

**Аэростат в роли вентилятора?
А почему бы и нет! Об оригиналь-
ном проекте ученых и инженеров
читайте в информации номера.**

1980
ИИ
НИ



8-36



Валерий КРЕСТНИКОВ, 14 лет

В НАШЕМ ДВОРЕ.

г. Петропавловск Казахской ССР

Линографюра

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: **М. И. Баснин** (редактор отдела науки и техники), **О. М. Белоцерновский**, **Б. Б. Буховцев**, **С. С. Газарян** (отв. секретарь), **А. А. Дорохов**, **Л. А. Евсеев**, **В. В. Ермаков**, **В. Я. Ивин**, **В. В. Носова**, **Б. И. Черемисинов** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**
Технический редактор **Л. И. Коноплева**

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»





Рукописи не возвращаются

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской организации
имени В. И. Ленина

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1954 года



В НОМЕРЕ:

	С. Гущев. — Атом с волжских берегов	2
	Информация	8
	М. Садовский — Объект исследования — Земля	10
	В. Друянов — Спутники подземных орбит	16
	Клуб «XYZ»	19
	Вести с пяти материков	32
	Проблемы и поиски	34
	В. Малов — «...Устроен Тимченко»	36
	Андрей Балабуха — Путиами космопроходцев (фантастический рассказ)	40
	Коллекция эрудита	43
	Наша консультация (обзор публикаций)	44
	Е. Аграновская — Дерзайте — вы талантливы!	46
	Разгружает на ходу	51
	Изобретаем игрушку (итоги конкурса и новый конкурс)	54
	Г. Федотов — Декоративная отделка металла	62
	И. Сотов — Санки без планок	67
	В. Денисов — Сухопутный виндсерфер	70
	Сдепай для школы	76
	Ателье «ЮТ» — Как снимать мерки	79

На первой странице обложки рисунок художника Б. Манвельдце

Сдано в набор 11.11.79. Подп. к печ. 26.12.79. А03664. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 667 000 экз. Цена 20 ноп. Заказ 1954. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцевская, 21.



АТОМ С ВОЛЖСКИХ БЕРЕГОВ

Обнинск под Калугой, подмосковные Дубна и Серпухов, Институт атомной энергии имени И. В. Курчатова в самой столице... Мне, научному журналисту, довелось не раз побывать в этих знаменитых атомных центрах, посетить различные АЭС и атомные ледоколы. И после них, по правде сказать, в небольшом заволжском городе Димитровграде (бывший Мелекесс) я не ожидал увидеть нечто небывалое. Однако вместо запланированной одной недели пробыл тут, в 80 километрах от Ульяновска, две. Да и этого времени едва хватило, чтобы ознакомиться с достижениями ученых и инженеров Научно-исследовательского института атомных реакторов имени В. И. Ленина (НИИАР). Все, что я увидел тут, говорит о высоком, мировом уровне нашей атомной науки и техники. Недаром этот институт, созданный в 1956 году по инициативе И. В. Курчатова, на всех международных конгрессах и выставках иностранцы именуют столь уважительно и торже-

ственно: «Советский национальный исследовательский центр атомных реакторов». Чем же он интересен?

АТОМ ДЛЯ МИРА

«Юный техник» уже не раз писал о строящемся в Волгодонске заводе «Атоммаш», который будет производить оборудование для атомной энергетики. Так вот, НИИАР, если сказать коротко, — это своеобразное конструкторское бюро и испытательный полигон мирного атома и, конечно, исследовательская лаборатория.

Институт вносит весомый вклад в решение широкого круга научно-технических проблем. В подготовке событий, за которыми порой следит весь мир, есть и его доля.

...Пробивается к Северному полюсу, впервые в мире, атомный ледокол «Арктика». В его энергетической установке вкупе с трудом других предприятий есть и результаты исследований НИИАРа.

...Опресняет на Мангышлаке во-

ду из Каспия атомная станция, питает ею новый город Шевченко. Заодно ее реактор осуществляет расширенное воспроизводство ядерного топлива. А ведь прототип такой станции был построен тут.

...Опускают буровики в скважины колонны труб, к трубам прикрепляют «груши» с радиоактивным изотопом калифорний-252. Своими лучами он просвечивает подземные пласты, подсказывает, где, на какой глубине и сколько таится сокровищ. А поступает этот изотоп отсюда, из реакторов НИИАРа.

В стране СЭВ, в разные государства поставляет наша промышленность новые атомные реакторы, и энергетические и исследовательские. Технологические схемы, конструкционные материалы для них приходится все время совершенствовать. И НИИАР ведет исследования, готовит новые научные рекомендации непрерывно. Главное, что характерно: весь этот крупный комплекс, труд его коллектива служит мирным, созидательным целям. Недаром один из реакторов, работающий тут, так и называется — «Мир».

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

В Димитровград я нарочно приехал в субботу. Люблю спокойно осмотреться на новом месте, побродить по окрестностям. Полюбовался новой частью города, где живут атомщики. Строилась она прямо в лесу, и тут берегут каждое дерево, подсаживают новые.

Природа здесь богатая, живописная. И главное — чистая. Ни у кого не вызывает беспокойства полосатая вентиляционная труба атомного центра, потому что выбрасывается из нее воздух, тщательно профильтрованный.

Позже М. А. Демьянович, главный инженер НИИАРа, показал мне систему радиационной безопасности в действии. Расписывать

ее в подробностях долго. Скажу только, что отходы с высокой радиоактивностью отправляются в глухие бетонные хранилища, а слаборадиоактивные закачиваются через шесть скважин на глубину в полтора километра, под два водонепроницаемых геологических слоя. А вокруг комплекса, настороже — кольцо из 27 контрольных скважин.

Короче, защита в целом очень надежная. Потому-то за четверть века ни одного ЧП. У жителей вокруг душа спокойна. Нет неприязни к атому. Наоборот, от него ждут добра, еще большей помощи народному хозяйству.

И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И ТЕПЛО

Утром в понедельник за мной заехал руководитель отдела научно-технической информации В. И. Клименко, и мы отправились в НИИАР. Институт в нескольких километрах от города.

Мы мчимся по шоссе, вдоль которого тянутся серебристые трубы. Зачем они? Выясняется, что по ним от обычной городской ТЭЦ в НИИАР подается горячая вода. Для отопления зданий. Непонятно. Ведь шесть атомных реакторов дают, наверно, столько тепла, что могли бы легко обогреть все здания института?

К этому постепенно и идет. Началу, когда неизвестно было, как поведут себя атомные станции (с ядерными излучениями нужно быть поосторожнее!), их строили вдали от густонаселенных мест, тепловую энергию реактора использовали только для выработки электроэнергии. Теперь надежность и безопасность советских АЭС многократно проверены. Их можно ставить ближе к городам. На небольшие расстояния можно без особых потерь передавать по трубам и тепло. Выигрывают от этого не только соседние предприятия, но и сама станция: из АЭС она превратится в АТЭЦ — атомную теплоэлектроцентраль.

Еще больше вырастет экономическая эффективность...

Еду и думаю: значит, скоро, скоро по таким вот серебристым трубам горячая вода пойдет в обратном направлении — от атомных станций к предприятиям, фермам и теплицам, к жилым кварталам.

СУДЬБА ТРЕХ АЭС

В Димитровграде из шести атомных реакторов сразу же, при рождении, три были оснащены электрогенераторами, то есть работали как исследовательские АЭС. Судьбы их сложились по-разному.

Вот одна из этих АЭС, самая маленькая. Входим в небольшой домик, внешне похожий на склад. Никакой герметизации помещения. Привычной для глаза толстой защиты вокруг реактора нет. И сотрудники почему-то не боятся работать у самого «котла».

— Это наш АРБУС, — говорит провожатый.

АРБУС — это атомная реакторная блочная установка. Безопасная, надежная, неприхотливая. Без дорогих фундаментов. Реактор и трубы из самой обычной стали. Замедлитель нейтронов и теплоноситель — не вода, а нефтепродукты, те, что легче бензина. Нет воды — не портится и сталь от коррозии. Важно и другое: органический теплоноситель — еще и надежная защита от облучения.

Экспериментальная малютка АЭС окончила свое 16-летнее существование. Все задуманное в 1963 году совершено. Научные основы для создания наилучших реакторов с органическим теплоносителем, реакторов будущего, разработаны...

Турбоэлектрогенератор сняли и отправили в музей. Однако реактор остался. Только теперь вместо электричества его продукция — горячая вода. И ему дали другое

имя — АСТОР: атомная станция теплоснабжения с органическим теплоносителем. Это своего рода атомная котельная. Но ее тоже надо отработать до совершенства. И эксперименты продолжаются...

Чтобы понятнее было дальнейшее, приведу несколько цифр. Их назвал мне директор НИИАРа доктор технических наук В. А. Цыканов. Он напомнил, что запасы химического топлива на нашей планете велики, но не безграничны. 20% его сейчас сжигается для получения электроэнергии, а еще 30% — для отопления и снабжения горячей водой. 50%! Половина! Сколько ценного сырья — нефти, газа, угля можно сберечь, если заменить химическое топливо атомным! Атом уже теснит нефть, газ и уголь в электроэнергетике. Но электроэнергию потом приходится превращать в тепловую — для обогрева зданий например. Не обойтись без потерь. И вот новое решение...

Как огромный танкер от маленького катера, отличается от АРБУСа вторая АЭС, которую я осмотрел. Станция с реактором ВК-50 («водяной, кипящий») дает не только электроэнергию. Многоэтажное здание института, масса служб — все это, как уже говорилось, обеспечивается собственным теплом. ВК-50 в НИИАРе стал пионером теплофикации — энергия атома, минуя промежуточные стадии, превращается в тепловую. Горючее ВК-50 — двуокись урана со специальными добавками. Под давлением в 70 атмосфер и температуре почти 300 градусов вода в активной зоне доводится до кипения, и пар отсюда направляю прямо на турбины.

Один из хозяев АЭС, Ю. В. Четкин, замечает:

— Этот экспериментальный реактор — прототип одноконтурных АЭС будущего. Он удобен и для теплофикации...

Вот и третья по счету АЭС. Она тоже занимает солидное здание. Тут действует БОР-60 — быст-

рый опытный реактор с тепловой мощностью 60 тысяч киловатт. Не вода и нефтепродукты служат здесь замедлителем и теплоносителем, а расплавленный металл — натрий. Проходя через реактор, он нагревается с 300 до 600 градусов, затем, соприкоснувшись со вторым контуром, превращает воду в пар. Отсюда, из парогенераторов, этот водяной газ с давлением 90 атмосфер устремляется на турбины. Однако главное достоинство такой АЭС не в большой потенциальной энергии пара. Важно другое: реактор работает на быстрых нейтронах. А только такие реакторы способны осуществлять расширенное воспроизводство ядерного топлива.

Что это такое? Если в атомной топке «сжигать» уран-235 в присутствии урана-238, то происходит настоящее чудо. Что вы сказали бы, увидев в протопленной печке вместо десяти сгоревших поленьев двенадцать целехоньких? Так вот, вместо каждых десяти граммов «выгоревшего» урана-235 в атомной «золе» после реакции должно оказаться по меньшей мере 12 граммов вновь образовавшегося ядерного топлива — радиоактивного плутония-239. Так предсказывала теория...

Но... расчеты расчетами, а теория должна подтверждать практика. На это и был нацелен пущенный в 1969 году БОР-60. Он открыл новый этап в отечественном реакторостроении, в энергетике. За этим первенцем-волгарем появился на Мангьцшлаке БН-350, опресняющий воду из Каспия и одновременно накапливающий ядерное топливо. Расчеты подтверждаются. Выход плутония-239 постепенно увеличивается.

ИДУТ ИСПЫТАНИЯ

Теперь о реакторах чисто исследовательских, тех, что не дают ни электричества, ни горячей воды для теплофикации. Почему же

молва о них разносится по всему свету? И что они производят?

В первую очередь научное знание. В эпоху НТР оно важнее и дороже всего.

Вместе с руководителем исследовательского отдела Б. В. Максимовым вхожу в огромный высокий зал, где действует СМ-2. Что означают эти буквы? «Самый мощный». Тепловая мощность его — 100 тысяч киловатт. Но ведь вроде есть реакторы и помощнее. Да. Но ни у одного энергия не сконцентрирована так, как у этого. 100 тысяч киловатт втиснуты всего в 28 литров объема активной зоны реактора. Больше трех тысяч киловатт в каждом литре. Сравните эти цифры, например, с дизельной электрогенераторной установкой, которая дает только 100 кВт, а занимает целый вагон.

По приборам вижу: в реактор вода входит с температурой 50 градусов, а выходит — нагретая только до 90. Чтобы поддерживать такую стабильность, приходится каждый час прокачивать сквозь огнедышащую топку 2400 тонн воды. Но ради чего все это?

Ради того чтобы из активной зоны непрерывно исходил другой поток — мощнейший поток нейтронов. Повысить их концентрацию помогают специально придуманные нейтронные ловушки. В центральном канале этого уникального реактора плотность частиц — рекордная. Каждый квадратный сантиметр тут в секунду пронзают $5 \cdot 10^{15}$ нейтронов! В такой поток исследователи и ставят образцы различных материалов — сталь, бетон, стекло, пластмассы... Конечно, большинство обычных материалов этого напора не выдерживают, и их свойства меняются к худшему. Зато те, что устояли, тут же берутся на учет, поступают в арсенал конструкторов, используются для строительства новых реакторов.

Вас интересует, сколько лет может прослужить под облучением



та или иная сталь в обычной АЭС? Пять? Десять? Совсем не обязательно облучать ее там столько времени, чтобы потом исследовать. Достаточно поместить образец в сверхплотный поток нейтронов СМ-2 на неделю или хотя бы на час. За это время тут с металлом свершаются такие перемены, которые на обычных реакторах происходят за годы и месяцы. Искусственно вызывается ускоренное «старение» материалов. Не правда ли, это чем-то напоминает эйнштейновский «эффект близнецов»? Для каждого из них время течет по-разному. А эксперименты в НИИАРе идут интенсивнее, выводы делаются скорее, рекомендации — надежнее, а проектировщики, получив их, чувствуют себя увереннее...

ФИЗИКИ НЕ ШУТЯТ

Группу из пятерых молодых физиков (большинство из них — лауреаты областной премии Ленинского комсомола) я застал в лаборатории с массивной чугунной дверью.

От кандидата физико-математических наук В. Морозова узнаю, ради чего вот уже два года под-

БЫСТРЫЙ ОПЫТНЫЙ РЕАКТОР «БОР-60»

1. Защита корпуса реактора от нейтронных излучений.
2. Приводы системы управления и защиты реактора.
3. Перегрузочный канал для перезарядки реактора топливом.
4. Экспериментальный канал (служит для проведения исследований).
5. Канал охлаждения защиты.
6. Подвод элентроэнергии.
7. Активная зона реактора, где происходит управляемая ядерная реакция.
8. Напорный патрубков — по нему осуществляется подача теплоносителя в активную зону.
9. Выходной патрубков, по которому выводится теплоноситель.
10. Внутренняя оболочка активной зоны реактора.
11. Наружная оболочка активной зоны.

рядом работают здесь рядом с реактором энтузиасты-добровольцы.

— Хотим понять, что такое УХН, то есть ультрахолодные нейтроны. Есть такая проблема. Орешек крепкий, но захватывающе интересный.

Окажется, лет десять назад академик Я. Б. Зельдович, известный советский ученый-теоретик, предсказал, что, кроме быстрых нейтронов и медленных, должны существовать еще и самые медленные, пролетающие лишь метры в секунду. Эти почти неподвижные нейтроны назвали «ультрахолодными». Ловить УХН, предрекал ученый, по-видимому, удастся не только магнитными ловушками. Слово газ или жидкость, их можно будет накапливать в обычных металлических сосудах.

Прогноз подтвердился. УХН были открыты. Но вот удержать их даже в герметичном сосуде не удается. Они ускользают. Как, почему — пока неизвестно. Над проблемой УХН бьются французские физики в Гренобле, советские в Димитровграде, но загадка пока не решена.

Не принято спрашивать ученых

заранее о пользе, которую может принести то или иное фундаментальное открытие. И все же я рискнул спросить: чего можно ожидать, если тайна УХН будет раскрыта?

Ответ ошеломил. Не исключено, считают молодые физики, что тогда теоретикам удастся доказать, что время обратимо, то есть оно может течь и вспять... Возможно также, что именно такие «нейтральные» частицы, как нейтрон, станут в будущем рычагом для управления гравитационными полями, для создания антигравитации, проще говоря — невесомости...

Шутка? Фантастика?

Нет. Революция в физике. Ведь она продолжается...

О каждой лаборатории НИИАРа можно написать большую статью — так высока концентрация научной мысли в этом исследовательском центре.

Сюда, в Димитровград, который расположен рядом с родиной В. И. Ленина, едут знаменитые ученые всего мира. Приезжают и поражаются увиденному.

Сергей ГУЩЕВ,
наш спец. корр.

ЕЩЕ ОДИН ШАГ К ЭНЕРГЕТИКЕ БУДУЩЕГО

Вы прочитали статью о том, как в Научно-исследовательском институте атомных реакторов совершенствуются установки для получения ядерной энергии. Это направление энергетики будет развиваться и дальше.

Советские ученые продолжают работы и над созданием установок, в которых будет осуществляться управляемая термоядерная реакция. Не так давно в Институте атомной энергии имени И. В. Курчатова прошли испытания одного из модулей (ускорителей электронов) такой установки.

Ученые надеются, что в ближайшие пять лет удастся осуществить управляемую термоядерную реакцию на советской установке «Ангара-5». Она будет состоять из 48 модулей — своеобразных электронных «пушек», которые мгновенно нагревают смесь ядер изотопов водорода — дейтерия и трития на сотни миллионов градусов, после чего и должна произойти реакция.

Запасы дейтерия на Земле очень велики — он содержится в морской воде, а добыча его стоит не очень дорого. Вот почему осуществление управляемой термоядерной реакции — путь к овладению поистине неиссякаемыми источниками энергии.



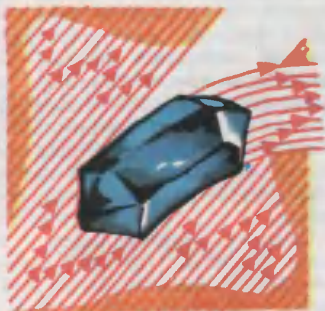
ИНФОРМАЦИЯ

АЭРОСТАТ ПРОВЕТРИВАЕТ ГОРОД. Алма-Ата не только красивейший город. По-видимому, она будет славиться и впечатляющей новизной технических решений. Недавно мы рассказали о новом виде транспорта, первая магистраль которого строится в Алма-Ате («ЮТ» № 3 за 1979 год, «Поезд летит над городом»). Теперь здесь готовят к реализации еще один уникальный проект. Городу переданы для практического использования... аэростаты службы чистоты.

Город расположен как бы в гигантской каменной чаше — в обрамлении высоких гор. Ветерок сюда залетает очень редко. Потому возникает серьезная проблема проветривания города. И вот ученые и инженеры предложили для этого оригинальный проект. Согласно ему на высоту примерно 200 метров над городом выведут аэростаты. Предварительно их покрасят в черный цвет. Черная оболочка, сильно нагреваясь от солнца, будет тянуть городской воздух вверх. Здесь восходящие потоки будут захвачены мощными горизонтальными воздушными течениями и унесены за пределы города. Воздух в Алма-Ате будет всегда чистым!

ТРУБОПРОВОД ДЛЯ ПРОТОНОВ. Заряженные частицы высоких энер-

гий — куда менее послушный материал, чем, скажем, вода. Для той изогнул трубу — и потекла она в любом нужном направлении. Физики-ядерники для своих целей тоже придумали нечто подобное колену трубопровода.



Все началось с замечательной идеи теоретика. Несколько лет назад доктор физико-математических наук Э. Цыганов предсказывал, что заряженные частицы высоких энергий на своем пути через кристалл какого-либо вещества должны подчиняться всем деформациям плоскостей кристаллической решетки. Для экспериментальной проверки явления исследователи, которых возглавил автор гипотезы, провели недавно опыт на синхротроне в Дубне. Сквозь искусственно изогнутый кристалл кремния сантиметровой длины они пропускали мощный поток протонов. Предсказания теории блестяще подтвер-

делись. Элементарные частицы с энергией 8 миллиардов электрон-вольт точно отклонялись на заданный изгибом кристалла угол. Чтобы отклонить такой поток всего на два градуса, прежде требовалось создать магнитное поле индуктивностью около миллиона гауссов! На каждом сантиметре катушки соленоида, создающего такое поле, нужно намотать по миллиону витков и пропустить по ним ток силой в 1 ампер. И вместо всего этого — один кристалл!

Новое явление будет использовано при разработке сверхмощных ускорителей элементарных частиц. Причем, как полагают ученые, необычное кристаллическое колено способно поворачивать поток частиц на угол больше 180°.

ИСКРА УПРАВЛЯЕТ СТАНКОМ.

Настоящему мастеру-станочнику подвластны вещи удивительные. Подачу фрезы или шлифовального круга на деталь он без каких-либо особенных устройств рассчитывает с точностью до сотых долей миллиметра! Но детали современных машин требуют все более тонкой обработки — тут не хватает одного глазмера.

Изобретатели из Харьковского политехнического института открыли новую возможность в управлении станком, причем открыли ее, что называется, «на глаз». Они обратили внимание на очень простую и всем известную вещь — на

искры, образующиеся при шлифовании. А приглядевшись внимательнее, отметили столь же очевидную закономерность: чем толще снимаемый слой металла (то есть больше подача), тем искры ярче. Из наблюдений родилась идея. Человеческому глазу, конечно, улавливать слабые перемены яркости слишком трудно. Ему нашли лучшую подмогу — фотодатчик. На опытный станке он приглядывал за уровнем яркости искр и автоматически управлял механизмом подачи. Настроен фотодатчик так, чтобы всегда поддерживать максимально допустимую подачу. Чуть упала яркость искр — он тотчас посылает сигнал исполнительному механизму, чтобы тот прибавил подачу; подошла яркость к критическому рубежу — он командует: «Убавить!» Таким образом, станок всегда работает в оптимальном режиме и обрабатывают на нем самые тонкие детали.



Рисунки В. ОВЧИННИНСКОГО

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ — ЗЕМЛЯ



И тысячу и сто лет назад люди задумывались, как устроена Земля, что происходит в ее недрах. На многие из прежних и новых вопросов теперь получен ответ. Но чем вооруженнее становится взгляд исследователя, тем больше загадок возникает перед ним.

Мы предлагаем вниманию читателей интервью с директором Института физики Земли имени О. Ю. Шмидта АН СССР, академиком Михаилом Александровичем САДОВСКИМ.

— Михаил Александрович, я много слышаю о том, что физическая наука о Земле сильно преобразилась буквально в последний десяток лет. В чем здесь, на ваш взгляд, произошли наиболее важные изменения?

— Чтобы лучше понять эти перемены, давайте бегло вспомним историю.

Примерно до сороковых годов нашего века глобальные модели строения и развития Земли создавали в основном физики и математики. Модели были относительно просты — учитывали лишь главнейшие особенности строения нашей планеты. Такова, к примеру, модель Джефриса — Гутенберга, известная каждому по картинкам на страницах учебников.

Но геофизика не стояла на месте, она накапливала огромное количество новых фактов, говоривших о гораздо более сложном строении планеты. Анализ их был под силу только немногим исследователям, наделенным исключительной интуицией. В большинстве же случаев анализировалась лишь часть данных, выводы получались недостаточно обоснованными.

И вот на помощь геофизикам в последнее десятилетие пришли электронно-вычислительные машины, новые математические методы, которые позволили формализовать и перевести на ЭВМ не только рутинную обработку первичных наблюдений, но и центральную часть геофизического исследования — анализ обширных и разнородных данных.

Неизмеримо возросли и возможности точного наблюдения

геофизических процессов. Приведу лишь один пример фантастических возможностей, открываемых новыми приборами в гравиметрии. Датчики позволяют замечать линейные перемещения в 10^{-14} см! Напомню: классический радиус электрона — $2,8 \cdot 10^{-13}$ см! Именно таким прибором сегодня пытаются обнаружить гравитационные волны.

— ЭВМ, математические методы, электроника — все это, очевидно, только аппарат исследователей, обеспечивающий новые возможности поиска. А как изменилась сумма идей в физической науке о Земле? Какой, с точки зрения сегодняшней науки, должен ее представлять любознательный современный человек?

— Не нужно думать, что современные геофизики вдруг взяли и пересмотрели все до них открытое. Главные и наиболее крупные детали внутреннего строения планеты практически не подверглись пересмотру. Но из лавины фактов, накопленных за многие десятилетия и совсем новых, стали прорисовываться ранее скрытые закономерности.

