты остано-  
вившимся транспортом, Владик  
нырнул под какой-то само-  
свал и действительно сбежал.

День был жарким, бежать  
пришлось долго и потому,  
переведя дух, Владик первым  
делом направился к киоску  
«Соки-воды». Однако киоск  
оказался закрытым «На пере-  
учет газированных пузырь-  
ков», как гласила пришти-  
ленная к прилавку записка.

Вспомнив, что с утра ни-  
чего не ел, Владик решил зай-  
ти в ближайшую булочную.

— Пончики? Пирожки?  
Да вы откуда свалились, мо-  
лодой человек! — замахал ру-  
ками продавец. — Неужели не  
знаете, что во всей Фантазма-  
гории встали хлебозаводы?  
Пекари в чаны муку сыпят,  
сахар и дрожжи добавляют,  
воды сколько надо льют, а  
дальше — хоть меси, хоть не  
меси — вместо теста какая-то  
замазка получается. Не под-  
ходит тесто — ни единого  
пузырька.





Владик вздохнул, затянул потуже ремень и отправился дальше.

Его остановила огромная афиша: «Матч века! Встречаются сборные Фантасмагории и Северной Абракадабрии».

Стадион оказался рядом. Болельщиков на матч контролеры почему-то пропустили без билетов, и тем не менее на трибунах было почти пусто.

Игроки на поле вяло перекатывали какой-то странный мяч. Он не прыгал, не отскакивал, а, взлетев, шлепался на землю, как тряпичный куль. Как выяснилось, мяч был и в самом деле набит тряпками, поскольку надуть его не было никакой возможности. В Фантасмагории упрямо не надувался ни один пузырь — ни резиновый, ни стеклянный, ни мыльный.

Здесь, на стадионе, Владика разыскал его личный шофер и уже не на машине, а в старинной карете, запряженной тройкой резвых цирковых лошадок, повез мальчика в гостиницу.

— Завтра вам предстоит выступить по радио и телевидению, — предупредил по дороге шофер. — Вы должны объяснить населению, что за чудеса творятся у нас в стране и кто в этом повинен. — Помолчав, шофер добавил: — Фантасмагория объявлена на

досадном положении. Ходят слухи, что во всех наших бедах виноваты вы. Если это правда, я вам не завидую.

В гостиничном номере было так холодно, что у Владика зуб на зуб не попадал. По радио передавали какой-то странный прогноз погоды: «Возможны осадки и дальнейшее похолодание, — говорил диктор, — хотя не исключена и жара. Ветер ожидается слабый, если не будет урагана. Служба погоды просит извинения, но более точных сведений получить пока не удалось, поскольку воздушные шары-зонды, поднимающие метеорологические приборы для исследования атмосферы, сегодня взлететь не могли. Надуть их пока не удалось».

— Это еще что! — раздался за стеной отчетливый голос. — Если этот Владик Чудобыльский будет упрямить — тут у нас и не такое случится, верно, сосед? Вы меня слышите?

— Слышу, — отозвался Владик. — Даже слишком хорошо слышу.

— Это потому, что в стенах были заложены плиты пенопласта, — объяснил голос из соседней комнаты. — Пенопласт, к вашему сведению, — это застывшая пластмассовая пена. Но теперь между нами просто пласт — без пены, все

воздушные пузырьки пропали. От этого и звук через стену так легко проходит, и холод тоже.

Знаете, сосед, нам с вами еще повезло, — вот в соседнем доме были перегородки из пеностекла. Отличный материал — легкий, прочный, в огне не горит, в воде не тонет, а уж как сохраняет тепло! Так вот сегодня все эти перегородки вообще рассыпались. А все из-за того, что пропали пузырьки.

Владик хотел объяснить соседу, что он и есть тот самый Чудобыльский — главный виновник, но что он не виноват, а всему причиной вредный старичок-волшебник, который оказался во дворе, но в этот момент с улицы донесся грохот. В окно было видно, как в клубах пыли медленно оседало недостроенное здание.

— Видали? — крикнул сосед за стеной. — Все ясно: на этой новостройке применяли плиты из пенобетона. Он тоже считался отличным материалом. Прочную пенобетонную стену или потолок целой комнаты могли без особых усилий нести двое рабочих. Но пузырьки в пенобетоне исчезли и...