Анализ измерений намагниченности древних горных пород, за которую ответственно главное магнитное поле Земли, позволяет сделать вывод: геомагнитное поле время от времени переполносовывается. Периоды таких вариаций — примерно 6—8 тысячелетий...

— Выходит, имею первобытные мореплаватели магнитный компас, они могли плыть на север в южном направлении!?

— Конечно, можно вообразить и такую необычную ситуацию. А разве не удивительно другое — всего несколько десятилетий назад люди, исходив всю сушу и океаны, представляли себе лик Земли, размещенные на ней материков и морей. Теперь мы знаем, что континенты изменяют свою конфигурацию. Мало того, обрабатывая колоссальное количество наблюдений, мы с достаточной точностью можем рассчитать, где многие миллионы лет назад находилась та или иная часть земной поверхности.

Эти и многие другие открытия свидетельствуют о бурной жизни нашей планеты. Множество ее важнейших особенностей скрыто в тонких деталях, для их изучения теперь появились новые возможности, благодаря развитию техники наблюдения и обработки геофизических данных.

Сейчас, к примеру, почти не говорят о Земле «в среднем» — все внимание уделено неоднородностям ее строения. Земная кора сложена из огромных кусков горной породы, различных по своим свойствам. Горная порода сложна и многофазна — помимо твердого вещества, она содержит жидкости и газы. Поэтому, когда земную кору «шевелют» мощные глубинные процессы, происходящие в мантии Земли, в горной породе возникают многие явления различной физико-химической природы: раскрываются и схлопываются микротрещины, меняются прочностные свойства, возникают электрические заряды, излучаются электромагнитные волны и так далее. Важно, что многие из этих процессов неустойчивы — под влиянием внешних воздействий они могут менять направление своего течения. Яркий пример этого — процесс подготовки землетрясения.

Недавно в нашем институте разработана физическая модель землетрясения. При ее создании

мы исходили из общих законов разрушения структурно-неоднородного вещества. (См. подробнее «ИФЗ-модель землетрясения». — Примеч. ред.) Исследователи в лаборатории наблюдали за разрушением модельных образцов и изучали явления, ему сопутствующие. Особое внимание уделялось росту микротрещин, их накоплению и взаимодействию...

— Извините, Михаил Александрович, получается, что образование гигантских сейсмических разрывов протяженностью в сотни километров, пересекающих практически всю толщу земной коры, можно исследовать в лаборатории!

— Вывод кажется удивительным, парадоксальным, но он, видимо, верен. Когда ученые сопоставили лабораторные наблюдения с теми, что замечаются при землетрясениях, обнаружилось, что они весьма схожи. И в лаборатории и в природе разрыву предшествует довольно длительный период растрескивания, которое в заключительный момент подобно неуправляемой лавине. Модель дала объяснения и многим прежде непонятым эффектам изменения электропроводности и магнитных свойств горных пород перед землетрясением. Эти явления очень важны — они краткосрочные предвестники подземной катастрофы. Учет их очень помог нам предсказать два землетрясения средней силы в Таджикистане.

Верно и другое — даже самая лучшая модель не заменит полевых наблюдений. Скажем, конструктор, строя модель, всегда понимает, что невозможно по ней предвидеть все тонкости работы настоящей машины. Выявят их только испытания натурального образца. У геофизиков положение много сложнее. Им известны сотни разнообразнейших предвестников подземной бури — от особенностей в поведении животных

до тонких физических и химических эффектов. Но нет среди них ни одного, который стопроцентно гарантирует правильность предсказания! Некоторые из них могут обмануть исследователей, появляясь безотносительно к грозному явлению, а некоторые могут обнаруживаться не всегда, не перед каждым землетрясением. Как тут быть?.. Однако справедливо и то, что землетрясений вообще без предвестников не бывает. Поэтому, наблюдая их большое число и в возможно большем количестве пунктов, мы всегда сможем обнаружить приближение этих опаснейших из проявлений сил природы. Делу поможет и выявление наиболее опасных районов, обеспечение их широкой системой наблюдения и оперативной обработки данных о различных предвестниках.

Но этого мало. Предположим, у вас есть все для постройки машины. Вы ничего не сделаете, пока не будете твердо знать устройство машины, для чего она предназначена. Легко запутаться и в океане геофизических данных, если не имеешь достаточно точного физического представления о происходящем в очаге землетрясения, о теоретической модели очага.

Подготовку землетрясения я привел как пример неустойчивого процесса. Но подобные процессы распространены в природе очень широко, пытливый человек легко отыщет их в самых разных областях. Подсказкой тут может послужить одно их общее свойство: даже самыми малыми воздействиями можно изменить их направление или характер развития. Эффект такого изменения называют по-разному — эффект курка, последней капли, триггерный эффект в электронике и тому подобное. Смысл же его один — малым действием высвободить сколь угодно большую энергию. Здесь есть над чем подумать геофизикам. И выводы, к которым они

приходят, неожиданны, даже парадоксальны. Огромность энергии внутриземных процессов должна, казалось бы, полностью гарантировать их от влияния любых сторонних вмешательств. Мощь сильных землетрясений несравнима даже с ядерными взрывами. Но как же тогда быть с эффектом курка, свойственным неустойчивости?

Еще недавно мы более чем скептически относились, например, к идее о возможности влияния на земные процессы космических факторов, солнечной энергии. Мы полагали: ничтожные добавки, вносимые космосом в огромные энергии, которые накапливаются в очаге землетрясения, не могут никак повлиять на развитие сейсмической катастрофы.

Теперь мы уже не сомневаемся, что землетрясение определенным образом воздействует на ионосферу. Сейсмический удар рождает акустические волны, те достигают околоземной области — ионосферы, где сосредоточены электрически заряженные частицы, и возбуждают в ней волны магнитогидродинамические. Такая цепочка взаимодействий теперь доказанный факт. Но ведь она способна выстраиваться и в противоположном направлении. Резкий порыв солнечного ветра — потока заряженных частиц от Солнца — возбуждает в ионосфере магнитогидродинамические волны, которые, в свою очередь, переходят в атмосферные волны малой амплитуды, устремляющиеся к поверхности Земли. Влияние этих волн, действующих на огромной площади, на неустойчивое равновесие сейсмического очага в тот момент, когда землетрясение вот-вот произойдет, едва ли возможно сейчас отрицать категорически.

Так же несомненно влияние космических факторов — конфигурации планет солнечной системы, положения ее самой относительно центра галактики и так да-

лее — на солнечную активность. Поэтому нельзя исключать и их влияние на земные процессы — конечно, не непосредственно, а через Солнце.

— Михаил Александрович, говоря о свойствах неустойчивых процессов, вы приводили примеры практического использования этих свойств...

— Понимаю, что вы хотите спросить. Можно ли как-то использовать и внутриземные неустойчивые процессы? Это, конечно, дело будущего. Но для читателей вашего журнала такой вопрос как раз интересен.

Результаты изучения свойств вещества земных недр очень важны для горняков. Растут масштабы горных работ, все большее подземное пространство охватывают шахты. С особым вниманием потому следует относиться к учету внутренних напряжений, вызываемых сложными неустойчивыми тектоническими процессами. Горные инженеры, опытные шахтеры и прежде умели вести дело так, что внутренние напряжения породы помогали в работе. Они умели замечать напряженные участки и направляли именно туда удары молотка, свои машины. Рассчитанные таким образом действия были и очень экономными: слабый, но точный удар обрушивает сразу много напряженной породы. И все-таки гораздо чаще горнякам приходится избегать напряженных мест — они грозят неожиданным обвалом, горным ударом, выбросом газов...

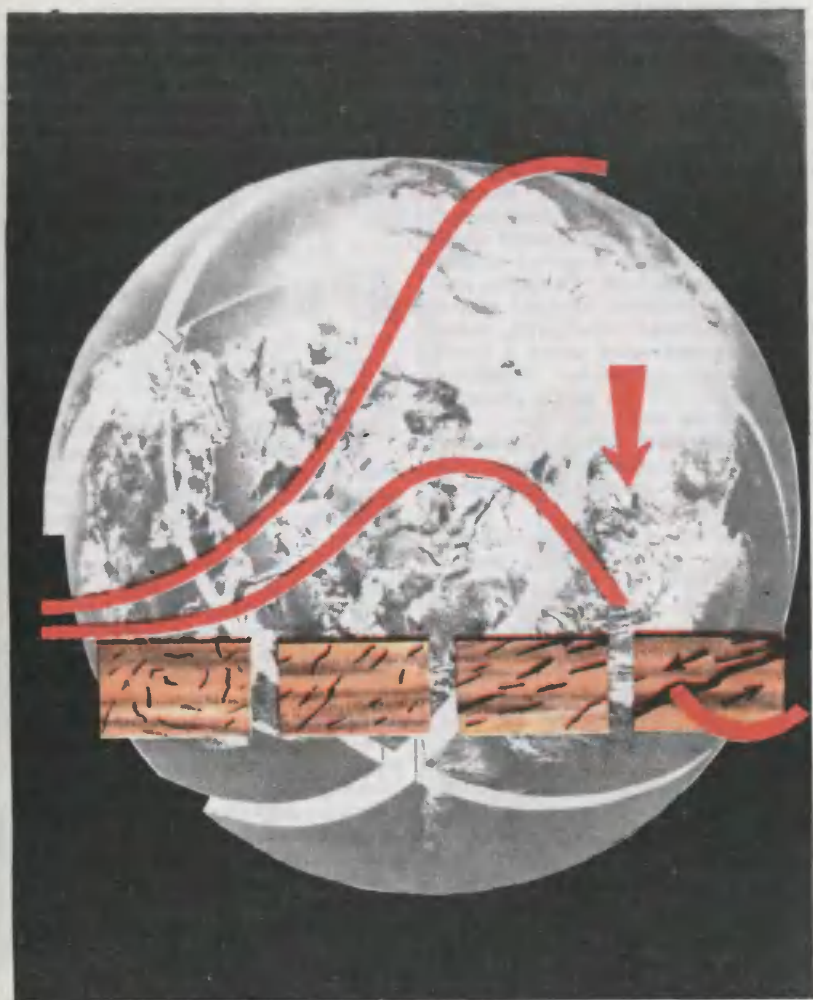
В будущем задача использования внутренних тектонических напряжений, несомненно, приобретет неизмеримо большее значение. Мы научимся их энергией управлять, совершать полезную работу, например дробить горную породу, образовывать в нужном месте плотины. Принцип такого использования ясен — необходимо найти в объеме горных пород напряженный участок и воздействовать на него

таким образом, чтобы освободить запасенную энергию. Далее процесс пойдет сам! Задача поиска таких мест очень похожа на обнаружение очага будущего землетрясения. Мы наверняка научимся это делать. И тогда в принципе не исключена возможность вмешательства человека в развитие подземной бури. Воздействуя на очаг определенным образом, мы сможем спровоцировать землетрясение, заставить его произойти тогда, когда это нам удобно, заведомо подготовившись к нему, или, возможно, уменьшить его силу.

— Недавно мы рассказали читателям о новом геофизическом методе просвечивания Земли с помощью мощных вибраторов [«ЮТ» № 2 за 1979 год]. Не удобна ли упругая волновая энергия, передаваемая в глубь недр этими машинами, и для воздействия на землетрясение?

— Пока об этом говорить слишком рано. Более реально сказать об ином практическом использовании вибрационного метода. Например, если с помощью вибраторов достаточно интенсивно раскачать горную породу в тех местах, где она сильно напряжена, есть вероятность получить полезный эффект для горняков — увеличить отдачу нефтяного пласта, заставить угольный пласт исторгнуть метан, который в нем содержится...

...Если воспользоваться сравнением, можно сказать, что геофизики пишут физический портрет планеты, с каждым днем добавляя новые ее черты. Открываются все более сокровенные детали строения и жизни Земли, их сложнейшие потаенные связи. Эти открытия начинают служить практическим делам горняков и геологов, прогнозированию землетрясений, горных обвалов. Современный физический портрет планеты, конечно, становится сложнее, но и живей, подробнее, вернее.



ИФЗ-модель землетрясения

Процесс подготовки землетрясения проходит несколько стадий. На рисунке они изображены в порядке смены — слева направо. На первой стадии под действием

равномерно нарастающего напряжения число и размеры трещин в горных породах медленно увеличиваются. Перед катастрофическими землетрясениями эта стадия

длится сотни и даже тысячи лет, в то время как последующие — всего около десятка лет. При переходе ко второй стадии среднее расстояние между трещинами уменьшается, они начинают взаимодействовать, накладываться одна на другую, число их быстро, лавинообразно растет. В процесс вовлекаются новые «эшелоны» трещин, и затормаживается рост тех, что оказались в местах ослабленных напряжений. Скорость деформации (верхний график) резко возрастает, а следовательно, некоторые напряженные места в занятом трещинами объеме начинают ослабевать, как бы разгружаются. Объясняется это еще тем, что разрушающийся объем заключен внутри еще большего объема горной породы, которая принимает часть нагрузки на себя.

Однако процесс трещинообразования неустойчив и не может продолжаться в сколь угодно большом объеме пород. Он должен или затухнуть совсем, или сконцентрироваться в узкой зоне — это и происходит на третьей стадии, когда образуется несколько больших трещин. В это время на периферии трещины перестают расти, закрываются, «закрываются». Напротив, трещины в узкой зоне объединяются, образуют магистральный разрыв — это заключительная, четвертая стадия. Резко сбрасываются оставшиеся напряжения (нижний график), возникают мощные упругие волны, происходит землетрясение.

В. МЯЧКИН,
доктор
физико-математических наук

Рисунки **Б. МАНВЕЛИДЗЕ**

СПУТНИКИ

ПОДЗЕМНЫХ

ОРБИТ

Ежегодно в Советском Союзе пробуривают десятки миллионов метров разведочных скважин. Их средняя глубина достигла 3 км, многие уходят гораздо глубже, а сверхглубокая на Кольском полуострове прошла уже более 9 км. И каждую скважину превращают в необычную физическую лабораторию, где предстоит добыть и проверить уникальные сведения, которые затем станут руководством к действию горняков-практиков.

Чем же необычна эта лаборатория? Она чрезвычайно узка и длинна. Многокилометровый ход в недра диаметром всего 20—30 см всегда заполнен промысловым раствором, водой, крепкими подземными рассолами. Его стенки разрушены кавернами, часто разбиты трещинами, изогнуты. Чтобы они еще больше не разрушались при спуске-подъеме бурового снаряда, в ствол скважины опускают стальные трубы, а пространство между ними и стенками заливают цементным раствором. Так возникает двойное ограждение «лабораторного» пространства.

Совершенно особые требования поэтому предъявляют и к приборам. Прибор-разведчик, спускаемый на сверхпрочном кабеле, должен быть маленьким, чтобы свободно пройти узким километ-

ровым тоннелем; крепким, чтобы выдержать все удары о стальные стенки обсадной трубы; стойким к высоким температурам и давлениям в глубине недр и очень чувствительным — ему нужно улавливать слабые сигналы на фоне сильных помех, улавливать, невзирая на стальную и цементную преграды. И чем глубже послан подземный зонд, тем жестче испытания. К примеру, недавно все стандартные приборы рассчитывали на давление 1000 атмосфер и температуру около 150° С. Но уже на глубине 5—6 км эти показатели выше. А в 9 км от земной поверхности может быть 200° С и давление 1200—1300 атмосфер! Исследования в разведочной скважине-лаборатории напоминают детектив. Здесь есть почти все атрибуты этого увлекательного жанра — «перекрестный допрос», «очные ставки». Не будем голословными, вот пример геофизического детектива, который можно озаглавить: «Черное золото». (Догадливый читатель, наверное, сообразил, что речь пойдет о поисках нефти.)

Скважины пройдены. Нефть не забила фонтаном, но это вовсе не означает, что ее нет в этом районе. Все должен показать каротаж — так коротко называют специалисты различные геофизические методы расследования.

На первом этапе каротажа замеры электрические свойства окружающих скважину горных пород. У одного или нескольких подземных пластов, которые вскрыты скважиной, электрическое сопротивление указывает на возможность содержания в них нефти. Так появились «подозреваемые». Теперь нужно сузить их круг. Ведь одинаковое электросопротивление может быть у десятка самых разных пород.

Вниз уходит другой разведчик — нейтронный измеритель. Он основан на свойстве элемен-



тарной частицы — нейтрона — полностью передавать свою энергию ядру водорода — протону, при встрече с ним замедлять свою скорость. Если же на пути встречаются более тяжелые ядра других элементов, нейтроны от них попросту «отскакивают». Прибор состоит из двух главных частей, расположенных примерно в полуметре друг от друга — источника быстрых нейтронов и приемника медленных. Не регистрирует прибор резкого изменения скорости нейтронов в породе, и можно смело говорить: «Нефти тут нет». Допустим, зарегистрировал. Но ведь водородом богата и обыкновенная вода... Кроме того, далеко не все пласты, содержащие много водорода, могут быть накопителями или, как говорят специалисты, коллекторами нефти.

Теперь следует уточнить: как и из чего сложен подозреваемый пласт. В ход идет так называемый гамма-гамма-каротаж. К подозрительному горизонту опускают новый прибор — с источником и приемником гамма-излучения. Плотная среда поглощает его очень быстро, разреженная — медленнее. Поры и трещины в пласте оно выявляет надежно. Можно даже определить, что встретили на глубине гамма-кванты: известняк, песчаник или другие породы. Из первых, кстати, и сложены обычно главные подземные резервуары нефти.

Этот этап исследования нам показал: пласт имеет пониженную плотность. Значит, наконец, мы убедились — обнаружен коллектор?! Увы, не всякий коллектор интересен нефтеразведчикам, а только со своеобразными покрышками, иными словами, имеющий снизу и сверху уплотненные слои, которые не позволяют нефти покинуть природную ловушку.

На этот раз выручает гамма-каротаж, определяющий естественную радиоактивность горных

пород. Пласт, состоящий из мелких частиц, будет обладать большей суммарной поверхностью зерен и, значит, повышенной радиоактивностью. Это характерно, к примеру, для глины — их частицы чрезвычайно малы. Напротив, песчаники и известняки обычно — крупнозернисты — их радиоактивные возможности намного меньше.

Прибор анализирует наверх: высокая радиоактивность, затем — ее снижение и глубже — снова высокая. Геофизик переводит: «Встречен глинистый пласт, потом — известняк или песчаник, наконец, опять глины». Теперь можно восклицать: «Эврика!»

Но бывает и так, что природе удается утаить свои секреты. Подземные ситуации разнообразны, не встретишь и двух одинаковых. К тому же поиск и разведка нефти — мероприятия дорогие, тут нужна полная ясность. Приходится продолжать перекрестный допрос недр — но уже другими способами.

Наиболее охотно откликаются горные породы на акустический каротаж. Его главная область — так называемая доразведка месторождений, уточнение типа коллекторов. Акустический допрос применим к любым скважинам, он свободно действует через стальной и цементный барьеры в радиусе около метра вокруг скважины. Звуковые волны от того или иного источника распространяются в горный массив и, отразившись от пород, возвращаются к регистратору. Они несут очень точную информацию о монолитности породы и позволяют окончательно определить тип коллектора.

Мы взяли «сюжет» с благополучным концом. Бывает ли другой исход у геофизиков? Конечно. Но ведь и неудача — это новые знания, новый опыт.

В. ДРУЯНОВ

Рисунок О. ВЕДЕРНИКОВА

Клуб «XYZ»

X — знания
Y — труд
Z — смекалка

Занятия клуба ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института. Председатель клуба — кандидат физико-математических наук, доцент МФТИ Ф. Ф. ИГОШИН.

Оформление
А. НАЗАРЕНКО



СЕГОДНЯ В ВЫПУСКЕ:

Итоги дискуссии.
Результаты конкурса «Эксперимент».
ЗФТШ объявляет набор.

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В ПРОСТРАНСТВЕ

В «ЮТ» № 3 за 1979 год мы поместили письмо Саши Егорова из Смоленска. «Я прочел в одном научно-популярном журнале, — писал он, — о конгрессе ученых, во время работы которого были рассмотрены два вопроса:

1. Пространство. Что оно собой представляет!

2. Мгновенное перемещение в пространстве. Возможно ли оно!

Из споров ученых следовало, что пространство — это понятие. Перемещение в пространстве — это не скорость, а тоже понятие...»

В письмах, публикуемых сегодня, — разные точки зрения, варианты ответов на эти вопросы.

«ПРОГРЕСС ЧЕЛОВЕЧЕСТВА СОСТОИТ ИЗ ПРЕОДОЛЕНИЯ ТРУДНОСТЕЙ...»

Возможно, письмом Саши Егорова я бы и не заинтересовался, если бы перед этим не прочел книгу Ирины Радунской «Предчувствия и свершения». Сюжет этой книги — заблуждения великих ученых. Некоторые ошибочные теории просуществовали века, но они стимулировали мысль, заставляли искать выход из тупика. Весь прогресс человечества состоит из преодоления трудностей и заблуждений. Так вот, может быть, и я ошибаюсь, но все же выскажу свою точку зрения.

Пространство, по моим соображениям, — часть материи, часть того, что нас окружает. (Говорят же: «Пространство между Америкой и Африкой занято Атлантическим океаном».) Пространство может измеряться и линейными единицами, и мерами площади, и объема.

Я верю, что человек XXI века (а может быть, даже нашего) сможет осуществить такой проект, как мгновенное перемещение в пространстве. Не зря же уже сейчас многие писатели показывают в своих фантастических произведениях подобные машины, а фан-

тасты, как известно по опыту прошлых лет, довольно часто попадают в точку.

Конечно, сейчас нам кажется невероятным; только что был здесь... и вот уже оказался на одной из планет созвездия Ориона. Но 40—50 лет назад казалась невероятным чудом и жизнь человека за пределами атмосферы. А сегодня в космосе уже живут, трудятся месяцами. Так что, я думаю, мгновенное перемещение в пространстве вполне возможно. Я только пока не знаю, каким именно образом оно будет происходить.

Александр Фетд,
Башкирская АССР

«ТОЛЧОК ДАДУТ НОВЫЕ УСПЕХИ НАУКИ...»

Пространство — реально существующая вещь, и в то же время его нельзя взвесить, измерить, подержать в руках. Поэтому пространство — это понятие, такое же, как время, перемещение. Понятием, по-моему, называется все, что нематериально.

Причем понятия пространства и времени могут быть различными. Это и реальное, физическое пространство, и время; и перцепторное — условие существования и

смены наших ощущений; концептуальное — абстрактно-математические структуры, способные моделировать пространственно-временные отношения...

Думаю, что, когда мы до конца разберемся во всех этих понятиях, дадим какое-то общее определение, которое будет годиться для всех случаев, тогда, возможно, удастся решить и задачу мгновенного перемещения в пространстве. В принципе же, я думаю, такое перемещение вполне возможно. Только оно будет относительно-мгновенным, а не абсолютным. Напоминаю: в физике абсолютной называется такая физическая величина, которая не зависит от системы отсчета. При абсолютном мгновенном перемещении время останавливается. А это противоречит всем законам. Значит, абсолютное перемещение невозможно.

Каким образом будет происходить такое перемещение? Предсказать его сегодня, все равно что предсказать, как будет выглядеть корабль, летящий со сверхсветовой скоростью. Пока можно определенно сказать только одно: толчок для осуществления такого проекта дадут новые успехи в науке.

Жанна Чемерис,
г. Донецк

«МЫ ЖИВЕМ В УПРУГОЙ ВСЕЛЕННОЙ...»

Думаю, вопрос: «Что такое время и пространство — фикция сознания или функция материи?» — будет волновать еще не одно поколение. Сегодня, пожалуй, можно сказать только вот что. Мгновенное перемещение в пространстве невозможно. А вот трансформация пространства и таким образом быстрое (даже сверхбыстрое) перемещение вполне осуществимо. Почему я так думаю? Скорее всего это интуитивное чувство. В природе все настолько взаимо-

связано, приспособлено, предусмотрено, что такой вопрос не мог остаться незатронутым. Допустим, что есть точка пространства, бесконечно удаленная от всех источников разума, подобных нашей Земле. Значит, практически достичь ее невозможно, даже если лететь со скоростью света.

Но если время, пространство и разум взаимосвязаны, сразу напрашивается вопрос: «Зачем она, такая точка, в пространстве, если разум ее достичь не может? Для полной гармонии вселенной? Для целостности течения времени?..»

Конечно, пока мое предположение выглядит очень зыбко, но со временем я постараюсь облечь мои мысли в строгую математическую форму — как только немного подучусь. А то сейчас мыслей очень много, а знаний не хватает.

И все-таки давайте допустим, что мое предположение верно и трансформация возможна. Значит, мы проходим путь l за время Δt , где $l \rightarrow \infty$, а $\Delta t \rightarrow 0$.

Тогда $V = \frac{l}{\Delta t} \rightarrow \infty$, т. е. $V \gg C$!

Рушится один из постулатов теории относительности! Значит, либо в теории есть некоторые ошибки (впрочем, я вполне согласна с Эйнштейном и его теорией и думаю, что существование сверхсветовых скоростей не разрушит общую теорию относительности, а лишь дополнит ее), либо приходится принять, что трансформация — это не скорость, то есть мгновенное перемещение будет определяться не скоростью.

Из этого следует несколько способов мгновенного перемещения в пространстве.

I. «Мы живем в упругой вселенной. Мгновенное нарушение ее равновесия ничтожно, так как уменьшенное напряжение поглощается бесконечностью. Равнодействующая как результат одного слегка нарушенного равновесия

может быть использована для нарушения другого равновесия; такая цепь может простираться до бесконечности...»

Так пишет писатель Т. Старджон. Общая идея его рассуждений такова. Каждый человек, существуя, занимает собой какую-то часть пространства, вытесняя из него все остальное. Значит, если «убрать» мгновенно человека из этого пространства, во вселенной как бы освободится пустое место — произойдет нарушение равновесия. Заполнив это место, вселенная породит нарушение в другом месте. Главная трудность заключается в том, чтобы сделать это упругое заполнение «пустоты» направленным: тогда можно быстро производить перемещение в пространстве. Также несколько не более легкая задача «убирания» человека или предмета из данного места пространства. Здесь, наверное, придется производить временный вывод человека в какое-то иное измерение. Но в принципе, наверное, когда-нибудь это станет возможно.

II. Для простоты рассуждений рассмотрим двухмерное пространство. Его нельзя представить себе только как идеально ровную поверхность, где-то оно наверня-

ка будет искривлено. Пусть, к примеру, оно имеет форму, показанную на рисунке.

Рассмотрим точки А и Е. Жители плоскости могут попасть из точки А в точку Е только по пути АВСДЕ, и никак иначе. Но ведь для преодоления этого пути нужно затратить много времени. Если бы жители плоскости вдруг получили возможность выхода в третье измерение, путь намного сократился.

Так, может, и наше четырехмерное пространство даст когда-то нам возможность выхода в какое-то иное измерение? Тогда путешествия и в нашем пространстве станут намного быстрее. Более того, быть может, миры, имеющие разные измерения, содержат и друг друга. И мы можем не замечать таких «разновременных» собратьев вследствие разной сущности организации жизни.

Н. Савакова,
г. Макеевка

«МАТЕРИЯ — ВСПЛЕСК ПРОСТРАНСТВА...»

В моем письме две части: научно-популярная и научно-фантастическая. Начну с научно-популярной. Цель ее (как и другой части) — ответы на вопросы: «Что такое пространство? Возможно ли в нем мгновенное перемещение? Как его произвести?»

В специальной и общей теориях относительности понятие пространства не определяется, а является скорее понятием или физической абстракцией. Что же касается ответа на другие вопросы, то давайте начнем вот с каких рассуждений. Рассмотрим, что станет со звездолетом, летящим со скоростью света. При этом мы будем иметь:

1. Из выражения

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$



где l_0 — величина вселенной для неподвижного звездолета, следует, что при $v=c$ $l=0$, то есть для звездолета пространство не существует! И он как бы перестает существовать в нем.

С другой стороны, это означает, что звездолет как бы существует (в своей системе отсчета) во всех точках пространства одновременно. Вот вам и возможность мгновенного перемещения.

2. Из выражения

$$\Delta t^1 = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

где $\Delta t = t_1 - t_2$ — промежуток времени между двумя событиями в некоей точке А для неподвижного наблюдателя (А — точка, где в данный момент находится корабль, где пространство как бы свернулось), следует, что при $v=c$ $\Delta t^1 = 0$; то есть время для звездолета уже не течет.

3. Рассмотрим выражение

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

где m_0 — масса звездолета в неподвижном состоянии нашего мира. Тогда для $v=c$ получаем $m = \infty$ то есть звездолет становится чудовищно тяжел.

И с энергией не все понятно. Кажется, что в системе отсчета корабля возможен мгновенный скачок. Но судя по выражению

$$E = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0 c^2}{0}$$

при $v=c$ $E = \infty$, то есть необходимо бесконечно большое количество энергии для совершения такого скачка.

Итак, согласно сегодняшним научным данным мгновенный скачок в пространстве невозможен.

А теперь давайте попробуем по-

фантазировать. Вот как я себе представляю возможные проекты «мгновенных» звездолетов.

1. Все вы знаете о существовании тахионов. А что, если предположить возможность создания тахионного звездолета, который бы мог двигаться со сверхсветовыми скоростями, то можно, наверное, получить мгновенное перемещение в пространстве. Каким образом? Существует предположение, что в тахионном мире время течет в обратном направлении. Таким образом, если подобрать такой режим полета, что звездолет будет то переходить в тахионный мир, то возвращаться, можно добиться, что секунды и антисекунды будут взаимно уничтожаться.

2. Представим себе пространство вне материальных тел, полей и энергии — вакуум. Так вот, по некоторым предположениям, вакуум — это океан энергии. Но энергия эта вырожденная. Представьте себе, что все взаимодействия, и сильные и слабые, представляют собой некую волну в вакууме. И чем симметричнее, сильнее взаимодействие, тем быстрее экранирует его вакуум. И возможно, вся энергия нашего мира — это выбросы незаэкранированной энергии вакуума.

Предположим, что вся материя — всплеск пространства. Получается этот всплеск таким образом. В некоем месте пространства возникает волна. Она растет. И вот высшая точка — всплеск, в точке пространства возникает новое материальное тело. Пульсирующая неоднородность пространства — это и есть материя.

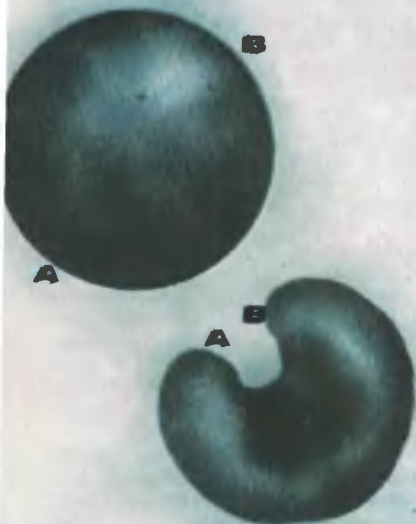
Если это так, то можно, наверное, создать и какой-то генератор материи, который будет передавать энергию и воссоздавать нужные материальные тела в нужном месте пространства.

Константин Утолин,
Москва

Считаю, что...

...Пространство можно деформировать (см. рис.). Изменяя каким-то образом пространство, мы тем самым можем сблизить точки А и В. Таким образом люди, наверное, когда-нибудь придут к возможности почти мгновенного перемещения.

Ефим Маневич,
Москва



...Пространство — это всеобщая форма существования материи. Без материи пространство немислимо, как немислимо без материи и время. В пустоте ничего нет.

Владимир Бутков,
Волгоград

...Пространство — понятие. Такое же, как «меридианы», «траектории» и так далее. Но в то же время пространство — не форма

нашего сознания. Оно материально. Иначе говоря, все, что нас окружает, и мы сами являемся частями пространства, существующим в нем.

Перемещение — не скорость, потому что скорость — мера перемещения в пространстве. Перемещение, точнее движение, — это изменение местоположения и времени. На любое перемещение в пространстве затрачивается время. Поэтому мгновенность перемещения — понятие относительное.

Юрий Шердеко,
г. Киев

...Бесконечность во времени и расстоянии — вот как надо понимать пространство. И весь макро- и микромир является подмножеством этого пространства. Пространство, по-моему, нельзя рассматривать как математическую модель. Все объемные фигуры, полученные в трех направлениях, всего лишь часть пространства. Иначе говоря, любую модель можно снабдить системой координат с нулевой точкой. И если бы пространство было моделью — значит, оно имело бы начало (или конец), а этого не может быть. Согласно современным представлениям пространство бесконечно.

Танзиль Хисамеев,
Татарская АССР

...Пространство — понятие неопределимое. Ведь можно говорить и о пространстве мысли. Вот, например, А. Кларк пишет, что в будущем человек сможет, не перемещая свое тело, передавать свои мысли, представления обратно по разуму, то есть как бы жить в чужом теле.

Игорь Котов,
г. Калуга

...По некоторым данным, «черные дыры» представляют собой мост между двумя вселенными.

Если это так, то человек сталкивается с неизвестным ранее явлением и его взгляды на перемещение как максимум лишь со скоростью света должны измениться. Может быть, существует еще не открытое физическое явление, которое позволит перемещаться в пространстве действительно мгновенно, со скоростью мысли.

Фаиль Сирастимов,
Куйбышевская обл.

Мнение ученого

ПАРАДОКСЫ ОДНОВРЕМЕННОСТИ

Все мы хорошо представляем себе, что такое пространство, но... пока о нем не думаем. Стоит только зайти серьезному разговору о пространстве, как выясняется, что ясные, представления нас крепко подводят. Прodelайте мысленный эксперимент. Из теории относительности известно, что движущиеся тела сокращаются в $\sqrt{1 - v^2/c^2}$ раз. Представьте себе огромный карандаш длиной 1 м, разогнанный до скорости 0,995 c, то есть почти до скорости света. Тогда его длина окажется всего 10 см. Спрашивается, закроется ли ученический пенал, если в него влетит этот карандаш? Ваши мнения, по-видимому, разделятся. Кто-то будет утверждать, что закроется: ведь карандаш-то укоротился. Другие будут говорить обратное, мотивируя тем, что «усевшись» на этот карандаш, двигаясь вместе с ним, вы увидите укороченным не карандаш, а пенал, длина которого вместо 20 станет 2 см. Куда уж тут влезть метровому карандашу?..

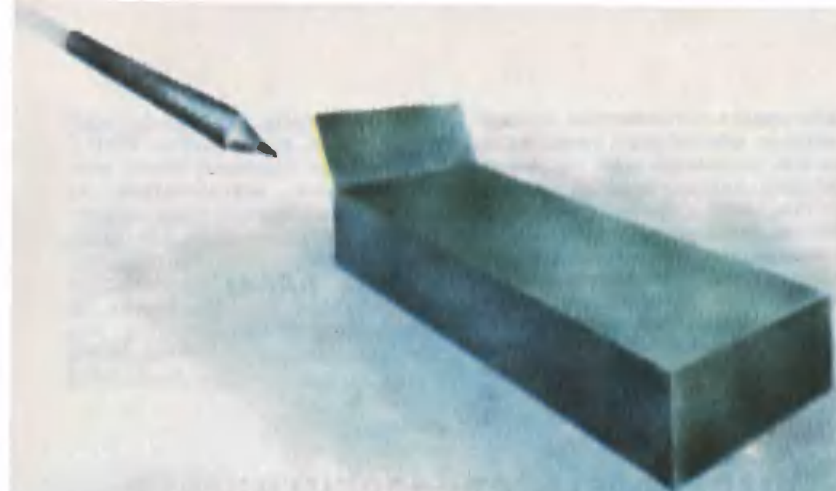
Дадим вам пока возможность самим поискать ответ и посмотрим, как же понимают пространство ребята, приславшие нам письма. Большинство сходится на том, что пространство — это понятие.

...Может быть, в будущем будет сделано какое-нибудь открытие, которое позволит людям почти мгновенно передвигаться из одной точки пространства в другую. Но такое явление, как мгновенное перемещение, то есть чтобы время не успело изменить свое значение, невозможно. Тогда бы время остановилось.

Андрей Титов,
г. Витебск

Но тут же, противореча самим себе, говорят: пространство — это объективная реальность. А понятия и представления создаются самими людьми и не могут быть объективной реальностью. Правильнее надо было бы сказать, что наше представление о пространстве, действительно являющееся понятием, с той или иной степенью точности отражает реальное, объективно существующее и не зависящее от нас пространство. «Если время и пространство только понятия, то человечество, их создавшее, вправе выходить за их пределы» — об этом писал еще В. И. Ленин.

Вся путаница с пространством и временем возникает именно тогда, когда, еще не разобравшись в свойствах реального пространства, мы пытаемся применить к нему мерки традиционных понятий и представлений. Только изучая пространство и время, создавая представление о них, наиболее близкое к реальному, можно надеяться найти ответ на волнующие человечество вопросы. Эту мысль высказывает Жанна Чемерис из Донецка: «Думаю, что когда мы до конца разберемся во всех этих понятиях... тогда, возможно, удастся решить задачу мгновенного перемещения в пространстве».



Дальше она пишет: «только оно будет относительно мгновенным, а не абсолютно». Это совершенно правильно отражает современное состояние наших знаний о пространстве и времени. Его свойства, например, такие, как длина, одновременность, не абсолютны, а относительны. Такие же соображения высказали в своих письмах Н. Савакова из города Макеевка и Юрий Шередко из Киева. Именно относительность свойств ре-

ального пространства дает ключ к решению парадокса о карандаше и пенале.

Вдумайтесь, что означает: «Пенал закроется». Это значит, что крышка закроется раньше, чем карандаш ударится о переднюю стенку пенала. Если, наоборот, карандаш раньше ударится о стенку, то пенал не закроется. Так вот, для реального пространства вопреки нашим обыденным представлениям последователь-



ность абсолютна не для всех событий. Для наблюдателя, держащего пенал, раньше может закрыться крышка, а наблюдатель, «сидящий» на карандаше, увидит, что сначала карандаш стукнется о переднюю стенку. Причем это не будет казаться наблюдателям, а так оно и будет на самом деле, если карандаш движется достаточно быстро.

Теперь вам будет проще разобраться с мгновенным перемещением. Что значит «мгновенно»? Значит, события произошли одновременно, но одновременно в реальном пространстве не абсолютно. Рассмотрим пример, данный Константином Утолиным из Москвы. Вы увидите, что то, что для земного наблюдателя выглядит движением с конечной скоростью, для пассажира звездолета

будет практически мгновенным перемещением. Действительно, с точки зрения земного наблюдателя космический корабль, летящий со скоростью v , близкой к скорости света, достигнет далекой звезды только через время $\tau = l/c$. А экипаж корабля по своим часам определит, что они достигли звезды за время $\tau_k = l \sqrt{1 - v^2/c^2}$.

Если v приближается к c , то τ_k стремится к нулю. Значит, они почти мгновенно окажутся на далекой звезде. Таким образом, уже современные знания в принципе позволяют совершать «мгновенные» перемещения, но только мгновенность перемещения относительна.

П. ЮШМАНОВ,
кандидат

физико-математических наук

Конкурс «Эксперимент»

Сегодня вы можете проверить правильность ваших ответов на вопросы, которые были опубликованы в «ЮТ» № 3 за 1979 год.

1. Да, можно. У многих бытовых предметов очень малая площадь колющей или режущей поверхности. Поэтому даже при небольшом усилии, например кончиком иголки для шитья, можно создать весьма значительное давление.

2. Толщину волоса проще всего измерить так же, как опытные радиолюбители измеряют толщину тонких проводов: несколько витков наматываются на карандаш вплотную друг к другу. Затем ширина всех витков делится на их число. В итоге с довольно большой точностью можно определить диаметр провода или волоса.

Для паутинки или пылинки такой способ не годится. В этом случае проще всего прибегнуть к помощи волшебного фонаря или фотоувеличителя. На покрывное стеклышко осторожно укладывается объект измерения, включается

свет. Замерив величину изображения на экране и зная коэффициент увеличения, очень просто вычислить истинные размеры объекта.

3. Увидеть звуковую волну можно при помощи теневого метода наблюдения. О нем мы рассказывали в «ЮТ» № 11 за 1977 год. Зафиксировать же следы звуковой волны можно многими способами. Пожалуй, самый распространенный из них — грампластинки.

4. Задачу определения объема тела первым решил Архимед. Тело, погруженное в воду, вытесняет такой же объем, какой занимает само. Чтобы узнать поверхность человеческого тела, надо найти площади всех элементов тела и сложить их. Точность метода не очень велика, поскольку отдельные элементы, например ноги, придется принимать за цилиндры.

ЗФТШ ОБЪЯВЛЯЕТ НАБОР

Заочная физико-техническая школа при МФТИ проводит набор учащихся восьмилетних и средних школ, расположенных на территории РСФСР, в 8—9 и 10-е классы.

При приеме в ЗФТШ предпочтение отдается учащимся, проживающим в сельской местности и рабочих поселках, где такая помощь особенно необходима. Обучение в школе бесплатное.

В ЗФТШ принимаются также физико-технические кружки, которые могут быть организованы на месте по инициативе двух преподавателей — физики и математики. Руководители кружка набирают и зачисляют в них учащихся, успешно выполнивших вступительное задание ЗФТШ. Кружок принимается, если директор школы сообщит в ЗФТШ фамилии руководителей кружка и поименный список членов кружка по классам (с указанием итоговых оценок за вступительное задание).

Учащиеся, принятые в ЗФТШ, и руководители физико-технических кружков будут регулярно получать задания по физике и математике в соответствии с программой ЗФТШ, а также рекомендуемые ЗФТШ решения этих заданий. Задания содержат теоре-

тический материал и разбор характерных задач и примеров по теме, а также 10—14 задач для самостоятельного решения. Это и простые задачи, и более сложные (на уровне конкурсных задач в МФТИ). Работы учащихся-заочников проверяют в ЗФТШ или ее филиалах, а членов кружка — его руководители.

С учащимися Москвы проводятся очные занятия по физике и математике два раза в неделю по программе ЗФТШ в вечерних консультационных пунктах (в ряде московских школ), набор в которые проводится или по результатам выполнения вступительного задания ЗФТШ, или по результатам очного собеседования по физике и математике. Собеседование обычно проводится во второй половине сентября. (Справки по телефону 216-00-05, доб. 2-59.)

Вступительное задание по физике и математике каждый ученик выполняет самостоятельно. Работу надо сделать на русском языке и аккуратно переписать в одну школьную тетрадь. Порядок задач должен быть тот же, что и в задании. Тетрадь перешлите в большом конверте простой бандеролью. Вместе с решением обяза-

1. Область (край или АССР)
2. Фамилия, имя, отчество
3. Класс
4. Номер и адрес школы
5. Профессия родителей и занимаемая должность
отец
мать
6. Подробный домашний адрес

Башкирская АССР
Басманова Ольга Петровна
восьмой
Наумовская средняя школа

бригадир
доярка

тельно вышлите справку из школы, в которой вы учитесь, с указанием класса. Справку наклейте на внутреннюю сторону обложки тетради. Без этой справки решение рассматриваться не будет.

На внешнюю сторону тетради наклейте лист бумаги, заполненный по образцу, показанному на странице 28.

Срок отправления решения — не позднее 1 марта 1980 года (по почтовому штемпелю места отправления). Вступительные работы обратно не высылаются.

Зачисление в школу производится приемной комиссией Московского физико-технического института. Решение приемной комиссии будет сообщено не позднее 1 августа 1980 года.

Тетрадь с выполненными заданиями (обязательно по физике и математике) присылайте (только не сворачивайте в трубку) по адресу: 141700, г. Долгопрудный, Московская область, Московский физико-технический институт, для ЗФТШ.

Учащиеся Архангельской, Вологодской, Калининской, Калининградской, Кировской, Ленинградской, Мурманской, Новгородской, Псковской областей, Карельской и Коми АССР высылают работы по адресу: 198904, г. Старый Петергоф, ул. 1 Мая, дом 100, ЛГУ, филиал ЗФТШ при МФТИ.

Учащиеся Амурской, Иркутской, Камчатской, Сахалинской, Читинской областей, Красноярского, Приморского, Хабаровского краев, Бурятской, Тувинской, Якутской АССР, Чукотки высылают работы по адресу: 660607, г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, пединститут, филиал ЗФТШ при МФТИ.

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

Во вступительном задании по математике задачи 1—5 — для 7-х классов, 4—10 — для 8-х классов, 7—13 — для 9-х классов.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

1. Льдина плавает на воде. Объем ее надводной части 20 м^3 . Каков объем всей льдины?

2. Алюминиевая и латунные гири уравновешены в воздухе на аналитических весах, точность взвешивания которых $\Delta M = 0,1 \text{ мГ}$. При какой массе гирь можно заметить нарушение весов, если поместить их в вакуумную камеру? Плотность алюминия $d_1 = 2,7 \text{ г/см}^3$, латуни $d_2 = 8,5 \text{ г/см}^3$, воздуха $d_3 = 1,29 \text{ кг/м}^3$.

3. В теплоизолированном сосуде находится лед при температуре $t = -5^\circ \text{ С}$. Какое количество льда было в сосуде, если при введении в сосуд стогоградусного водяного пара в нем оказалось $m = 300 \text{ г}$ воды температурой 80° С .

4. Делитель электрического напряжения представляет собой электрическую цепь, состоящую из двух последовательно включенных между точками А и В сопротивлений R и $2R$ ($R = 10 \text{ Ом}$). К со-

противлению $2R$ подключают параллельно некоторое сопротивление R_{AB} между точками A и B на входе делителя. Получившаяся цепь концами A и B подключается параллельно сопротивлению $2R$ другого такого же делителя, состоящего из последовательно включенных между точками A_1 и B_1 сопротивлений R и $2R$. При каком сопротивлении g сопротивление, получившееся между точками A_1 и B_1 , окажется равным сопротивлению R_{AB} ? Нарисуйте схемы получившихся делителей напряжения.

5. Три электрические лампочки напряжением 110 В имеют мощности: 50 , 50 и 100 Вт. По какой схеме можно включить эти лампочки в сеть с напряжением 220 В так, чтобы все они горели полным накалом?

6. Прибор для изучения законов равноускоренного движения состоит из двух грузов массы $M=100$ г, связанных невесомой нерастяжимой нитью, которая перекинута через неподвижный блок. На правый груз кладут добавочный груз $m=10$ г, и система начинает двигаться. Когда правый груз пройдет расстояние 1 м, добавочный груз подхватывается специальным упором, а основные грузы продолжат двигаться далее с постоянной скоростью $V=0,99$ м/с. Найти ускорение свободного падения g ?

7. Водометный катер забирает забортную воду и выбрасывает ее назад со скоростью $V=10$ м/с относительно катера, двигаясь при этом со скоростью $V=5$ м/с. К катеру на длинном тросе прицепили буксируемое судно, сила сопротивления которого в воде при одинаковой скорости равна силе сопротивления катера. Определите скорость буксира, если известно, что сила сопротивления катера и буксируемого судна пропорциональны их скоростям.

8. Однородный стержень длины $L=2,5$ м и массой $m=5$ кг нижним концом шарнирно соединен с вертикальной стеной. Стержень образует со стеной постоянный угол $\alpha=30^\circ$ благодаря горизонтально натянутому тросу, который соединяет стену со стержнем. Длина троса $a=1$ м. К верхней точке стержня подвешен груз массы $M=50$ кг. Найдите натяжение T троса.

9. Искусственный спутник Земли запущен с экватора и вращается по круговой орбите в плоскости экватора в направлении вращения Земли. Найдите отношение радиуса орбиты спутника к радиусу Земли, при котором он периодически проходит над точками запуска ровно через двое суток. Радиус Земли $R_3=6400$ км.

10. В реакции синтеза тяжелого (дейтерий) и сверхтяжелого (тритий) изотопов водорода выделяется энергия. В результате реакции образуется гелий и нейтрон. Какую часть выделившейся энергии уносит нейтрон? Кинематической энергией изотопов водорода до реакции пренебречь. Массы элементов равны: дейтерий — $3,32 \cdot 10^{-24}$ г; тритий — $4,98 \cdot 10^{-24}$ г; нейтрон — $1,66 \cdot 10^{-24}$ г, гелий — $6,64 \cdot 10^{-24}$ г.

11. В сосуде — смеси азота и водорода. При температуре T , когда азот полностью распался на атомы, а водород находится еще в молекулярном состоянии, давление равно P . При температуре $2T$ когда оба газа полностью распались на атомы, давление в сосуде $3P$. Какое отношение числа молекул атомов азота и водорода в смеси?

12. Какое количество тепла необходимо сообщить комнате объемом 40 м³, чтобы увеличить ее температуру от 10° до 20° С. Теплоемкость воздуха при постоянном объеме принять равной 21 Дж/моль·К. Атмосферное давление $0,1$ МПа.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО МАТЕМАТИКЕ

1. Четыре ученика: Витя, Петя, Юра и Сергей заняли на математической олимпиаде четыре первых места. На вопрос, какие места они заняли, были даны ответы: а) Петя — второе, Витя — третье; б) Сергей — второе, Петя — первое; в) Юра — второе, Витя — четвертое. Указать, кто какое место занял, если в каждом ответе правильна лишь одна часть.

2. В выпуклом четырехугольнике найти точку, сумма расстояний от которой до вершин имеет наименьшее значение.