Голос в соседней комнате умолк — где-то завывала сирена. Через минуту в коридорах гостиницы зазвенели

звонки и сразу же запахло дымом!

— Спасайтесь! — крикнул кто-то, распахнув дверь номера. — Горим! Взорвался баллон с газом!

Владик выскочил из комнаты, побежал к лестнице. И тут увидел на стене красный огнетушитель. Владик сорвал его, но пробежавший мимо пожарник крикнул:

— Бесполезно! В огнетушителях не получается пена!

«Пена, опять пена. Но при чем она тут?» — думал Владик, изо всех сил колотя огнетушителем по мраморному полу. И вдруг он вспомнил: ведь огонь гаснет потому, что пена огнетушителя покрывает горящий предмет и не пропускает к огню воздух. Без воздуха огонь задыхается и гаснет.

Бросив бесполезный красный баллон, Владик побежал за пожарником, но тот уже скрылся. Где-то был запасной выход, но в дыму ничего нельзя было разобрать. Пламя трещало совсем рядом.

— Спасите! — не своим голосом завопил Владик. — Я домой хочу! Хватит с меня этой... Фантазмагории!

И в тот же миг... он очутился у себя во дворе. Вовик как ни в чем не бывало пускал мыльные пузыри, рядом стоял старичок и обмахивал лицо шляпой.

Владик ошеломленно вертел головой, еще не веря, что все его приключения кончились. На земле ослепительно сверкал кусочек стекла, ветер играл обрывком газеты, а из лужи бежал тоненький ручеек...

— Все пустяки,— вдруг сказал старичок.— И лужа пустяки, и ветерок, и солнечный огонек на стекле... Не так ли?

— Ну нет!— попятился Владик.— Я теперь ученый. Я теперь эти пустяки за версту стану обходить. Я и смотреть на них не буду.

— Ну и зря. Вот когда ты

к ним присмотришься, увидишь, сколько всего спрятано за тем, что мы слишком часто считаем пустяками, тогда ты, может быть, и вправду станешь ученым... А еще запомни,— старичок поднял палец:

Работу твоему уму  
Задаст любой пустяк,  
Коль в нем заметишь «почему»,  
«Где», «отчего» и «как».

Сказав это, старичок исчез, остался лишь его многозначительно поднятый указательный палец, потом и он растаял.



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Об этой книге. <i>А. Кобринский</i> . . . . .                         | 3   |
| Техника на службе авиации и космоса.<br><i>П. Клушанцев</i> . . . . . | 7   |
| Для чего ему крылья. <i>А. Маркуша</i> . . . . .                      | 39  |
| Виток, еще виток! <i>В. Аккуратов</i> . . . . .                       | 55  |
| Мир машин. <i>Л. Гальперштейн</i> . . . . .                           | 75  |
| «Кто не верит — пусть проверит». <i>Г. Юрмин</i>                      | 105 |
| Машина — друг человека. <i>Р. Баландин</i> . . . . .                  | 211 |
| Техника на службе города. <i>Ю. Крутогоров</i>                        | 245 |
| Взрослые играют в игрушки. <i>Г. Юрмин</i> . . . . .                  | 273 |
| Четыре достоверные сказки. <i>А. Дитрих</i> . . . . .                 | 305 |

Для младшего школьного  
возраста

## ТЕХНИКА ВОКРУГ НАС

*Сборник*

*Составитель*

*М. Зарецкая*

ИБ № 2909

Ответственный редактор

Е. К. Махлах

Художественный редактор

Г. Ф. Ордынский

Технический редактор

Е. В. Пальмова

Корректоры

О. И. Иванова

и Н. Г. Худякова

Сдано в набор 22.07.81. Подписано к печати  
23.04.82. Формат 70×100/16. Бум. офс.  
№ 1. Шрифт школьный. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 27,3. Усл. кр.-отт. 55,9. Уч.-изд.  
л. 20,58. Тираж 100 000 экз. Заказ 1118.  
Цена 95 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени изда-  
тельство «Детская литература» Государствен-  
ного комитета РСФСР по делам издательств,  
полиграфии и книжной торговли. Москва,  
Центр, М. Черкасский пер., 1. Калининский  
ордена Трудового Красного Знамени поли-  
графкомбинат детской литературы им. 50-ле-  
тия СССР Росглавополиграфпрома Госкомизда-  
та РСФСР. Калинин, проспект 50-летия  
Октября, 46.