3. Известно, что $a+v+c < 0$ и что уравнение $ax^2+vx+c=0$ не имеет корней. Определите знак коэффициента c .

4. Доказать или опровергнуть следующие утверждения: а) для того, чтобы число n^5-n при $n > 1$ делилось на 24, достаточно, чтобы натуральное число n было нечетным; б) для того, чтобы число n^5-n при $n > 1$ делилось на 24, необходимо, чтобы натуральное число n было нечетным.

5. Выпуклый четырехугольник имеет ось симметрии. Доказать, что верно по крайней мере одно из следующих утверждений:

а) вокруг четырехугольника можно описать окружность;

б) в четырехугольник можно вписать окружность.

6. В треугольнике ABC p — точка пересечения медиан. Доказать, что при любом выборе начальной точки O

$$\vec{OP} = \frac{\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC}}{3}$$

7. При каких значениях a и v многочлен

$$p(x) = x^4 + x^3 + 2x^2 + ax + v$$

можно представить в виде

$$p(x) = (x^2 + \alpha x + \beta)^2.$$

8. Дано, что p и k — натуральные числа. Известно, что из следующих четырех утверждений:

а) $p+1$ делится на k ;

б) $p=2k+5$;

в) $p+k$ делится на 3;

г) $p+7k$ — простое число

три верных, а одно неверное. Найти все возможные пары (p, k) .

9. Доказать, что площадь квадрата, вписанного в треугольник (одна сторона квадрата лежит на стороне треугольника), не превосходит половины площади треугольника.

10. В шахматном турнире каждый шахматист половину своих очков набрал во встрече с участниками, занявшими три последних места. Сколько человек принимало участие в турнире?

11. Доказать, что в прямоугольном треугольнике биссектриса прямого угла делит угол между медианой и высотой, проведенными из вершины прямого угла на гипотенузу, на конгруэнтные части.

12. Доказать, что уравнение

$$x^4 + 5x^3 + 15x - 9 = 0$$

имеет два корня: один — отрицательный, другой — положительный.

13. Дана непрерывная функция $\varphi(x)$. При каком необходимом и достаточном условии функций $f(x) = (x-a)\varphi(x)$ дифференцируема в точке $x=a$.

Задание подготовили:
преподаватель ЗФТШ

В. АСЛАНЯН,

доцент кафедры общей физики

С. КОРШУНОВ,

директор ЗФТШ Т. ЧУГУНОВА



КОЛОКОЛ ДЛЯ "ВЗВЕШИВАНИЯ". Определить площадь пятна разлитой на воде нефти довольно просто. Сложнее узнать, сколько же нефти в маслянистой пленке. А именно от этого во многом зависит эффективность мер по очистке. Сотрудники института водного транспорта в Варне создали прибор, конструкция которого запатентована уже во многих странах. Он представляет собой тонкостенный колокол. Вдоль его центральной оси смонтирован стержень с набором позолоченных контактов. Эти датчики отличают нефть от воды

по величине электрического сопротивления, как только колокол опустят в воду. Такие образцы получают. Данные о толщине пленки. Мини-ЭВМ умножает их на площадь пятна, получает объем продитого топлива.

Почему выбрана именно форма колокола? Да потому, что внутри его вода мгновенно успокаивается, и измерения получаются точными даже во время непогоды (Болгария).

БЕЛЫЕ ДОСКИ И РЫЖИЕ УЧЕБНИКИ. Наши бабушки и даже прадедушки выводили свои первые буквы белым мелом на черной доске. Осталось такие доски и сейчас. Казалось бы, зачем бороться с подобной традицией? Однако французские специалисты утверждают, что информация воспринимается легче, если писать на белой доске темно-серым мелом. По их совету в ряде школ уже введены новые доски, сделанные из алюминия, покрытого белой эмалью.

Свою версию психологов австрийские исследователи. По их наблюдениям выходит, что еще лучше информация запоминается, если писать зеле-

ным мелом на светлой оранжевой доске. Такие школьные доски пока нет, но уже выпущены экспериментальные образцы для начальных классов и учебники для студентов на рыжеватом фоне с темно-зеленым шрифтом. Исследования показали, что такое сочетание меньше утомляет глаза.

СОЛНЕЧНЫЙ ФОНАРЬ.

Западногерманские специалисты разработали солнечный фонарь с нормальными фотоэлементами. При полной яркости он дает яркий свет более 90 минут. В случае нужды фотоэлементы можно заменить батарейками.



СПАСИТЕЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРЫ. Устройство для аварийного торможения автомобилей на самых оживленных и опасных участках шоссе создано в ФРГ. В нужном месте на бетонной плите закрепляются вертикальные цилиндры из тонкопленочные полиуретановой губкой. При наезде цилиндры деформируются сами, но задерживают автомобиль, не причиняя ему значительных повреждений.

ПАРУС ЗА БОРТОМ.

Последнее время на яхтах и других судах стали использовать не только мягкие, матерчатые паруса, но и жесткие, походящие по своему строению на крылья самолетов. Такие парусы

крылья дают возможность более рационально использовать силу ветра, развивать большую скорость. Еще дальше пошли американские судостроители. Они предложили добавить к жесткому парусу два поплава и вынести его за пределы судна. Такая конструкция, утверждается изобретатели, обладает очень высокой устойчивостью.

КАБИНА ДЛЯ ГРУЗОВИКА XXI ВЕКА. На первый взгляд она напоминает яйцо. Такая обтекаемая форма, считает итальянский дизайнер Л. Колани, позволит почти на четверть уменьшить расход горючего. Немало интересных новинкой исполнено и в оснащении рабочего места водителя. Например, зеркало заднего вида заменено телевизором, передающей информацией об окружающей обстановке. На приборной доске установлен специальный радар, ио-

торый позволит ездить даже в сплошном тумане. Впереди между фарами установлены датчики, определяющие качество дорожного полотна, коэффициент скольжения и температуру воздуха. Эти данные анализируются ЭВМ, она и задает автомобиль оптимальную скорость движения. Наконец, если авария все же случится, специальная гидравлическая система моментально поднимет кабину вверх и убережет водителя от возможных травм.



сигнал. Такая установка позволит получить исключительно высокое качество звука. И пластинка совершенно не портится.

КОРОВЫ ДАЮТ... БЕНЗИН. Запасы нефти иссякают. Из чего же тогда получать топливо для многомиллионной армии автомобилей, тракторов, мотоциклов... Отвечет на этот вопрос ищет химик всего мира. Они предлагают изготовлять бензин и дизельное топливо из отходов древесины, закалпиготового масла, пластиковых обрезков и даже... молочной сыворотки. Австралийский профессор Ф. Молуне разработал способ превращения сыворотки сначала в метан, а затем в бензин. По его расчетам, стоимость «молочного» бензина получается не такой уж высокой — 25—30 центов за литр.

ОЧКИ-ЛУПА. Специалисты ГДР предложили конструкцию биноклярной лупы-очков. Такая лупа дает увеличение в 2,3 раза и имеет рабочее расстояние 25 см. Как раз на такой дистанции от глаз врачи рекомендуют держать книгу при чтении или мелкий объект, который нужно рассмотреть лучше.

ЛАЗЕР — ГРАММОФОННАЯ ИГЛА. Вместо граммофонной иглы японские инженеры предлагают использовать луч лазера. Миниатюрная лазерная установка в головке проигрывателя посылает поток фотонов на специальную грампластинку, покрытую серебром, которая вращается со скоростью 1800 оборотов в минуту. Световой луч отражается от звуковой дорожки, попадает в приемное устройство и преобразуется в акустический



Проблемы и поиски

Сегодня Арктика разговаривает с Антарктидой, радиоволны доносят к нам сообщения, переданные автоматическими зондами с орбиты Юпитера... А ученые работают над созданием новых, еще более надежных и «дальнобойных» систем связи.

СВЯЗЬ СКВОЗЬ... ЗЕМЛЮ

Электромагнитные волны очень сильно ослабляются в атмосфере, с большими потерями огибают ее кривизну, а во время магнитных бурь полезный сигнал и вообще пропадает... Нельзя ли найти какой-либо другой вид дальней связи? «Можно», — отвечают ученые. И предлагают передавать сообщения с помощью... нейтрино. Из всех известных элементарных частиц именно нейтрино об-

ладает самой высокой проникающей способностью: ей ничего не стоит пронзить насквозь земной шар!

Роль радиопередатчиков в новой системе связи будут играть ускорители с энергиями до 200 ГэВ. Такой мощностью обладают Серпуховский ускоритель в СССР, установка Национальной лаборатории имени Ферми (США) и некоторые другие системы. Ученым, правда, понадобится сделать усовершенствования для повышения плотности потока нейтрино.

В качестве приемника можно использовать подводный детектор Черенкова. Один такой детектор уже используется для обнаружения мюонов и нейтрино космического происхождения. Он установлен в океане на километровой глубине и представляет собой пьюэриковскую камеру, наполненную жидким неонем. Попадая в камеру, нейтрино преобразуется в по-

ток фотонов, которые, в свою очередь, фиксируются фотоумножителями. В водной толще камера устанавливается для того, чтобы отсеять поток других, менее «пробойных» частиц, не несущих с собой полезной информации.

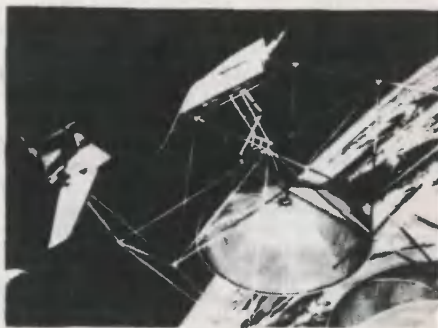
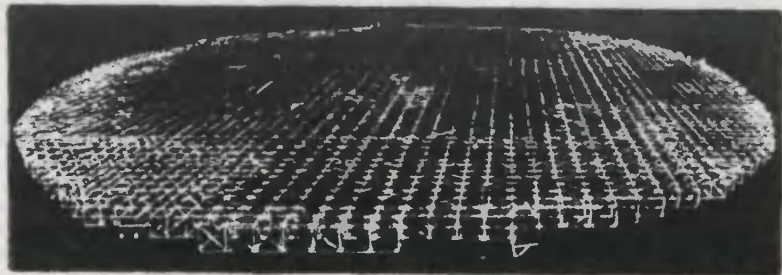
Американские ученые уже сделали первые опыты по установлению связи на нейтрино между лабораторией имени Ферми и детектором, установленным в озере Мичиган.

АНТЕННЫ В КОСМОСЕ

Кроме нейтринной связи, специалисты по-прежнему совершенствуют традиционные радиосистемы. Чтобы иметь надежную связь с окраинами солнечной системы, ученые и инженеры рассматривают возможность создания на стационарных орбитах вокруг Земли огромных спутников-антенн диаметром в десятки, даже сотни километров!

Такие громоздкие конструкции будут доставлены на орбиту по частям. А еще лучше, если фермы и другие детали таких конструкций будут изготавливаться прямо на месте, в космосе. Космический транспортный корабль многократного действия доставит на орбиту исходные материалы и уже здесь автоматический фермопостроитель сделает из них фермы нужной конфигурации.

Фермы в сборе.



Вот так, возможно, будут выглядеть антенны в космосе.

Технологический цикл включает в себя разогрев скатываемого с катушки исходного материала, его прокат в миниатюрном стане для придания нужного профиля, автоматическую резку и сварку частей в единое целое по заданному плану. Специалисты считают, что современный уровень техники позволяет воплотить данный проект в жизнь. Уже созданы необходимые для космического строительства композитные материалы. Построены и первые экспериментальные модели машин, способные в короткий срок автоматически сооружать нужные конструкции.

По материалам
иностранной печати

Рисунок В. БОНДАРЕВА

„...Устроено Милченко“

В историю техники вошли имена авторов великих изобретений. Гутенберг изобрел книгопечатание, Лодыгин — лампочку накаливания, братья Луи и Огюст Льюмьер — кинематограф... Но никогда великие изобретения не рождались на пустом месте, они появлялись, потому что их подготавливал сам ход развития науки и техники. Лучшим доказательством этому служит то, что над одним и тем же изобретением, случалось, одновременно работали разные люди в разных странах. Так происходило, например, и с кинематографом. Сегодня мы рассказываем о малоизвестных работах русских изобретателей.

...Шторы на окнах аудитории поползли вниз. Профессор Николай Алексеевич Любимов, знаменитый физик-популяризатор и педагог, показывал слушателям, куда поставить экран. Дождавшись, когда под шторами погаснут последние полоски света, профессор повернул выключатель, и на экране возник яркий прямоугольник.

— А теперь, — сказал ученый, — я хотел бы продемонстрировать собранию прибор для анализа достаточно уже известных стробоскопических явлений. Представим, что имеется ряд картинок, изображающих перескакивающего через

препятствия человека в различные последовательные моменты его движения. Будем их называть по номерам: первая, вторая и т. д. Представим на экране картинку номер один. Она заменяется второй. Но в продолжение интервала, когда происходит смена, зрелище загораживается от глаза непрозрачным препятствием. Глаз начинает видеть вторую картинку, когда она уже в покое стоит на месте первой. Следует новая смена: перед глазом является на некоторое время картинка номер три и т. д. Так как смены происходят быстро, то интервалы невидимости не замечаются, и для глаза последовательность изображений кажется последовательностью изменений в положении представленной фигуры. Является зрелище человека, перескакивающего через препятствие. Для демонстрации такого явления и служит предлагаемый аппарат. Извольте обратить внимание на экран!..

Ученый взялся за ручку, подохожу на ручку швейной машины, и диск с легким стрекотом завертелся. В прямоугольнике на экране появилось и несколько секунд держалось изображение — человек в скюртуке и котелке перепрыгивал через канаву. Потом человек появился на экране снова, а когда профессор стал показывать опыт в третий раз, по скамьям фи-

зической аудитории, до этого молчавшей, волной прокатились аплодисменты...

Аудитория опустела. Короткий и студёный день уже дограл за окнами. Служители убрали со столов приборы, в гулких коридорах стихали голоса и шаги.

Секретарь обмакнул перо в чернила, бросил взгляд на один из приборов — большой диск на валу, электрическая лампа, длинный объектив, — и внес в протокол очередные строки: «Кроме того, лектор демонстрировал снаряд для анализа стробоскопических явлений, устроенный механиком г. Тимченко. В проложении на экран были показаны стробоскопические иллюзии прерывистого движения, составляемого особым снарядом...»

Демонстрация опыта со «снарядом для анализа стробоскопических явлений» состоялась в физической аудитории Московского университета 9 января 1894 года, на седьмом заседании секции физики IX съезда русских естествоиспытателей и врачей. Его видели известнейшие русские ученые — Н. А. Умов, А. Г. Столетов, П. В. Преображенский. Их имена, как и описание самого опыта, сохранил для нас протокол, опубликованный в «Дневнике IX съезда русских естествоиспытателей и врачей».

Давайте еще раз подчеркнем эту дату — 9 января 1894 года. Потому что опыт, показанный в этот день в физической аудитории Московского университета весьма напоминает — не правда ли?! — демонстрацию кинофильма. Теперь вспомним две другие даты: французские изобретатели братья Луи и Огюст Люмьер получили патент на изобретение кинематографа только 13 февраля 1895 года, а впервые продемонстрировали свое детище в Парижском обществе поощрения националь-

ной промышленности 22 марта 1895 года.

Оговоримся, может быть, все было и не совсем так, как мы попробовали это представить, в тот день, 9 января 1894 года. Ведь история донесла до нашего времени лишь сухие протокольные строки, да еще краткие, большей частью косвенные воспоминания о «снаряде, устроенном механиком г. Тимченко». К тому же долгое время они оставались совершенно неизвестными. Едва только появившись, интереснейшее изобретение по какой-то причине сразу же оказалось забытым, сведения о нем затерялись в архивах. И вновь появились на свет лишь десятилетия спустя.

Кто же он такой, механик Тимченко?

Известны даты рождения и смерти — 1852—1924. Известно, что Иосиф Андреевич Тимченко был сыном крепостного крестьянина Харьковской губернии, получившего волю по манифесту 1861 года. Обучался в «механическом заведении» Харьковского университета, а в 1873 году переехал в Одессу. Созданная там Тимченко мастерская точных приборов была первоклассной, из нее вышло немало интереснейших конструкций и изобретений. Метеорологические приборы — анеморумбограф, шлювиограф, пишущий ртутный барометр. Выполняя заказы Новороссийского университета, Тимченко построил для учебных целей множество астрономических и физических приборов. Помогал он и русскому изобретателю М. Ф. Фрейденбергу, когда тот строил первую модель автоматической телефонной станции. Золотые руки, мастер!.. Но вот и все, пожалуй.

Ну а что же сам «снаряд для анализа стробоскопических явлений», разработанный совместно с профессором Н. А. Любимовым и показанный 9 января 1894 года?

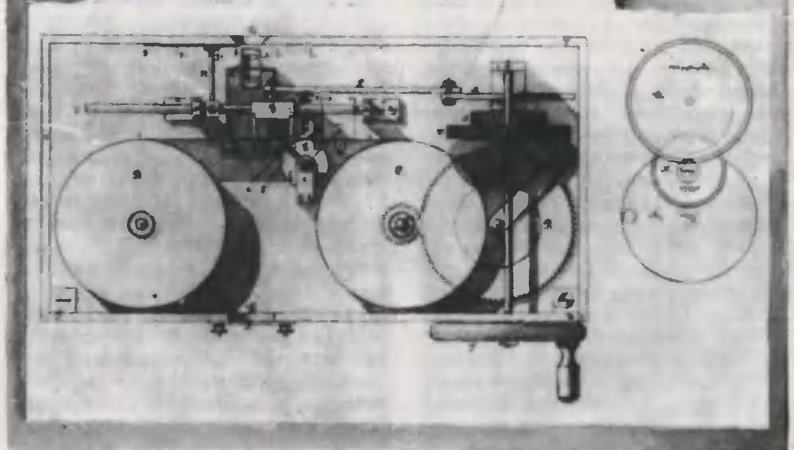
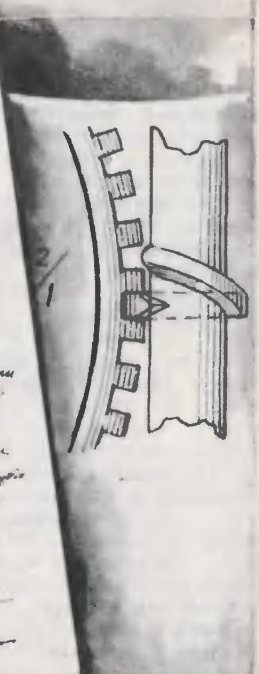
МИНИСТЕРСТВО
ФРЕАВСОВЪ.
 ДЕПАРТАМЕНТЪ
 ТОРГОВЛИ И МАШИНОСТРОЕНІЯ
 КОМИТЕТЪ
 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ
 Служба /

ОХРАНИТЕЛЬНОЕ СВИДѢТЕЛЬСТВО

№ 203

Выдано на основании 28 Февраля 1908 года
 изъясненъ на Языкъ Русскій и приложенъ къ
 изобрѣденію и употребленію
Кинематографу Лангмюу
Сиделькову, произведенному въ
США въ 1907 г. № 1211742. и т. д. и т. д. и т. д.
 Комитетъ по техническому разряду признаетъ, что
 оное изобрѣденіе представляетъ новизну и
 оригинальность, а именно: **двѣ**
сильнѣе выходящія другъ
другу фотографии и прости
ривающіяся на экранѣ съ дѣл.
Особенностью фотографии
является фотографическое

И въ прилагаемомъ описаніи, прилагаемомъ
 къ оному свидѣтельству, описано, что
 № 1496
 Настоящее свидѣтельство выдано
 на имя **Лангмюу Сиделькова**
 Подписано: **С. А. Тимченко**



Подробных, детальных описаний того, как он действовал и как был устроен, пока тоже не найдено. Известно даже, с пленки или же с отдельных снимков производилась демонстрация на экран. В дошедших свидетельствах встречаются выражения — и «картинки», и «кинематографическая лента»...

«Охранительное свидетельство», выданное И. А. Анимову, и схема его киноаппарата. Вверху справа — устройство «улитки» И. А. Тимченко.

Но есть описания и рисунки важнейшей, самой существенной части «снаряда», устройства, которое и позволяет называть его самым первым киноаппаратом.

Иосиф Андреевич Тимченко изобрел механизм для прерывистой смены изображений на экране, изобрел то, что и должно лежать в самой основе, самым принципе кинематографии.

Устройство — современники называли его «улитка» — оказалось простым и остроумным. Диск с картинками вращался с помощью червячного зубчатого механизма. Но винтовая нарезка на стержне, сцепляемом с зубчатым колесиком, была сделана не наклонно, как в обычных червячных передачах, а частью наклонно, частью перпендикулярно к стержню. Когда зуб колесика попадал на перпендикулярную часть нарезки, он оставался неподвижным. Затем, через половину оборота стержня, нарезка поднимала зуб, колесико делало скачок, а следующий зуб вновь попадал на перпендикулярную нарезку... Так работал изобретенный еще до братьев Люмьер механизм прерывистой смены изображений.

Но не станем оспаривать право братьев Луи и Огюста Люмьер называться «отцами кинематографа». Оно принадлежит им справедливо: братья работали именно над изобретением киноаппарата, в то время как «снаряд» Тимченко был все-таки предназначен лишь для узких, лабораторных целей — для «анализа стробоскопических явлений». К тому же механизм прерывистой смены изображений — грейфер — в аппарате братьев Люмьер оказался более совершенным (хотя и более сложным), чем «улитка» Тимченко. Но вот что важно: собранные по крупицам сведения, неизвестные прежде, впервые позволили узнать, насколько близко и русские изобретатели подошли к тому порогу, на котором было сделано одно из величайших в истории изобретений. Сама идея его, как гово-

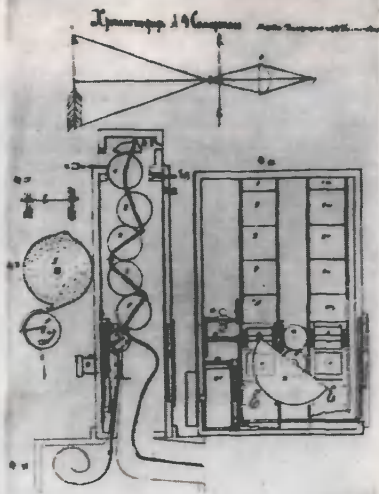
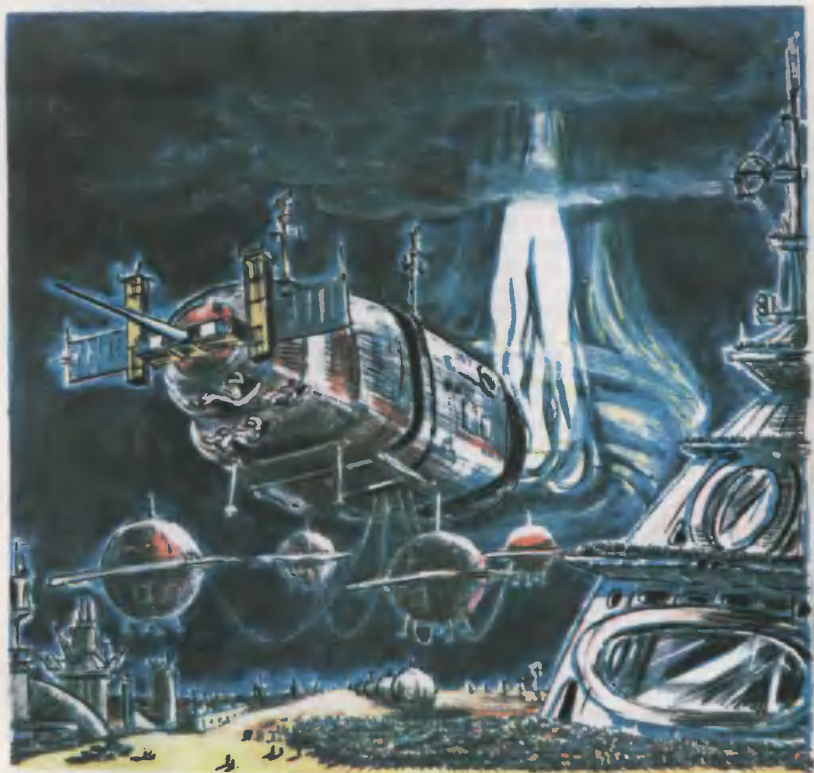


Схема киноаппарата А. Д. Самарского.

рится, «носилась в воздухе» в ту пору, потому что ему предшествовал целый ряд последовательных открытий, совершенных в 60—90-х годах XIX века — изучение стробоскопического эффекта, усовершенствование бромо-серебряных желатиновых фотослоев и т. д. Причем, как оказалось, такие открытия делались не только во Франции или в других странах, но и в России.

Уже после «улитки» Тимченко, в августе 1896 года, Комитет по техническим делам Департамента торговли и мануфактур министерства финансов России выдал «Охранительные свидетельства» двум русским изобретателям кинематографа — А. Д. Самарскому и И. А. Акимову. Киноаппараты их были созданы совершенно независимо от киноаппарата братьев Люмьер (хотя и чуть позже), отличались оригинальностью и во многом превосходили дальнейшее развитие киностемочной и кинопроекционной техники.

В. МАЛОВ



ПУТЯМИ КОСМОПРОХОДЦЕВ

Андрей Балабуха

Фантастический рассказ

— Пошли на третий, — сказал Баркан. Он имел в виду третий виток облета. Поскольку он ни к кому в отдельности не обращался, ответа не последовало. Впрочем, ответа Баркан и не ждал. Он слегка ослабил ремни, но оборачиваться не стал: чем заняты остальные четверо, было ясно и без того. Баркан отчетливо представил их себе. Штурман Бурдо, работа которого уже практи-

чески кончилась, сидит сейчас с закрытыми глазами и мечтает. О чем? Трудно сказать. Но одно можно утверждать с точностью — мысли его не там, внизу, а на Земле, в Академии Космонавигации. Он, наверное, больше всех думает о возвращении. Оно и понятно — годы дают себя знать. И Баркану понять это гораздо легче остальных: он и сам не намного моложе... А юная троица,

которой и после трех месяцев полета все остается внове, мужественно вперила взгляды в экраны и ждет посадки. Сейчас они чувствуют себя героями-космопроходцами. В конечном счете именно они ведь добились организации этого перелета... Неразлучная тройка — Банах, Белин, Беляков: бортинженер, врач и связист.

— Аварийная связь? — спросил Баркан.

— Есть, шеф-пилот! — До чего же Уолт любит уставное обращение, просто диву даешься! Впрочем, играть, так по всем правилам.

— Посадка через пятнадцать минут. Проверить крепления. Беляков — салон. Белин — кубрик.

Баркан услышал, как что-то звонко клацнуло, — наверное, магнитная подкова о комингс. «Да, — подумал Баркан. — Невесомость. Одно дело — сутки на орбитальном тренажере, а другое — три месяца полета. Всю душу вымотало. И эти магнитные подковы... Идешь как по болоту — ногу поставил, а потом приходится вытягивать. Нет, все-таки мы много недооценили на Земле...»

— Инженер, — спросил Баркан, — как твои пластыри, инженер?

Банах, как всегда, ответил не сразу.

— Пластыри... Что пластыри? Выдержат пластыри.

«И это тоже, — подумал Баркан. — Пластыри. Хорошо, хоть они не подвели. Не то, что противометеоритная автоматика. Пять дырок. Должно быть, снаружи выглядывает впечатляюще: термоброня аварийных пластырей придает кораблю вид этакого заслуженно-

го ветерана, которому пора на отдых».

— Порядок, шеф-пилот. Крепления проверены.

— Хорошо.

— В салоне порядок.

— Хорошо. По местам!

Теперь только посадка. Вроде бы все должно быть хорошо. И все-таки... А все-таки главное, конечно, не это: мелочи, мелочи... Самое страшное — мелочи. Бытовые удобства. Похлебка из хлореллы. Тьфу! Горячая ванна и ионный душ — вот чего нам больше всего не хватало. Кто бы мог подумать, что нас заест быт? Вернее, отсутствие оногo...

Пора!

Теперь только бы не уйти с луча. Держать его в кресте. Вот так. Ну и рысклив же ты, дружок...

Сейчас Баркан был как бы мозгом, пересаженным в чужое и потому еще непослушное тело, которое надо было заставить подчиняться, потому что от этого зависело все — вплоть до самой жизни. И тело подчинилось, неохотно, трудно, но подчинилось.

И вдруг корабль словно уткнулся в какую-то тугую, вязкую стену. Двигатели продолжали изрыгать пламя, корпус дрожал и стоял, не в силах сдвинуться с места. Амортизаторы противоперегрузочных кресел просели до упора.

— Инженер! — крикнул Баркан.

Банах кивнул. И сразу же наступила удивительная тишина. И — легкость.

Баркан тыльной стороной ладони провел по лицу.

— Все, — выдохнул он. — Конеч...

* * *

Внешне здание музея истории Плутона напоминало первые горизонтальные купола: ауропластовый купол, золотисто поблескивающий в лу-

чах искусственного солнца. Купол этот вздымался над широко раскинувшимся парком — елями, лиственницами, пихтами и сибирскими кедрочками, лучше всех прижившимися в новом мире. Центр здания находился в одном из фокусов обширной, залитой габбропластом эллиптической площади, а в другом фокусе возвышался пьедестал будущего памятника первооткрывателям — огромная плита, вырезанная из первозданного вулканического плато в том самом месте, где когда-то сел «Аршак».

Вся площадь была уже запружена людьми, но все новые и новые потоки продолжали вливаться из аллея парка; целый рой повис над площадью на гравитрах. Весь воздух был наполнен сдержанным гулом и говором. И вдруг откуда-то раздался перебивший этот шум возглас:

— Идут! Вот они!

В зените появились четыре темные точки, образовавшие квадрат, в центре которого яростным пламенем горела маленькая желтая звездочка. Вот она погасла, и на ее месте осталось темное пятнышко — сразу было даже не понять, действительно ли там что-то есть или это только оптический обман. Но темное пятнышко медленно опускалось, постепенно приобретая вытянутую, сигарообразную форму.

— Взяли полем и ведут, — сказал кто-то.

А потом тишина взорвалась фейерверком приветственных возгласов, криков: рой гравитристов пришел в хаотическое, броуновское движение.

Через несколько минут на плите-пьедестале уже стоял, слегка покачиваясь на коленчатых лапах-амортизаторах, корабль, темное веретено, покрытое прогоревшей и изъеденной термоброней, с ясно видимыми заплатками пластырей и трудноразличимыми буквами — по-русски и на интерлинге — «Ар-

шак». А по выскользнувшей из люка лестнице спускались пять человек в странных, непривычных скафандрах...

Цепочкой шли они через толпу, и та раздвигалась перед ними, пока кто-то не крикнул:

— Качать их! Качать!

Шедший впереди пытался было отбиваться, но это было безнадежно.

Только через час они наконец выбрались из парка и вошли в приземистое здание станции телепортации, чтобы мгновенно выйти из такого же здания дома, на Земле.

* * *

— ...состоялось открытие музея истории на Плутоне. К открытию музея было приурочено и прибытие атомно-импульсного корабля «Аршак». Этот корабль, являющийся двойником того, на котором триста лет назад достигли Плутона первые посланцы Земли, был собран по найденным в архивах Совета Космонавигации чертежам и своим ходом перегнан на Плутон экипажем, состоявшим из преподавателей Академии Космонавигации Валерия Баркана и Сергея Бурдо и курсантов Уолтера Белякова, Ярослава Белина и Виктора Банаха. Сейчас «Аршак» поставлен перед зданием...

Баркан выключил экран и поднялся. Пора идти в аудиторию. «А все-таки, — подумал он, — для ребят это были неплохие каникулы. Да и практика тоже. И нам с Сереей невредно было встряхнуться...»

КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

Сообщаем подробности

ПОСЫЛКА ИНОПЛАНЕТЯНАМ

Мы уже рассказывали (см. «ЮТ» № 7 за 1979 г.) о том, что первый из космических близнецов — межпланетный зонд «Вояджер-1», запущенный 20 августа 1977 года, достиг орбиты Юпитера и передал на Землю интереснейшие снимки извержения вулканов на спутнике Юпитера — Ио. Теперь зонд находится на пути к Урану. Еще через несколько лет «Вояджер-1» покинет пределы солнечной системы и, возможно, станет своеобразной посылкой земляни к представителям иных цивилизаций.

Среди оборудования зонда есть алюминиевый контейнер, в котором находится фарфоровая звукоэмиссионная головка с алмазной иглой и позолоченная граммофонная пластинка. Весь набор способен выдержать длительное космическое путешествие; по мнению экспертов, пластинка сохранит качество звучания миллиарды лет.

Послание рассчитано на 120 минут звучания: 12 минут звукового очерка, 90 минут музыки, остальное время идет серия «блипсов» — импульсов, которыми в двоичном коде зашифрованы изображения.

Что же специалисты решили рассказать инопланетянам о земной жизни? На пластинке записано приветствие генерального секретаря ООН К. Вальдхайма на

55 языках. Человеческая речь чередуется с другими звуками земного происхождения: стуком дождевых капель, сердечным пульсом, ударами молота по наковальне... Помещены здесь отрывки из музыкальных произведений народов Земли. В послылку включены также изображение мужчины и женщины, схема солнечной системы. Остальные изображения — а всего их 115 — показывают разнообразие форм жизни на Земле.

Живые приборы

БАБОЧКИ-СИНОПТИКИ

Бабочки-крапивницы — настоящие синоптики. Если они прячутся



в укромные места, значит, через час-другой пойдет дождь. Если дождь уже затих, а бабочки не покидают своих укрытий, значит, ненастье повторится. Но если бабочки вылетели из своих укрытий, когда небо еще не покинули последние тучи, можно быть уверенным — наступит ясная погода.

По свидетельству ученого-биолога Ю. М. Залесского, несколько лет наблюдавшего за бабочками, ошибок у крапивниц не бывает.

Всякая всячина

САМОЕ БОЛЬШОЕ ПРОСТОЕ ЧИСЛО

Американские математики Л. Нинель и К. Нолл недавно завершили работу по отысканию самого большого простого числа. (Простым, как известно, называется число, которое делится только на единицу и само на себя.) Таким числом оназвалось 2^{21701} — 1. Нахождение этого числа с 6533 знаками потребовало трехлетнего труда исследователей и 440 часов работы ЭВМ.





НАША

КОНСУЛЬТАЦИЯ

ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ

Для тех, кто впервые знакомится с нашим журналом, мы в каждом первом номере рассказываем о публикациях рубрики «Наша консультация» за последние два года, а вообще этот раздел — советчик в выборе профессии — ведется с первого номера 1972 года. Цель «Нашей консультации» — знакомить читателя с разными профессиями, рассказывать о том, какие качества нужно воспитывать в себе, чтобы овладеть делом.

1978 год

«Что такое нет воли», «Волевое действие», «Волевые черты характера», «Самовоспитание воли» — эти подзаголовки статьи «Воля», помещенной во втором номере журнала, говорят сами за себя. Вот выдержка из статьи: «Воля и характер воспитываются в любых ситуациях. А. Маресьев, обращаясь к молодежи, говорил: «Иногда меня просят: расскажите, как вы ползли с отмороженными ногами и как это у вас хватило упорства снова сесть за штурвал самолета. А меня так и подмывает сказать в ответ: не лучше ли я вам расскажу о суффиксах? Да, да, о суффиксах, над которыми я бился до одурения. Когда после войны начал учиться в академии, обнаружилось, что я основательно забыл кое-что из того, что проходил в школе. Особенно плохо обстояло дело с грамматикой. И немало

потра я пролил, прежде чем одолел ее! Конечно, это вещи разные — сидеть над учебниками и вести в бой самолет, но иной раз уж очень похожи качества, чтобы хорошо делать эти непохожие друг на друга дела».

В третьем номере «Наша консультация» рассказала о профессии воспитательницы детского сада, работе, которая требует от человека доброты, артистизма, терпения и многих других качеств.

«Сварка — вторая профессия, которой человек овладел в процессе обработки металлов» — говорит автор статьи «Сварщик», помещенной в четвертом номере, А. Валентинов.

Сегодня многие процессы сварки автоматизированы, и тем не менее человек с электродержателем в руках, опустивший «забрало» щитка, фигура незаменимая на стройке, на заводе и в мастерских совхоза.

«Кто такой титестер!» — под таким названием в пятом номере мы рассказали о редких профессиях: титестера (специалиста по дегустации чая), стеклодува, фонтанщика, реставратора книг и др.

Очерк «Бульдозерист» в шестом номере рассказывает о Герое Социалистического Труда Л. Ф. Базарном. Герой труда делится секретами своей профессии.

«Особенностью живого ума яв-

ляется то, что ему нужно лишь немного увидеть для того, чтобы потом долго размышлять и многое понять». Эти слова великого мыслителя Джордано Бруно — эпитафия к большой статье «Восприятие» в седьмом и восьмом номерах. От умения воспринимать информацию во многом зависит успех в работе — главная мысль статьи.

В девятом номере инженер-строитель Е. Ямпольский рассказывает, кто такой арматурщик. Профессия эта, оказывается, требует, кроме других качеств, хорошего пространственного воображения.

Операторам посвящен выпуск «Нашей консультации» в двенадцатом номере. Оператор, можно сказать, сегодня вездесущая профессия: есть операторы машинного доения, прокатных станов. Кроме того, летчики, шоферы, машинисты — тоже, по существу, операторы.

1979 год

В первом номере опубликован очерк о токаре завода «Ростсельмаш» В. Каргапольцове, призере Всесоюзного конкурса профессионального мастера, посвященно-го 60-летию ВЛКСМ.

«Чтение — прежде всего интенсивная умственная работа» — говорится в статье «Умеете ли вы читать?» из второго номера журнала. Статья рассказывает о том, как тренировать себя, чтобы работа с книгой была более продуктивной.

Прочитав корреспонденции «Кухайте на здоровье» и «Про поваров-изобретателей», помещенные в четвертом номере, вы узнаете о разных сторонах работы повара, кулинара.

В шестом номере вы найдете статью «Среди тысяч — одна», которая поднимает многие принципиальные вопросы выбора профессии. В статье дается, например, анализ характерных ошибок,

которые совершают молодые люди, выбирая будущую профессию.

Статья «Преобразователи земли» знакомит читателей с профессией мелиоратора.

«Не секрет, что работа мелиоратора не только почетная, но и трудная. Приходится пробиваться через сыпучие пески и болота, изнывать под палящим солнцем и стыть на холодном ветру. Но какое же огромное, ни с чем не сравнимое счастье испытываешь, когда уже после идешь по перекачивающему золотыми колосьями пшеничному полю или вдоль стройных рядов цветущего хлопчатника, и гордость за дело рук своих заполняет тебя...»

В одиннадцатом и двенадцатом номерах журнала под заголовком «Стратегия выбора» даются таблицы и схемы так называемой профессиограммы, в основу которой положены разработки советского ученого профессора Е. А. Климова.

Профессиограмма в какой-то мере может стать путеводной нитью в выборе дела по душе и по своим возможностям, объективным данным. Условно поиск решения этой нелегкой жизненной задачи можно разбить на пять действий.

Действие первое — определить свои склонности, а для этого прежде всего сориентироваться в мире современных профессий.

Действие второе — определить свои способности.

Действие третье — выяснить, нет ли противопоказаний к какому-либо труду по состоянию здоровья.

Действие четвертое — определить пути и способы получения профессии (нужна ли специальная подготовка, виды обучения и т. п.).

Действие пятое — выяснить потребность в интересующих вас профессиях и перспективах их развития в районе, где предполагаете работать.

На публикации «Стратегия выбора» советуем обратить особое внимание.



Что умеют мальчишки

ДЕРЗАЙТЕ — ВЫ ТАЛАНЛИВЫ!

Каким вы представляете подростка-изобретателя? Эдаким вундеркиндом с пытливым взглядом, не по годам развитого, не по-детски серьезного? И обязательно в очках на бледном лице...

Передо мной ребята из нескольких профессионально-технических училищ. Многие из них авторы рацпредложений, есть и такие, кто подал заявку на изобретение. Короче, целый коллектив «вундеркиндов». Но как-то не идет к ним это слово.

Крепкие, веселые, загорелые после лета — обычные ребята.

Саша Корнеев — будущий токарь. Сейчас ему пятнадцать. В школе отличником не был. В ПТУ-11 пошел, чтобы скорее стать самостоятельным и помогать родителям. Год назад он предложил новый способ сборки сальников. Сколько существует автомобильное производство, сальники собирают вручную. Не одно поколение инженеров на ЗИЛе работало над автоматизацией сборки — предлагались способы то слишком дорогие, то неудобные... И вот, узнав о существовании «школы молодого рационализатора» при Доме

техники главного управления профтехобразования — не буду забегать вперед, скажу лишь, что слава о ней шла хорошая, — зилорцы обратились за помощью к ребятам. А через год из десятков ребячьих идей была выбрана одна, самая удачная и простая — идея Корнеева. Увы, пока остается лишь интриговать читателя, о сути ее придется умолчать. Заявка Саши сейчас рассматривается в Госкомитете по изобретениям. На ЗИЛе мне сказали, что «автоматическое устройство для сборки салников» уже внедряется.

В тот первый день я так и не получила ответа на свой вопрос: какими же общими качествами должны обладать все эти такие разные мальчишки, чтобы носить гордое имя «изобретатель»? Что скрывается за расплывчатыми словами «техническая одаренность», «техническое творчество»?

— Ответ заключается в самом вопросе, — сказал мне преподаватель Д. И. Ландо. — Творчество — это особое состояние души. Нужно вызвать его у ребят.

Попав впервые на занятия к Д. И. Ландо в СГПУ-14, я была несколько ошарашена. Где же «серьезный подход», где «углубленный анализ»? Все, что я видела, походило на игру. Позже я узнала, что это и есть игра — учитель задает вопрос, ответ должен прозвучать уже через минуту. Наиболее оригинальные и невероятные идеи ценятся особенно высоко.

Куда только не заводит ребят воображение — тут и бассейн, «плывущий» вокруг неподвижного пловца, и новая конструкция катамарана, и летающий крокодил, выведенный в целях прогресса, и морфологическая таблица для игры в мяч... Порой из аудитории несутся взрывы смеха. Смеяться — пожалуйста, высмеивать товарища — никогда! Это еще одно правило игры.

Впрочем, слово «игра» не со-

всем точно — ребята называют такие уроки «умственной гимнастикой».

Мы на занятиях группы АТС-31. — На кондитерской фабрике нам доверили изготовить ореховый торт, — говорит Давид Иосифович. — Необходимо извлечь зерна грецких орехов целиком, не повредив. Что будем делать?

Предложений много: дробить, колоть, расщеплять. Все не то.

— Стоп, — говорит учитель. — Почему вы воздействуете на орех механически? Разве нет других способов?

В классе оживление. Встает парень.

— Я бы стал нагревать...

Урок проносится в стремительном темпе. Вопросы, вопросы, вопросы. Как провести воду в пустыню? Как осушить озеро? Задача на сообразительность: квадрат, в нем крест-накрест две линии. Что бы это могло значить?

Ответы, кажется, отскакивают от парт, как белый пинг-понговый шарик от ракетки.

До конца урока остается три минуты.

— А теперь, — говорит Ландо, — поразмыслим о светофорах. Нам предстоит придумать такую конструкцию для водителей и пешеходов, чтобы было четко обозначено, сколько времени (хотя бы приблизительно) осталось до смены сигнала. Это и будет домашним заданием.

...Мы идем по коридору к выходу, потом пешком целую остановку до Таганки.

— Вам многое, наверное, покажется забавным. Ребята хватаются за все, не зная тонкостей дела, а порой и просто физических законов, заменяя знания сомнительным здравым смыслом. Но ведь это и есть начало изобретательства — спрашивать не у старших, даже не у книг, а у себя. «Что там говорит мой опыт, моя логика? Пока это мне только кажется, я еще не уверен. Значит, нужно

проверить по книге». Дан толчок к самообразованию. А это, как известно, самый лучший способ образования. Учителя можно провести — создать имитацию знаний. Себя не проведешь. Видите, как много всего — интерес, здравый смысл, самообразование...

— Давид Иосифович, а почему вы выбрали для своих занятий аудиторию ПТУ? Почему не вуз? Отдача была бы большей...

— Не уверен. По-моему, самое большое будущее в изобретательстве как раз за теми, кто сегодня сидит за партами училища, а завтра придет на завод или фабрику. Ведь всем известно: по-настоящему грамотный и квалифицированный рабочий не может быть только исполнителем. Он должен стать творцом. А что такое умение творить? Свежим взглядом смотреть на вещи! Такое бывает чаще всего в детстве. Значит, и по возрасту аудитория ПТУ более подходяща. Когда человек взрослеет, к любой проблеме начинает относиться по-взрослому, появляется очень зрелая, очень мудрая, очень скучная мысль: «Да что я смогу придумать нового?»

Почему-то про всех больших ученых и изобретателей говорят: «Не от мира сего». Но, может быть, люди эти просто нормально

используют резервы своего мозга? А многие другие, «нормальные», как раз одержимы страшным недугом — стандартностью мышления? Дать человеку какую-то сумму знаний — дело нужное, но этого мало. Научить творить — это куда важнее. И для этого не надо иметь дело с вундеркиндами. Знаю по своему опыту: из десяти ребят, самостоятельно избравших техническую специальность, по крайней мере шесть способны мыслить. Да и к остальным четверем, видно, еще не найден ключ.

Мы едва коснулись огромной системы, по которой работает «школа молодого рационализатора». А в программу ее входит 14 тем: «Методы и приемы изобретательства», «Поиск новых технических решений» и т. д. Кое-что Ландо почерпнул из книг — он опирается на работы Г. Буша, Г. Альтшуллера (со многими мы уже знакомили читателей).

Давид Иосифович часто советуется с учеными из Института общей педагогической психологии АН СССР, бывает у них на семинарах и лекциях, выступает сам... Все, что он узнает полезного, старается применить на занятиях в ПТУ.

Е. АГРАНОВСКАЯ

Мы рассказали вам об учителе из «школы молодого рационализатора» Д. И. Ландо. Но о преподавателе принято судить по делам его учеников. Без ребячьих идей наш рассказ был бы неполным. Вот две работы из множества уже законченных. Они тоже любопытны.

АВТОПОГРУЗЧИК «МИНУТКА»

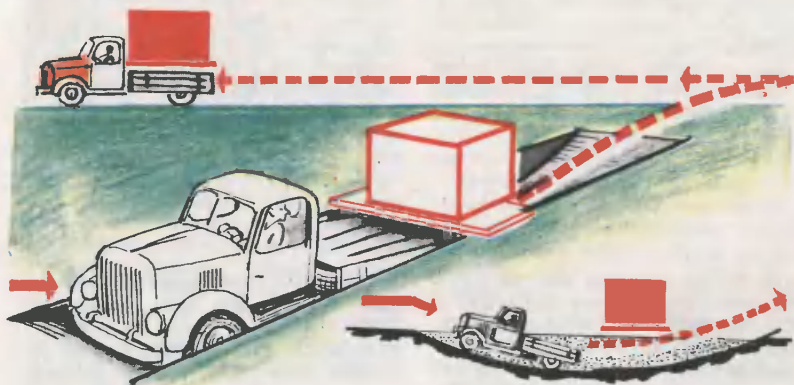
Эти два слова: «автопогрузчик» и «минутка» — рядом смотрятся весьма странно. Ведь нагружить автомобиль — дело нешуточное, тут уж или солидная техника, или человеческий пот... Но вот взгляните, какое простое

решение предложили учащиеся среднего городского ПТУ-1 Виктор Брещенко и Евгений Бурсук. В этом же номере «Юта» мы знакомили читателей с еще одним разгрузочно-погрузочным устройством, работой взрослого изобре-

тателя В. М. Тарана. Нужно сказать, что и Валентин Михайлович, и учащиеся ПТУ шли по одному пути — всю главную работу они поручили опоре, на которой лежит груз, а точнее, конструкции ее. Но сами конструкции — а в этом-то вся и соль — устройств сильно разнятся. Ребята не стали строить солидную эстакаду. «Проще, — рассуждали они, — прорыть в земле канал чуть пошире кузова». Канал, как видно из рисунка, имеет форму перевернутой буквы П. В са-

мом его центре, словно мостик через реку, лежит, опираясь на «берега», поддон с грузом. Автомобиль с опущенными бортами выезжает кузовом вперед и, оказываясь вплотную к поддону, как бы поддевает его. Так вперед кузова автомобиль выезжает из канала вместе с поддоном. Остается только закрепить груз, но это уже другой вопрос.

За свое оригинальное и простое решение Витя и Женя получили звание лауреатов выставки НТТМ-78.



ЧАЕПИТИЕ ПО СВИСТКУ

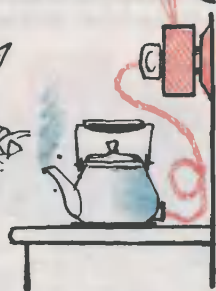
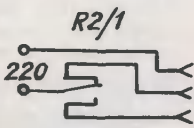
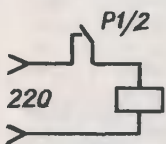
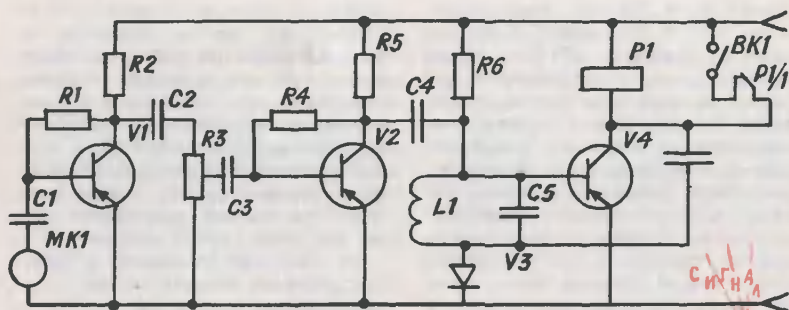
Удобная вещь — электрический чайник. Налил воды, включил в сеть, а через пять минут из носика уже идет пар. Для занятых людей просто клад. Но для сверхзанятых все же лучше не электрический, но со свистком. Занимайся себе делами, пока чайник сам тебя не позовет.

Витя Веселов из ТУ-38 предложил «скрестить» эти два удобных нагревательных прибора и сделал электрочайник со свистком. Но эта нехитрая мысль вовсе не главное в его рацпредложении. Мальчик пошел дальше. «Пусть свисток оповещает не человека, а отключающий меха-

низм, — подумал он. — Электрический чайник должен включаться в сеть через небольшую коробку. В нее нужно уложить свисток, акустическое реле и исполнительное отключающее устройство».

Для того чтобы мы поняли, как работает его автомат, Витя прислал в редакцию схему. Рассмотрим ее.

Звуковой сигнал свистка преобразуется микрофоном МК1 в электрический, усиливается усилителем V1 — V2 и поступает на селективное реле, состоящее из транзистора V4, электромагнитного реле P1, колебательного кон-



тура L1C5, так как контур L1C5 настроен на частоту свистка, в нем создается напряжение, которое прикладывается к базе транзистора V4, усиливается им, выпрямляется диодом V3 и в отрицательной полярности через катушку L1 снова подается на базу V4. Вследствие этого коллекторный ток увеличивается, реле P1 срабатывает, контактами P1/1 оно самоблокируется, контакты P1/2 включают обмотку реле P2, которое своими контактами отключает электронагревательный прибор. В Доме техники, куда Витя принес свою работу, она не только всем очень понравилась, но и заставила других ребят задуматься.

У Веселова чайник отключается во время кипения по свистку, значит, при 100° С. Но ведь свисток может прозвучать и преждевременно: у стенок чайника вода нагрелась раньше, в центре же объема температура еще не достигла 100° С. И вот Саша Жабим из СГПТУ-148

предложил свой сверхточный отключатель. Для него не требуется даже свистка, но зато понадобится табло. (Мы не будем давать еще одну схему, расскажем лишь о принципе.) На табло задается режим — по достижении 99° С нагревательный объем должен выключиться из цепи. Но не сразу, а через минуту. Время это человек подобрал экспериментально, с гарантией. Датчик показал 99° С, включается реле времени, и срабатывает отключающее устройство. Кстати, такое устройство может пригодиться и при варке супа или каши — меняйте только время на табло. Да что там кукня! Столько производств нуждается в точном температурном режиме — внедри такой автомат, и освободятся люди, контролирующие температуру. А для большей надежности можно включить ту же сигнализацию — и звуковую и световую.

Рисунки С. ПИВОВАРОВА

РАЗГРУЖАЕТ НА ХОДУ

Грузы удобнее всего перевозить в контейнерах. Стандартные «ящики» доставляются на место поездами, автомобилями, теплоходами. Подъемный кран легко захватывает и переставляет контейнер с одного вида транспорта на другой. Но и в этом прогрессивном контейнерном методе есть что усовершенствовать. Как, например, обойтись без простоев — снимать груз прямо с движущегося транспорта? Изобретатель Валентин Михайлович Таран решил задачу оригинально. За свое изобретение он получил авторское свидетельство. Но, прежде чем показывать свою работу специалистам, он построил действующую модель транспортера. Возможно, она покажется вам любопытной, и вы тоже захотите построить такую. Давайте сначала познакомимся с принципом ее работы.

По сути дела, транспортер — это рельсовая эстакада, под которой проходит нагруженный транспорт, скажем, поезд с платформами, на которых лежат контейнеры. На самом входе под эстакаду контейнер сцепляется с ее рельсами и закатывается наверх. Состав же беспрепятственно движется дальше, лишь на время разгрузки замедляя скорость.

Валентин Михайлович предложил (см. рис.) к контейнеру 3 приварить четыре опорных крюка 5. Как только платформа дошла до эстакады, крюки оказываются вровень с двумя параллельными рельсами 1 и опираются на них.

Груз оказывается наверху с помощью устройства платформы. Изобретатель ограничил ее задней высокой стенкой 4. Поезд

движет за собой платформу, та высокой стенкой толкает контейнер по уходящим вверх под углом к земле рельсам эстакады. В самой ее высокой части платформа оставит свою «ношу». Ведь тут, по замыслу автора, эстакада превышает высоту толкающей стенки. Итак, поезд беспрепятственно прошел насквозь этот оригинальный «транспортер», захватил на спуске его рельсов с помощью той же стеночки другой контейнер и повез его на другую станцию.

Оставленный на эстакаде груз скатывается вниз и упирается в уголки 2. Они небольшие — 10—15°, так что ходу вперед не мешают.

Вот теперь можно строить модель. Но давайте немного усложним задачу, сделаем нашу рельсовую эстакаду двухъярусной, тогда груз будет всегда находиться на ней в строго горизонтальном положении (мало ли что лежит в контейнере).

Для начала выберем транспорт — подойдет поезд с рельсами от игрушечной железной дороги (эстакаду можно поставить прямо на ней), можно взять автомобильчик с инерционным двигателем или электромобиль, купленный в «Детском мире».

На электромобиле мы и останемся. Сзади к нему прицепите тележку — ее вы легко смастерите из фанеры. Тут все будет зависеть от вашей фантазии.

Для эстакады вам потребуется небольшой кусок жести или листовой стали (размеры мы не указываем, так как они будут зависеть от габаритов вашего транспорта). Еще лучше воспользоваться детским конструктором. Там есть уже готовые планки. Из них

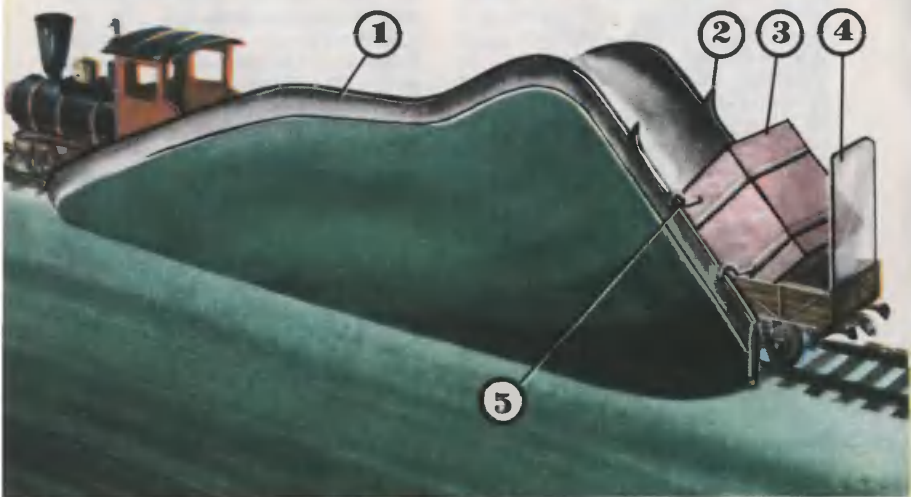
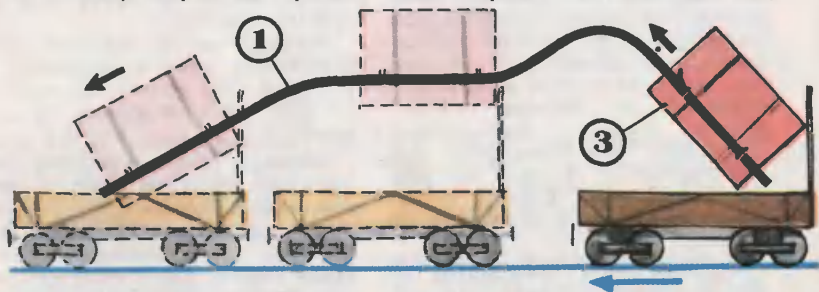
вы и сделайте рельсы верхние 1 и нижние 2.

Самое сложное — это придать им нужную форму, согнуть. На глазок вряд ли получится. Так что запаситесь листом ватмана, карандашом и линейкой. Будем строить график (рис. справа).

В правом углу листа нарисуйте контур тележки в натуральную величину модели с лежащим на ней контейнером. Через правую нижнюю точку контейнера проведите наклонную под углом примерно 45° . Через верхнюю левую параллельно первой. Затем нарисуйте контур тележки и вырежьте его из цветной бумаги. Колесную ее часть приложите к кромке листа и начинайте двигать тележку вперед по горизон-

тали. Контур же контейнера поставьте на нарисованный квадрат и начинайте двигать от этого положения вверх по наклонным прямым. Задняя стенка тележки должна касаться стенки контейнера, движущегося вверх. В той точке, где контейнер окажется выше тележки на 5 мм, верхние линии оборвите, скруглите и выведите на более низкий уровень — рельсы здесь скачкообразно опустятся.

Контур левой части строится так же, но угол подберите сами тоже графически. График и послужит вам шаблоном. Приложите к нему планку и выгните по начерченной вами линии. Рельсы готов. (Их должно быть четыре — два верхних и два нижних.)



На двух верхних (в правой части) сделайте упоры — отогните уголки 4. Они, как вы уже видите, нужны, чтобы сдерживать контейнер, когда он дойдет до верхней точки рельса и начнет опускаться назад.

Пластины 3, скрепленные с рельсами болтами М4 и М5, послужат для опоры всего вашего «транспортного устройства». Они обеспечат ему надежность и прочность. Теперь о сцеплении контейнера с рельсами эстакады: если вы выточите контейнеры 5 из дерева, то вбейте с боков в четырех углах тонкие гвоздики без шляпок 6. Они лягут на рельсы и будут скользить.

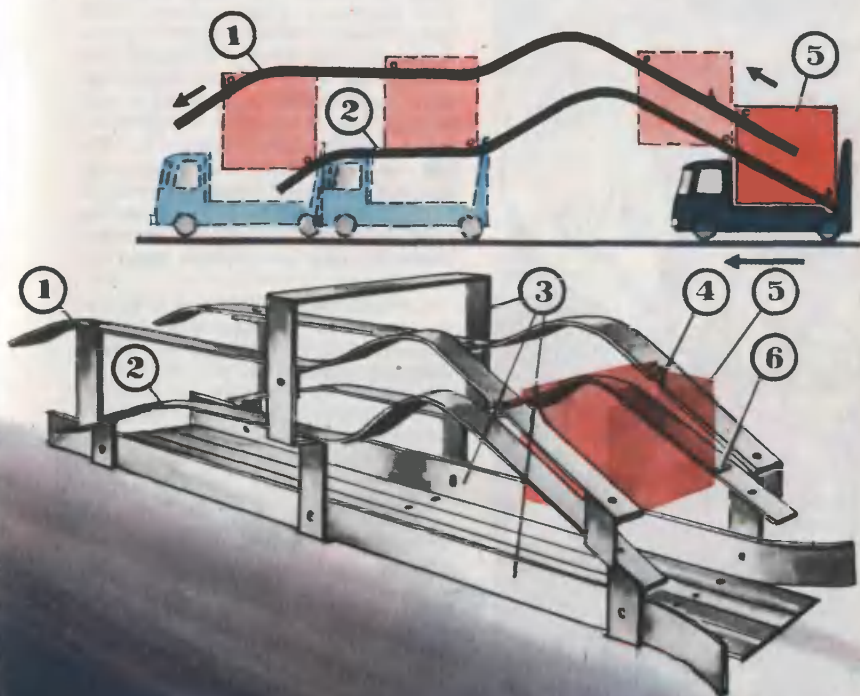
Контейнеров должно быть два. Один движется, толкаемый элек-

тромобилем, другой стоит на эстакаде и ждет, когда тележка, оставив свой первый груз наверху, захватит его. Модель готова.

Ребята, зная принцип работы, вы сможете построить транспортеры не только для контейнеров, но и для цистерн.

И наконец, подумайте, как усовершенствовать этот «рельсовый транспортер», сделать так, чтобы на эстакаде стоял не один, а сразу пять контейнеров для разных машин. Чтобы пять разных автомобилей могли забрать свой груз, выгрузив тот, что они привезли, и беспрепятственно уйти.

Рисунки А. СТАСЮКА



ИЗОБРЕТАЕМ ИГРУШКУ

В прошлом году мы обращались к юным техникам с просьбой подумать и предложить свои собственные конструкции оригинальных игрушек. В редакцию поступило 1389 писем, содержащих по крайней мере раза в три больше предложений, советов, идей, чертежей и описаний. Не все они оказались интересными. Многие игрушки были придуманы наспех, без серьезной работы. Однако в этой почте мы обнаружили немало интересных предложений.

Сегодня мы расскажем о девяти игрушках. Представлять свои работы будут авторы — юные конструкторы.

Вячеслав СЕМЕНОВ (Свердловск):

— Дом наш в новом микрорайоне. Рядом пустырь. В этом году мальчишки нашего дома увлеклись изготовлением кордовых безмоторных моделей самолетов. Из тонких дощечек от фруктовых ящиков мы вырезали фюзеляж, крылья, потом их склеивали. А запускали самолеты по кругу —



к крылу привязана бечевка или толстая леска длиной 4—5 метров.

Не знаю почему, но у меня, когда я вертелся юлой, начинала быстро кружиться голова. У других ничего, а у меня кружилась. Я долго размышлял, что бы такое придумать. И вот, просматривая подшивку «Юного техника» за 1977 год, обратил внимание в № 7 на конструкцию воздушного змея-самолета. Крылья необычного змея для создания большей подъемной силы вращались навстречу ветру (если смотреть на змея сверху). «Идея!» — подумал я и переделал свою кордовую модель. В крыльях самолета прорезал широкие прямоугольные щели. Вырезал из картона две полоски. В середине узких сторон полосок закрепил оси из тонкой стальной проволоки. Установил полоски в щелях так, чтобы они свободно вращались. Широкие стороны полос слегка изогнул. И что же? На первых испытаниях самолет показал хорошие летные данные. Вращающиеся в крыльях пластинки создавали дополнительную подъемную силу — мне не нужно было вертеться юлой, чтобы сильнее раскрутить, а значит, поднять выше мой самолет.

Но и это оказалось еще не все. В полете самолет издавал звук, словно у него работал настоящий двигатель. Со своей находкой познакомил товарищей. Теперь у всех такие же самолеты.

Иван СТОЛЕТОВ (Ленинград):

— Прочитал я выпуск Патентного бюро в третьем номере «Юного техника» за 1978 год и удивился, насколько ярко и необычно подошел Юра Коваленко к проблеме окраски небольших деталей, используя воздушную подушку. Возможно, позже я

забыл бы о предложении Юры, если б не конкурс «Изобретаем игрушку». Вначале мне в голову ничего путного не приходило. Но вот в Центральном универмаге увидел я игрушку — знаете, такой небольшой глобус, а вокруг него на проволочке вращается спутник. Связь спутника с глобусом показалась мне неестественной. Вот тут-то и припомнилось мне предложение Коваленко. Пришел домой и принялся за дело. Вначале убедился, что шарик от настольного тенниса действительно «плавает» на воздушной подушке. А потом из широких досок сколотил ящик. Внутри ящика закрепил электрический моторчик с редуктором. Через пару прямозубых шестеренок мотор вращал ось школьного глобуса. А рядом с глобусом через крышку ящика я вывел конец трубки. Когда в трубку подавал от пылесоса струю сжатого воздуха, чуть в стороне от вращающегося глобуса зависал шарик, имитирующий спутник Земли.

Станислав МАРКИН (Калуга):

— Свою игру я назвал «Танк идет к цели». Она напоминает лабиринт. Каждый играющий должен как можно быстрее провести танк к цели.

Расскажу, как устроена игра. На большом листе фанеры наклеен ватман. Сверху ватман накрывается полиэтиленовой пленкой. На пленке устанавливаются макеты леса, холмов, отдельные дома — словом, препятствия для танка. Все это образует игровое поле.

Танк — пластмассовая покупная игрушка. К его днищу я приклеил полоску жести.

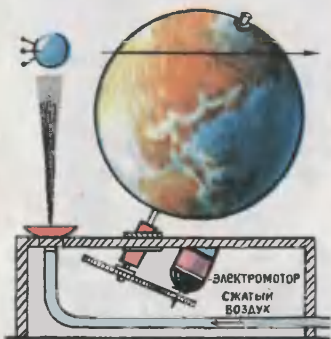
Под фанерным листом установлен сильный постоянный магнит. Его можно перемещать в любую точку под игровым полем двумя



пропущенными сквозь него латунными проволоками. Концы проволок закреплены на тросиках, замкнутых в кольцо. Тросики накинута на свободно вращающиеся ролики. Ролики снабжены ручками.

Начиная игру, я устанавливаю танк в угол игрового поля. Расставляю макеты так, чтобы танк смог преодолеть искусственные препятствия. Вращая ручки, подвожу под игровым полем к танку магнит, захватываю танк и веду по лабиринту, минуя препятствия.

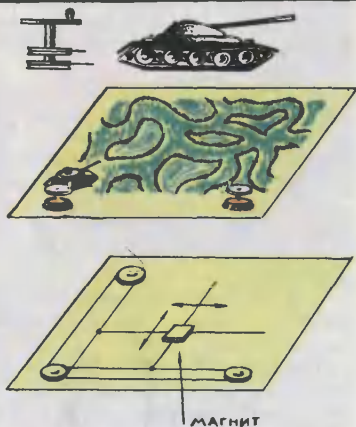
Игра коллективная. Выигрывает тот, кто первым приведет танк к цели.



Василий ЛИТВИНОВ (Ростовская область):

— В нашей малогабаритной квартире мало места для игр. А мне нравятся гонки автомобильчиков с инерционными двигателями. Раскрутишь маховик, пустишь игрушку по полу, а она проедет полтора-два метра и ударится в плинтус, ножку стола или стула.

Смотрел как-то по телевидению передачу — спуск спортсменов на санках по ледяным желобам. Ледяная трасса, петля, спускается с горы. Санки разгоняются по ней до высокой скорости. Тогда и подумал: почему бы не сделать такую трассу дома, в своей малогабаритной квартире? Но осуществить задуманное удалось не сразу: нужна была жести, много жести. Пришлось собирать десятки консервных банок. Сделал из жести разборные желоба разной длины с прямыми и криволинейными участками. Трассу строил несколько недель. Зато получилась она на славу. Главное достоинство — это то, что ее можно быстро собрать, а наигравшись вдосталь, быстро разобрать.



Начинается трасса на обеденном столе, петляя, опускается на стулья и заканчивается на полу. Длина ее получилась около 12 метров!

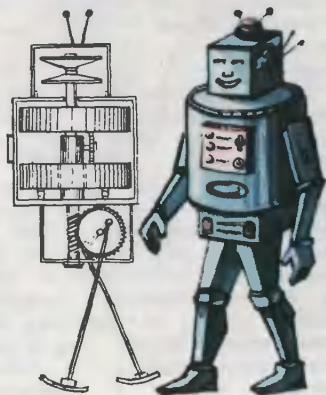
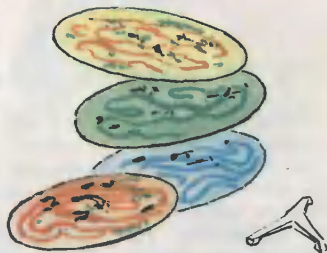
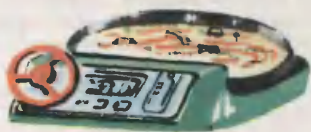
Дмитрий КУЗНЕЦОВ (Кемеровская область):

— Игру «За рулем» знают все. Мне ее подарили в день моего рождения. Несколько дней я с удовольствием играл, учился без аварий управлять автомобильчиком на сложной трассе. Освоил первую, вторую и, наконец, третью скорости. А потом игра, честно говоря, мне наскучила. Однообразная трасса очень быстро утомляет.

Решил переделать игру. Не подумайте, что я стал изменять что-то в конструкции, нет. Все детали оставил так, как сделано на заводе. Я осторожно отделил эстакаду. Снял целлулоидный лист. Вытащил рисунок трассы. Для себя уяснил, как все это крепится. А потом из ватмана вырезал несколько круглых заготовок-дисков. Нарисовал на каждой новую трассу, чем-то отличающуюся одна от другой. Переделал и эстакаду. Прорезал в ней широкие щели. Установил в них передвижные шторки. Играть стало одно удовольствие. Надоела одна трасса, заменяю диск новым, передвигаю шторки под эстакадой. И снова в путь...

Василий ЦЫБИКОВ (Бурятская АССР):

— Есть такая игрушка — юла. Нажмешь на заводную ручку несколько раз, отпустишь, и юла крутится и не падает. На этом принципе я придумал, а потом сделал игрушку, которую назвал «шагающий волчок».



На первой же модели я убедился: она может ходить на двух ногах и не падать. Главная деталь в ней — маховик. Его можно раскрутить шнуром. Вращение маховика передается редуктором через кривошип на ноги, точнее, на заостренные скобы.

И все же эта модель меня не удовлетворила. У нее оказался существенный недостаток — при ходьбе вращающийся маховик разворачивал корпус игрушки в сторону. И тогда я решил посадить на ось два маховика, но вращающихся в разные стороны. Пришлось отказаться также от шестеренчатого редуктора — он был массивным и громоздким. На вторую модель установил червячный редуктор. Всю внутреннюю начинку «шагающего волчка» закрыл цилиндрическими щитками. Получился шагающий человечек-робот.

Ринат ХИСАМУТДИНОВ (Казань):

— У меня была игрушечная железная дорога. Удобна она тем, что в комнате занимает мало места, к тому же ее можно быстро собрать и разобрать. Но вот паровозик хоть и с электрическим моторчиком, но выглядит старомодным. Да и скорости подвижного состава на этой дороге несовершенные, слишком уж невысокие.

За транспортом на воздушной подушке — будущее. Поэтому предлагаю для игры новую дорогу.

Главная ее часть — воздухопровод. Его я собираю из отдельных дюралюминиевых трубок в замкнутое кольцо, восьмерку или более сложную замкнутую трассу. В воздухопровод подается сжатый воздух из пылесоса. Выходит воздух через ряд отверстий, просверленных в стенке каждой трубки с наклоном

в 45 градусов в сторону движения.

На воздухопровод устанавливается подвижной состав — 3 или 4 вагончика и локомотив. И вагончики и локомотив нужно сделать так, чтобы центр тяжести их лежал ниже точки опоры. Благодаря этому они не опрокидываются с воздухопровода даже на крутых виражах.

Струйки воздуха, вырывающиеся из отверстий под углом, ударяют в днище локомотива и вагончиков. Образуется воздушная подушка. Состав зависает над воздухопроводом и начинает разгоняться.

Александр МОРОЗОВ (Киев):

— Был у меня воздушный шарик, не круглый, а продолговатый. Отрезал я от катушки втулочку, вставил ее в горловину шарика, а чтобы она не выскакивала, обвязал горловину нитками. Хотел сделать ракету, в которой сам шарик — это «топливный бак» со сжатым воздухом, а втулочка — сопло.

Я запускал шарик несколько раз, но он не поднимался вертикально, а все норовил летать по какой-то сложной траектории. Мне кажется, что обтекаемая воздухом форма шарика не была идеальной, особенно в лобовой его части. Отсюда сила сопротивления, действующая на различные участки носовой поверхности, была неодинаковой.

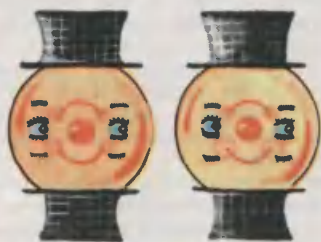
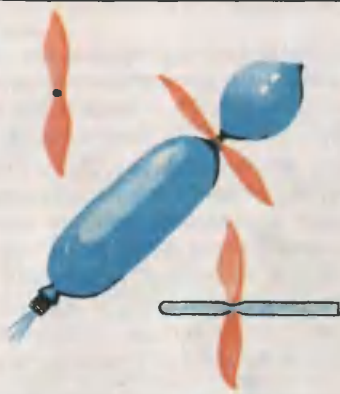
Выход подсказал мне младший брат, который раскручивал юлу. Вот тут-то у меня и созрела мысль. Хочу поделиться ею с ребятами. К шарiku и втулочке нужно добавить еще одну деталь, чтобы получилась неплохая воздушная ракета. Из куска гибкого тонкого пластика нужно вырезать пропеллер. В центре его прорежьте шестиугольное отвер-

стие. Пропустите сквозь отверстие одну треть шарика, а потом надуйте его. У вас получится как бы двухступенчатая ракета. Запустите ее вертикально. Толкаемый струей воздуха, шарик начнет подымь. Пропеллер закрутит шарик вокруг оси. Это придаст ему устойчивость юлы — он, словно ракета, поднимется вертикально метров на пять-семь.

Игорь ПЕТРОВ (Рязанская область):

— Перед вами голова Карлсона. На голове шляпа-цилиндр. Переверните рисунок на 180 градусов. Что это? Опять та же голова Карлсона со шляпой на голове. Ничего вроде бы не изменилось. На том же месте брови, нос, глаза, рот. Но дело даже не в этой шутке — она известна. Голова Карлсона хитро подмигивает вам одним глазом, словно живая. И хотя внутри нет ни электрического, ни резинового, ни пружинного моторчика, глаз с точностью часов закрывается и открывается.

Хитрости тут никакой нет. Внутри головы я установил песочный двигатель. А шляпы-цилиндры служат резервуарами. Из верхнего песок медленно пересыпается в нижний. По пути он наполняет лопатку, ось которой связана с глазом. Наполнилась лопатка песком и опрокинулась. Песок высыпался, а глаз моргнул. Когда песок из верхнего резервуара весь высыплется, нужно перевернуть игрушку, и все повторится снова.



**Рисунки В. БОНДАРЕВА
и Г. АХМЕДОВА**

Конкурс



На предыдущих страницах вы познакомились с несколькими лучшими работами, присланными на конкурс «Изобретаем игрушку». В ближайших номерах мы продолжим публикацию ваших предложений. Но конкурс на этом не заканчивается. ЦК ВЛКСМ, Коллегия Министерства легкой промышленности СССР, Президиум Центрального совета ВОИР и журнал «Юный техник» объявляют новый конкурс на техническую игрушку и предметы детского технического творчества.

Лучшие работы будут отмечены путевками в пионерские лагеря «Артек» и «Орленок», авторскими свидетельствами «ЮТа» и ценными подарками. Участвовать в конкурсе могут все. Хотите — в одиночку, хотите — объединяйтесь в коллективы. Помните, что ваши игрушки нужны не только вам самим, но и вашим сверстникам.

Нужны двигатели для игрушек и моделей со следующими параметрами.

Микроэлектродвигатели — напряжение питания от 1,2 до 12 В; ток постоянный (рабочий до 0,35 А) или переменный; КПД не менее 40%.

Микродвигатели внутреннего сгорания максимальной мощностью до 5 л. с. любой конструкции (дизели, с калильными свечами, Ванкеля, Стирлинга и т. д.), безопасные в эксплуатации, с применением нетоксичного топлива.

Пневмодвигатели любой конструкции, работающие на сжатом воздухе (газе) от одной заправки не менее 30 с.

Заводные двигатели, использующие энергию сжатой пружины или другого накопителя энергии. Минимальное время работы 30 с.

Инерционные двигатели должны иметь минимум деталей, максимальное передаточное число и момент.

Недостаточно ориентироваться только на такие источники движения, как традиционные заводные и инерционные механизмы, электродвигатели, двигатели внутреннего сгорания и т. д., хотя и они не исчерпали всех своих возможностей. Желательно применение в игрушках новых способов преоб-

разования различных видов энергии в механическую.

Нужны для игрушек движители — колесные, гусеничные, шагающие, а также движители для летающих и плавающих игрушек. Подумайте над расширением набора движителей, уже применяемых в игрушках.

Нужны и редукторы — устройства для изменения направления и скорости движения, понижения или повышения числа оборотов двигателя, накопления энергии и использования ее в виде импульса или, наоборот, преобразования импульса в энергию движения игрушки в течение нескольких секунд или минут.

Не забудьте и об улучшении систем передач — зубчатых, цепных, ременных и т. д.

Попробуйте свои силы в поисках способов соединения деталей игрушек для сборных и сборно-разборных конструкций из металла, пластмасс и дерева.

Очень нужны датчики — преобразователи внешних воздействий (света, звука, ультразвука, емкости, индуктивности, радиоволн, температуры, ускорения, давления, влажности и т. п.) в электрическую или иную форму энергии. Усилители электрических сигналов: звуковых частот, постоянного тока, импульсов, мощности. Исполнительные механизмы: соленоиды, реле, шаговые искатели, коммутаторы и т. д.

Можете конструировать и электронные игрушки с системами радиоуправления, логическими игровыми схемами (шахматы, шашки, экзаменаторы).

Подумайте над расширением наборов опытов по автоматике, телемеханике, дистанционному управлению, химии, математике, географии, ботанике и другим учебным дисциплинам.

Принимаются на конкурс наборы инструментов, станки и приспособления для творческого труда, измерительные приборы и инструменты для технического

творчества, тренажеры, имитаторы условий труда, спорта, развлекательные аттракционы и т. д.

Очень нужны модели-копии автомобилей, самолетов, судов, локомотивов, вагонов, космических кораблей и спутников, военной техники. Модели-копии желательны выполнять в определенных масштабах: 1 : 200, 1 : 400 — для судов и кораблей; 1 : 120, 1 : 87 — для подвижного состава железной дороги; 1 : 72 — для боевой техники (танков, орудий и пр.); 1 : 25 (1 : 24) — для автомашин, сельхозтехники; 1 : 43, 1 : 16 — для мотоциклов; 1 : 8, 1 : 25 — для пистолетов, винтовок, карабинов и других видов личного оружия.

Подумайте над созданием действующих моделей бытовых приборов, промышленного оборудования и сельскохозяйственной техники.

Помните: игрушка и игра должны быть и красивыми, и забавными, и неожиданными, надолго привлекающими внимание ребят. Важно, чтобы она имела, как говорят специалисты, интересный игровой момент, была рассчитана на несколько движений, действий, на использование в комплексе с другими игрушками, а также годилась для коллективной игры.

Образцы игрушек, модели, наборы или материалы следует направлять по адресу: 107140, Москва, Нижняя Красносельская ул., дом 12, ЦКТБИ, с указанием «На конкурс ЮТ-80». Не забудьте приложить описание своей работы, принцип действия, чертежи. Укажите свой точный адрес, фамилию, имя, отчество.

Вторые экземпляры чертежей и описания работы вышлите письмом по адресу: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а, «Юный техник», с пометкой «На конкурс игрушки».

Работы принимаются до 1 июля 1980 года.



Истари любое художественное изделие из металла декорировалось защитной пленкой, причем мастера учитывали назначение предмета и материал, из которого он выполнен. Возможно, кто-то из старых каслинских мастеров обратил внимание на черно-коричневый налет, образующийся от перегоревшего масла и жира на стенках чугунной посуды. Там, где была такая пленка, посуда не ржавела. Потом пленку стали намеренно наносить на скульптуру и другие художественные отливки из чугуна. Прочное покрытие надежно защищало металл от ржавчины и делало работу краше, своеобразнее.

Мастера, работающие с цветными металлами, еще более изобретательны. Применяя несложную химическую и термическую обработку, они научились получать на поверхности металла практически любой цвет. Химический способ патинирования — так называется этот вид отделки — дает возможность получить красивую и стойкую пленку на меди, бронзе, латуни, стали.

Прежде чем вы приступите к патинированию, хорошо усвойте и в будущем строго соблюдайте меры предосторожности. Многими химикатами можно отравиться,

поэтому держите их в стеклянных пузырьках с хорошо притертыми пробками, вдали от огня и пищевых продуктов. Серу храните отдельно от других химикатов — ее пары взрывоопасны. Химическую обработку металла можно производить только в вытяжном шкафу или летом на открытом воздухе. На глаза обязательно надевайте защитные очки, а на руки — резиновые перчатки. Для составления растворов и для самого процесса патинирования применяйте фарфоровую, стеклянную или пластмассовую посуду. Очень удобны пластмассовые кюветы, применяемые в фотоделе. При смешивании кислот с водой или другими жидкостями помните, что кислоту нужно вливать небольшими порциями в воду или в раствор, но не наоборот! Если кислота попадет на кожу, промойте это место струей воды из-под крана, а затем смочите пятипроцентным раствором питьевой соды.

Прежде чем перейти к различным рецептам патинирующих растворов, расскажем о последовательности патинирования.

Каким бы способом ни патинировали металл, его предварительно чистят, шлифуют, обезжиривают и отбеливают. Жир удаляют тряпкой, смоченной бензином или спиртом, а отбеливают в десятипроцентном растворе какой-либо кислоты. Светлеет металл очень быстро. Отбеленный металл промойте чистой водой. Сушите металл на воздухе или в опилках лиственных деревьев.

Теперь о самом процессе патинирования. Наибольшее изделие погружайте в раствор целиком, а более крупное патинируйте кистью или тампоном, укрепленным на деревянной рукоятке. Многие растворы непрозрачны, поэтому опущенное в них изделие нужно время от времени вынимать и осматривать. Добившись нужного цвета, промойте в чистой воде и высушите.

ПАТИНИРОВАНИЕ ЛАТУНИ

Некоторые пленки держатся на металле довольно слабо, на других появляется белесый налет. Для закрепления пленки и удаления налета изделие после сушки протирают натуральной олифой, машинным или растительным маслом. Чтобы зрительно усилить рельеф патинированной чеканной работы, протрите ее влажной тряпкой с мелким порошковым абразивом (например, молотой пемзой) или отшлифуйте выступающие части рельефа пастой ГОИ, нанесенной на войлок или фетр, смоченный бензином. Выпуклые части чеканки высветляются, а на самых высоких точках обнажается естественный цвет металла. Протирать чеканку нужно очень осторожно, добиваясь плавного перехода от самого светлого участка к самому темному. Промытую и высушенную чеканку протрите маслом или покройте тонким слоем прозрачного лака.

Чтобы не работать вслепую, а заранее знать, какой примерно цвет получится на металле при обработке различными растворами, заготовьте справочную таблицу. Вырежьте из листовой стали, меди, латуни и алюминия одинаковые прямоугольники. Обрабатывайте их в растворах, рецепты которых даются в этой статье. Просушенные и протертые маслом металлические прямоугольники укрепите на картонном или деревянном планшете, разместив в одном ряду стальные пластинки, в другом — латунные, в третьем — медные, а в четвертом — алюминиевые. Под каждой пластинкой сделайте надпись, в которой укажите раствор, примененный для тонирования металла, и условия обработки. Работа над справочной таблицей, вы заодно ознакомитесь с правилами составления патинирующих растворов, а также узнаете другие приемы декоративной обработки металла.

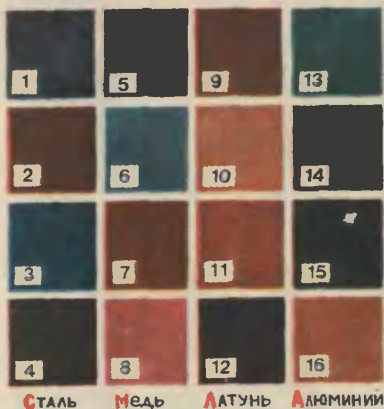
Коричневый и черный цвета. Составьте раствор из 1 литра воды и 60 г серноватистонатриевой соли, которую чаще называют тиосульфитом натрия, или гипосульфитом. В быту гипосульфит известен как фиксаж для фотобумаги и пленки. Добавьте в раствор примерно 5 г кислоты (азотной, серной или соляной). Сразу же произойдет бурная реакция с выделением сернистого газа. Раствор приобретет мутный молочный цвет. Опустите в него латунное изделие и через несколько секунд выньте и осмотрите. Патина образуется очень быстро. Если достигнут желаемый цвет, промойте изделие и высушите. Патинирующей силой раствор обладает примерно около 20 мин, затем он становится непригодным. Правда, водный раствор гипосульфита можно хранить долго, но только если в него не добавлена кислота.

Нельзя передерживать металл в растворе. Неопытные мастера, желая добиться более интенсивного черного цвета, держат изделие в растворе до тех пор, пока не образуется густой черный налет. Такая патина держится очень слабо и легко смывается струей воды. Добиваться абсолютно черного цвета не стоит еще и потому, что под густой пленкой теряется естественный блеск металла. Какой бы цвет ни имела патина, металл все-таки должен слегка просвечивать из-под нее.

Если вместо крепких кислот в раствор гипосульфита добавить примерно одну столовую ложку уксуса, произойдет та же реакция с выделением сернистого газа, но она будет проходить значительно медленнее. Чтобы получить почти черный цвет, латунь придется держать в растворе не менее получаса.

Промытые водой пластинки после сушки протрите маслом.

Оливковый, коричневый и черный цвета. Составьте раствор из четырех частей нашатырного спирта, пяти частей воды и двух частей хлороксида меди. Хлорокись меди и пары нашатырного спирта ядовиты, поэтому соблюдайте правила безопасности, о которых мы говорили. Размешайте раствор стеклянной палочкой.



Справочная таблица примерных цветов, получаемых на поверхности металлов при различных способах обработки.

На поверхности стали: 1 — гипосульфитом с уксуснониким свинцом (синий); 2 — хлористым железом с железным купоросом и азотной кислотой (черно-коричневый); 3 — двуххромовокислым калием (черно-синий); 4 — закаливанием с охлаждением в масле (черный).

На поверхности меди: 5 — серной печеню (черный); 6 — серной печеню с хлористым натрием (серый); 7, 8 — медным купоросом с хлористым цинком (красно-коричневый).

На поверхности латуни: 9 — гипосульфитом с кислотами (черный и коричневый); 10 — хлорокисью меди с нашатырем (оливковый, коричневый, черный); 11 — сернистым калием (оранжево-красный); 12 — серной печеню (черный и серый).

На поверхности алюминия: 13 — пигментами (любой цвет); 14 — копчением (черный); 15 — натуральной олифой с прокаливанием (коричневый); 16 — силикатом с прокаливанием (оливковый).

Он приобретет густой темно-синий цвет. Латунный предмет, опущенный в него, быстро становится оливковым, затем темно-коричневым и черным. Вынув предмет из раствора на нужной стадии, промойте его водой и протрите сухой тряпкой. Патина получается настолько прочной, что стирается только абразивными материалами. Протирать маслом ее не следует — пленка и без того имеет красивый металлический блеск.

Оранжево-красный цвет. В литре воды растворите 5 г сернистого калия (сульфита калия). Опущенный в раствор латунный предмет через несколько минут покроеется оранжево-красным налетом. После промывки протрите металл маслом.

Серый и черный цвета. Прочная и красивая патина образуется на поверхности латуни и меди, обработанной в водном растворе серной печени.

Чтобы приготовить серную печень, нужно одну часть порошковой серы смешать с двумя частями поташа в жестяной банке и поставить на огонь. Через несколько минут порошок расплавится, потемнеет и начнет спекаться, постепенно приобретая темно-бурый цвет. (Кстати, спекание патинирующей массы и дало в старину название «печень» — от слова «печь», «спекать».)

Во время спекания пары серы могут загореться слабым синезеленым пламенем. Не сбивайте пламя — оно не ухудшит качество серной печени. Примерно через 15 мин прекратите спекание. Для продолжительного хранения серную печень растолките в порошок и засыпьте в стеклянную банку с плотной крышкой. При составлении раствора в один литр воды засыпьте 10—20 г порошка серной печени. Патина, полученная на металле в растворе серной печени, прочная и красивая.

ПАТИНИРОВАНИЕ МЕДИ

Черный и серый цвета. Медь, как и латунь, хорошо патинируется в водном растворе серной печени, приобретает густой черный цвет. Но не всегда бывает нужна такая интенсивная окраска. Порой, чтобы придать старинный вид изделию из меди, достаточно нанести легкий серый оттенок. В литр воды насыпьте 2—3 г серной печени и 2—3 г поваренной соли. После появления серого цвета протрите изделие и высушите.

Красно-коричневый цвет. Водный раствор хлористого цинка и медного купороса окрашивает медь в красно-коричневый цвет. Смешайте одну часть медного купороса с одной частью хлористого цинка и разведите в двух частях воды. Достаточно нескольких минут, чтобы медь приобрела красно-коричневый цвет. После промывки и просушки поверхность металла протрите маслом.

ДЕКОРИРОВАНИЕ СТАЛИ

Синий цвет. Окрасить сталь в синий цвет легко в водном растворе гипосульфита и уксуснокислого свинца. На один литр воды нужно взять 150 г гипосульфита и 40—50 г уксуснокислого свинца. Погруженная в раствор сталь довольно медленно окрашивается в приглушенный синий цвет. Но если раствор нагреть до кипения, окрашивание ускорится. После промывки и просушки протрите металл маслом.

Воронение стали. Из множества известных рецептов воронения стали предлагаем вам наиболее простые, но дающие красивые и прочные покрытия. В литре воды последовательно разведите 15 г хлористого железа, 30 г железного купороса и 10 г азотной кислоты. Когда вы опустите в раствор изделие, на металле по-

явится ржавый налет. Снимите его щеткой и снова опустите изделие в раствор. Через некоторое время на металле снова появится ржавый налет, который тоже надо удалить. Если процесс воронения идет правильно, то коричневый цвет на поверхности стали станет гуще. А чтобы получить густой черно-коричневый, почти черный цвет, этот процесс нужно повторить несколько раз. После промывки и сушки протрите сталь маслом.

Воронение и черно-синий цвет. Чаще всего под воронением понимают получение стали черного цвета с легким синеватым оттенком, как вороново крыло. Чтобы получить такой цвет, разведите в литре воды 100 г двуххромовокислого калия, в быту больше известного как хромпик. Опустив изделие в раствор, подержите его там минут двадцать. Вынув из раствора, высушите при высокой температуре, например, над электроплиткой или над раска-



Цвета побежалости на стали, возникающие при различной температуре нагрева.

ленными углями. Металл приобретает серо-бурый цвет. Эту же операцию проделайте несколько раз, пока не будет достигнут глубокий черный цвет с синеватым отливом. Металл необходимо протереть маслом.

Цвета побежалости. Кроме химического, есть другой довольно простой способ декорирования стали — термический. (Кстати, этим же способом можно получить различные цвета на меди и латуни.) Если нагревать металл в муфельной печи или газовой горелкой, на нем быстро начнут последовательно сменяться цвета побежалости — от соломенно-желтого до сине-черного. Металл резко прекращают нагревать в тот момент, когда на нем будет получен нужный цвет. Нагревая чеканную работу газовой горелкой или паяльной лампой, перемещая пламя по своему усмотрению, можно добиться различной окраски отдельных участков, плавного перехода одного цвета в другой.

Воронение с закаливанием. Раскалите металлический предмет докрасна и опустите в машинное масло. Он сразу же приобретет глубокий черный цвет. Так можно декорировать небольшие предметы, например, декоративные щепочки подвесок.

ДЕКОРИРОВАНИЕ АЛЮМИНИЯ

Алюминий обладает множеством достоинств, благодаря которым его охотно применяют мастера декоративного искусства. Он легкий, мягкий, пластичный, имеет красивый серебристый цвет. Но алюминий почти не поддается химическому патинированию. Существующие ныне химические способы патинирования требуют сложного оборудования. Поэтому часто вместо них применяют подкраску, копчение и прокаливание.

Патинирование пигментами. Наиболее простой способ — патинирование масляными красками. Куском ткани нанесите краску тонким слоем на металл, следя за тем, чтобы были полностью обработаны все участки. Затем протрите изделие сухой тряпкой. В выпуклых местах рельефа краска снимается больше, чем в углублениях, создавая иллюзию более высокого рельефа. Преимущества этого способа патинирования заключаются в том, что он совершенно безопасен, к тому же можно составить любой цвет патины, смешивая краски на палитре. Надо заметить, что удачно патинировать таким способом можно только алюминий. Вместо масляной краски можно взять черную тушь, графитный порошок, черный битумный лак.

Черный и серый цвета. Протрите рельеф или скульптуру тонким слоем натуральной олифы или каким-нибудь растительным маслом. Поместите металл над коптящим пламенем. Небольшие вещи коптите над свечой, а более крупные — над пучком свечей или над горячей берестой, помещенной в консервной банке. Особо крупные изделия удобно коптить дымом факела, смоченного керосином. Мельчайшие частицы копоти въедаются в олифу, прочно сцепляясь с поверхностью металла. Чтобы удобно было следить за тем, как ложится на металл копоть, изделие должно находиться выше уровня глаз. Можно закоптить металл равномерно, но можно добиться интересного декоративного эффекта, то уменьшая, то увеличивая слой копоти. После нанесения копоти поместите изделие над углями или в муфельную печь. Следите, чтобы пленка хорошо прокалилась, а не перегорела. Исчезновение блеска на любом участке изделия — это сигнал, говорящий о начале перегорания пленки. Во время копчения и закаливания соблю-

дайте правила пожарной безопасности.

Золотисто-желтый и коричневый цвета. Различные оттенки от золотисто-желтого до темно-коричневого и даже черного можно получить, прокаливая алюминиевое изделие, покрытое тонким слоем скипидара, олифы или растительного масла. Протертое маслом изделие поместите над огнем или над раскаленными углями. Пламя не должно касаться поверхности изделия. Чтобы получить однотонную окраску, изделие равномерно вращайте над огнем. Когда поверхность металла приобретет нужный цвет, дайте изделию постепенно остыть.

Алюминий, покрытый скипидаром, после прокаливания приобретает золотисто-коричневый цвет, а олифой — красно-коричневый и черный. Эти способы можно также использовать при декорировании чугуна, стали и других металлов.

При декорировании любого металла всегда имейте в виду, что не следует наносить слишком густой слой декоративной пленки. Всегда должен ощущаться материал, его естественная красота и характерный блеск. Очень осторожно нужно применять яркие открытые цвета, которые могут внести пестроту в изделие, нарушить целостность его восприятия.

В заключение еще раз напоминаем о необходимости строго соблюдать правила безопасности, описанные в начале статьи.

Г. ФЕДотов

Рисунки автора

САНКИ

БЕЗ

ПЛАНОК

Мой сосед Коля, любознательный паренек, «выкопал» в каком-то журнале картинку: по-спортивному одетый мужчина, рекламно улыбаясь, протягивает читателю большую треугольную подушку — надувные сани.

— А эти, пожалуй, помягче, — сразу сообразил Коля. — На планочках-то как тряхнет на ухабах!

Однако Коля оказался недалеким новизной — не думал он, что пляжный надувной матрац при спуске с горы так быстро прохудится.

Матрац мы вместе залатали. Но все же неужели навсегда отказаться от заманчивой идеи беспланочных саней? В прошлом году журнал «Юный техник» рассказывал, как сделать сани из автомобильной камеры и двух старых лыж. Но эта конструкция тоже жесткая.

Короче, мы долго думали и вот что придумали.

Если взять камеру от автомобильной шины, накачать и сплющить так, чтобы совсем не осталось отверстия, вот и получится те самые беспланочные сани...

На деле все оказалось сложнее. Чтобы сплющить камеру 1, потребовалась металлическая конструкция — трубка 3. Ее мы сварили из полос стали. Но перед тем как сварить, проточили в ней отверстия для зажимных болтов. Отверстия, как видно из рисунка, расположены по высоте в разбежку, тогда нагрузки будут дей-

ствовать не по одной прямой и камера не порвется.

Ненакачанную камеру мы собрали со стороны отверстия в струбцину и хотели уже затягивать болтами МВ.

«Стоп! — подумал я. — Затянутые болты пройдут через резину легко, как нож через масло. Значит, между телом камеры и болтами нужна металлическая прокладка».

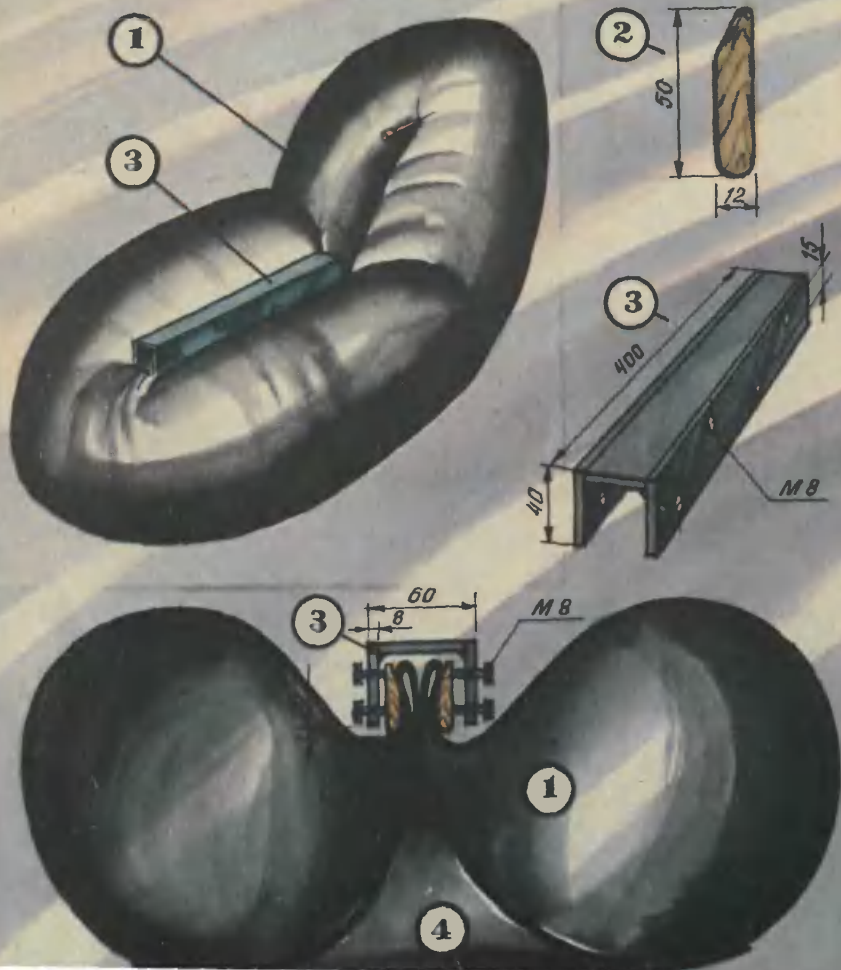
По всей длине с обеих сторон струбцины мы протянули планки 2. Очень важно придать им правильную форму, нижняя часть скруглена, чтобы не порезать ре-

зину. Верхняя чуть скошена. Между скосами разместятся перегибы камеры.

Пластины вставлены, можно затягивать болты и накачивать камеру. Глядя на картинку, вы наверняка спросите, почему передняя часть наших саней приподнята.

Во-первых, так удобнее сидеть, а во-вторых, мы не стали делать струбцину на всю длину камеры хотя бы для того, чтобы оставить свободным вентиля для накачки, — вот правая часть и поднялась как более легкая.

Сани почти готовы. Но мы по-



думали и о технике безопасности: подклеили к низу саней половинку от другой автомобильной камеры 4. Теперь им не страшны лыдышки, сучья.

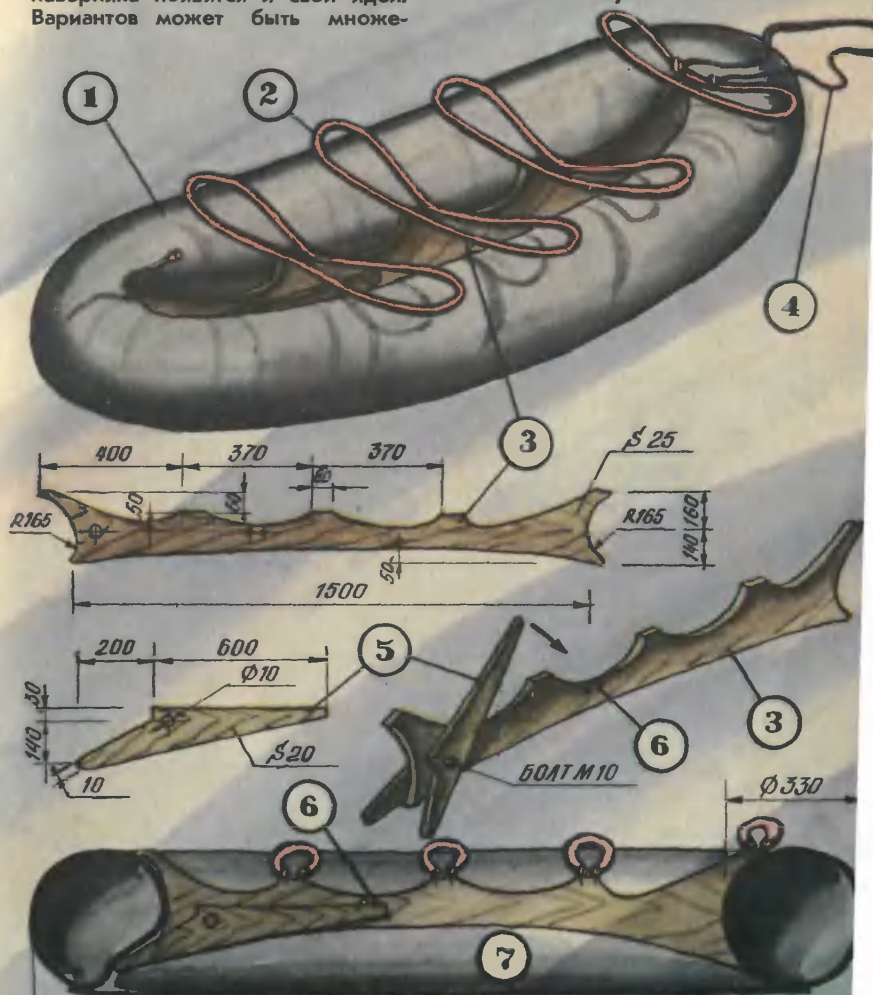
Возможно, кого-то смутит металлическая струбцина на наших санях — вообще-то она утоплена в поверхность камеры и мало мешает сидящему, но легко сделать сани еще более удобными, застелив сиденье небольшим резиновым ковриком.

Сейчас, когда вы познакомились с нашим проектом, у вас наверняка появятся и свои идеи. Вариантов может быть множе-

ство. На рисунке справа мы даем еще одни сани — многоместные. Для них вам потребуется камера побольше. Цифрами обозначены детали: 1 — камера; 2 — ручки для держания во время спуска с горы; 3 — доска для растяжки камеры; 4 — ручка, за которую можно перетаскивать сани; 5 — деталь для крепления доски в камере, 6 — отверстия для крепления ручек; 7 — резиновое дно саней.

И. СОТОВ, инженер

Рисунки А. СТАСЮКА



Восьмиклассник Коля Щеглов живет в Москве. В прошлом году он вместе с одноклассниками ездил на экскурсию в Ленинград. Там их повезли на Финский залив, посмотреть спортивные соревнования. Они впервые увидели виндсерфер. Причем ходили на нем школьники. На обратном пути ребята только и говорили о необычном спортивном снаряде. Многим было обидно, что у самих нет такого залива, где можно

парусник на колесах (именно его вы видите на рисунке).

Когда весть о сухопутном виндсерфере дошла до редакции, мы решили разыскать юных изобретателей. Посмотрели парусник на ходу и подумали, что, пожалуй, многие наши читатели, мечтающие о парусном спорте, но живущие далеко от воды, захотели бы его сделать...

СУХОПУТНЫЙ ВИНДСЕРФЕР

было бы походить под парусом. Но грустили недолго, кто-то вдруг вспомнил, что видел на международной выставке «Спорт — Олимпиаде-80» проспект с фотографией парусника, напоминающего виндсерфер. И был этот парусник сухопутный.

Жители дома, где живет Коля Щеглов, целую неделю наблюдали, как несколько мальчишек, забыв о мячах и велосипедах, трудились над какими-то деревяшками, железками, колесами. Сначала появилась треугольная тележка, затем мачта, парус. А потом ребята отправились на школьный стадион испытывать спортивный снаряд —



Постройку сухопутного виндсерфера Коля Щеглов с товарищами начали с эскизной проработки его главных узлов и деталей, поиска необходимых материалов. Следует отметить, что инициатива во всем полностью принадлежала Щеглову. Он был и конструктором, и технологом, и слесарем. Раскрой паруса ребята вяли из «Юта» № 7 за прошлый год, где рассказывалось о виндборде с небольшим парусом. А вот тележку-платформу сконструировали свою. Сначала школьники попросили строителей сварить из стальных уголков 40×40 мм раму. Балку склепали тоже из уголков. Кстати, можно было бы обойтись и без сварки, если скрепить уголки стальными косынками и винтами (см. рис. «Ледовый виндсерфер», разрез А—А). По ходу работы кто-то из ребят предложил сделать виндсерфер всесезонным. Чтобы подвески можно было менять, кронштейны для колес ребята решили не приваривать к раме, а стянуть болтами. Зимой они убедились, насколько это удобно: сняли подвески с колесами, установили полозья, и, пожалуйста, новый виндсерфер, теперь уже не колесный, а ледовый.

А теперь познакомимся с некоторыми технологическими особенностями, использованными юными умельцами. Диаметр колес (2Rк), их толщина (t) и ширина платформы существенно влияют на устойчивость конструкции. Поэтому к расчету размеров кронштейнов они приступили лишь после того, как стали известны габариты колес. Нужно было еще учесть, что пе-

реднее колесо рулевое, оно должно поворачиваться даже при незначительном смещении центра тяжести снаряда.

Форма рамы — равносторонний треугольник — подсказала ребятам конструкцию подвески. Конечно же, самое простое было установить на парусник колесо рояльного типа. Ось вращения его не совпадает с центром крепления кронштейна, поэтому колесо легко поворачивается в разные стороны даже при небольших боковых нагрузках. Но, как показали предварительные испытания, у этой конструкции были и недостатки, причем существенные: колесо постоянно «вихляло» и затрудняло выполнение поворотов. И тогда юные изобретатели решили прикрепить к подвеске резиновую оттяжку, которая бы словно руль направляла колесо по прямой. Теперь рулевое колесо возвращалось в исходное положение (движение по прямой) сразу же после снятия нагрузки.

Самая главная деталь подвески — подшипник. Ребята подсчитали нагрузки, действующие на ходовую часть снаряда, и решили установить на ней конический однорядный роликоподшипник, наружный диаметр которого 72 мм, а посадочный 30 мм. В школьной мастерской под него выточили на токарном станке ось и обойму, просверлили в них отверстия под болты. На конце оси нарезали резьбу М16. Ось запрессовали в роликоподшипнике. В отверстия оси вставили болты, а потом аккуратно, положив деревянную прокладку, забили (плотно посади-

ли) роликотолщинник вместе с осью в обойму.

Затем к оси болтами прикрепили выгнутый из стали кронштейн, установили в него колесо и закрепили весь узел на пластине, приваренной к раме. Один конец резиновой оттяжки прикрепили к подвеске, другой — к балке.

Большого листа толстой фанеры у них не оказалось, поэтому опорную площадку платформы пришлось собирать из кусков. (Отдельные куски 10-миллиметровой фанеры были скреплены рейками.) К раме площадку прикрепили болтами.

Как мы уже говорили, этот виндсерфер можно использовать и зимой — от колесного он отличается только полозьями: передний согнут из стального прутка толщиной 10 мм, а два других вырезаны из уголка 35×35 мм.

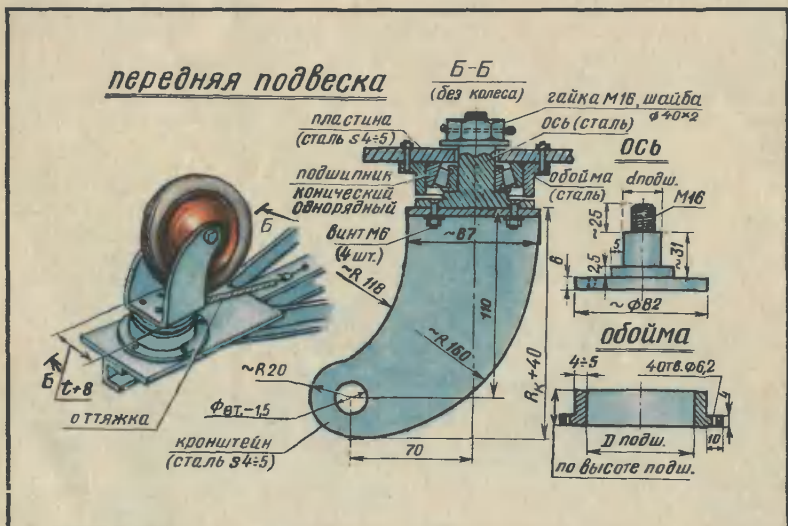
Парусное вооружение снаряда ребята сделали по уже готовым чертежам, ваятым из «ЮТа». Для мачты выбрали толстые сосновые доски (можно было использовать и еловые). Выструга-

ли из них четыре квадратных бруска сечением 20×20 мм и длиной 3,5 м и склеили их. Получившуюся заготовку обработали так, чтобы от основания и примерно до высоты 1,3 м мачта имела форму цилиндра, а выше — конуса. Готовую мачту несколько раз покрыли горячей олифой, чтобы дерево меньше намокало под дождем и снегом.

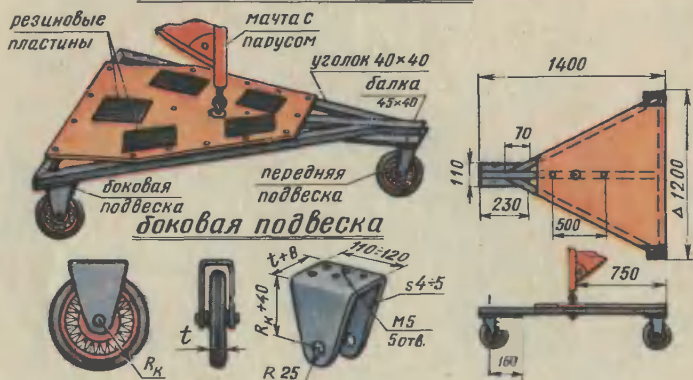
Гик ребяты склеили из пяти реек сечением 32×6 мм. Так как гик должен быть слегка выгнут, рейки склеивали на пулаге. Заготовки крепили так, чтобы их прогиб был на 18—20 мм больше, чем на чертеже.

Склеенную заготовку обстругали до размеров, указанных на чертеже. Шкотовые концы половинок скрепили болтом М8×60 мм, предварительно заложив между ними деревянный клинышек. Мачтовые концы соединили дюралюминиевыми полосами.

Мачта вставляется в гнездо платформы своим шарниром. Для виндсерферов обычно используют неразъемные или разъемные шарниры (на рисунках оба эти варианта приведены).



колесный виндсерфер



ледовый виндсерфер



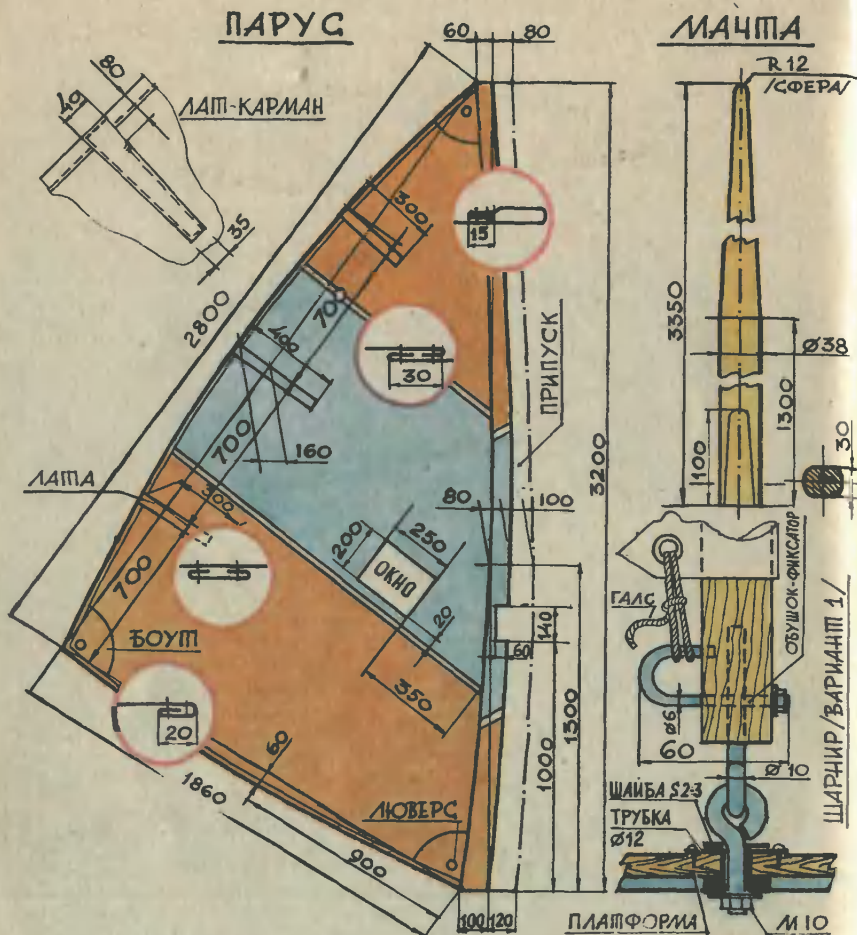
Юные конструкторы воспользовались неразъемным шарниром. Они взяли стальной пруток диаметром 10 мм. Согнули из него два ушка. В торце одного просверлили отверстие диаметром 6 мм для обушка-фиксатора, а на конце другого нарезали резьбу М10. Оба ушка соединили, ушко без резьбы вставили в заранее просверленное отверстие в мачте и зафиксировали шарнир обушком.

Затем на платформе наметили гнездо под шарнир и просверлили в фанере и балке отверстие под трубку диаметром 14—15 мм. Чтобы трубка держалась на платформе, концы ее развальцевали. А отверстие в фанере укрепили

круглой металлической накладкой.

Если слесарные и столярные работы ребятам были не в диковинку, то вот швейное дело пришлось осваивать, как говорится, с нуля. На уже готовую мачту парус кроили из кусков обычной хлопчатобумажной ткани. У яхтменов есть правило: парус кроится только после того, как будет известен прогиб мачты. Прогиб влияет на величину серпа передней шкаторины: величина серпа должна соответствовать $\frac{2}{3}$ величины прогиба, а кромки серпа — форме прогиба мачты.

Сначала ребята разложили ткань на полу и рулеткой разметили углы паруса и длины шкато-

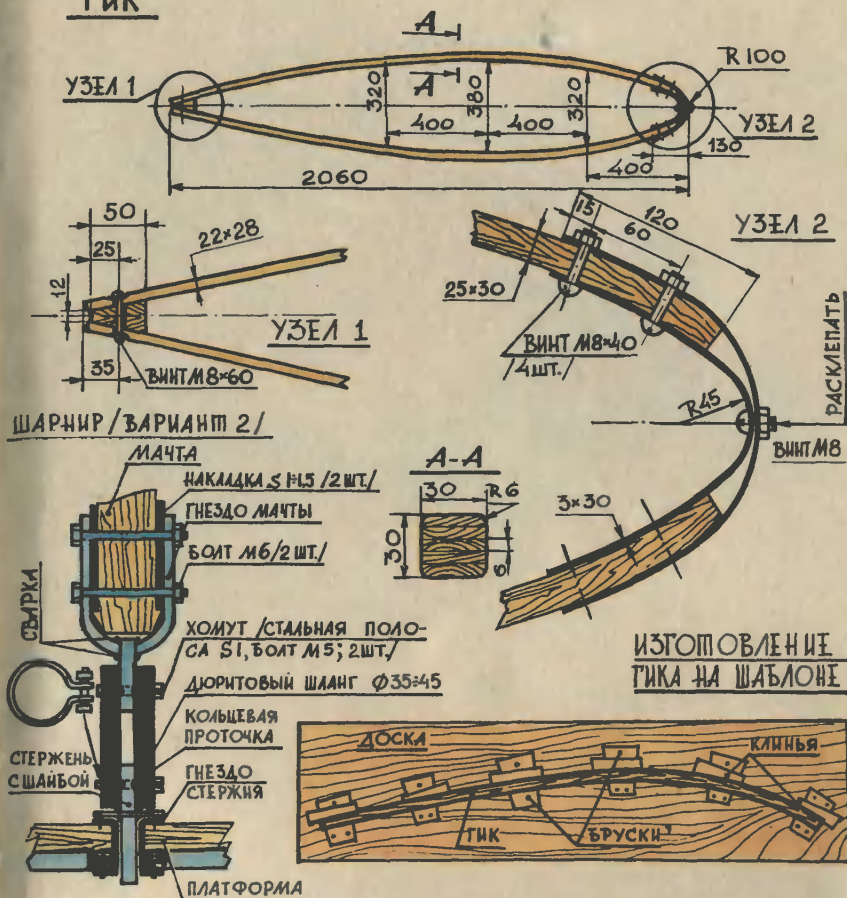


рин. В углах будущего паруса забили гвоздики и натянули между ними тонкую бечевку так, чтобы на полотне получился треугольник со сторонами, равными длине шкаторин. Затем, оттягивая бечевки и закрепляя их гвоздиками, перенесли с чертежа размеры серпов и наметили фломастером плавными кривыми максимальные габариты паруса. На подгибку шкаторин, на карман, которым парус надевается на мачту, на усадку ткани при спивании оставили припуск (примерно 50 мм). Парус про-

строчили на швейной машине зигзагом: этот шов наиболее прочный и не создает складок и морщин на ткани. Чтобы окончательно разметить шкаторины, лат-карманы, окна, усиливающие накладки в углах, спитые между собой полотнища положили на пол. С особой тщательностью разметили серп передней шкаторины.

К передней шкаторине пришили карман. Верхнюю часть крепко-накрепко зашили внахлест, ведь в нее упирается мачта. В средней части пришлось выре-

ГИК



затянуть прямоугольное отверстие для крепления гика к мачте. Для лучшего обзора с подветренной стороны на полотнище наметили прямоугольное окно, пришили по разметке прочную прозрачную пленку, а затем осторожно, чтобы не испортить пленку, прорезали в парусе смотровое окно.

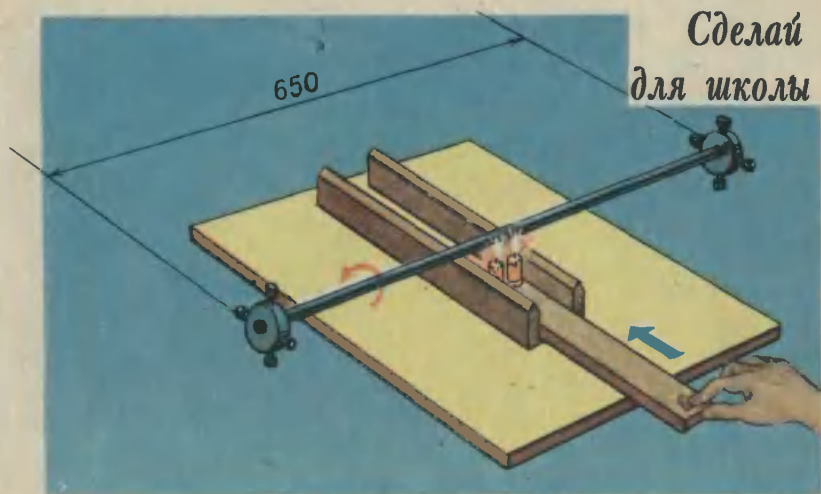
В галсом и шкотовом углах установили люверсы диаметром 14 мм. Все углы усилили накладками из прочной ткани — боутами. Перпендикулярно задней кромке нашили на парус латкарманы. Верхние концы их не

зашивали — в конце работы в них были вставлены тонкие деревянные линейки. Надели парус на мачту, притянули его галсом к боушку, прикрепили гик с одной стороны резиновой стяжкой и старт-шкотом, с другой — грота-шкотом. Для старт-шкота (его длина 1,5 м) и грота-шкота, а также других снастей использовался капроновый шнур Ø 8 мм.

В. ДЕНИСОВ

Рисунки А. СУХОВЕЦКОГО

Сделай
для школы



ТЕПЛОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ

Школьник из Перми Андрей Чистяков придумал тепловой двигатель. Взгляните на рисунок. На концы дюралюминиевой трубки диаметром 8 мм и длиной 650 мм Андрей надел стальные диски весом по 120 г. В каждом из них он просверлил 4 отверстия и нарезал резьбу. В отверстия закрутил винты — ими он провел статическую балансировку трубки, служащей ротором двигателя. Ротор опирается на две линейки, поставленные на ребро. Между линейками взад-вперед передвигается подставка с горячей свечой. То, что свеча — тепловой источник энергии, понятно каждому. А вот над тем, как же используется тепловая энергия, еще придется подумать.

Диски прогибают трубку в вертикальной плоскости. Тепло горячей свечи выгибает трубку в горизонтальной плоскости: ведь тепловая энергия к ней подводится не снизу, а сбоку. В результате сложения двух сил центр тяжести трубки-ротора смещается с оси немного вперед. Возникает вращающий момент, под действием которого ротор

катится по двум линейкам, словно ось железнодорожного вагона по рельсам.

Как видим, Андрею Чистякову удалось создать простейший двигатель, где тепловая энергия непосредственно превращается в механическую работу. Правда, коэффициент полезного действия такого двигателя очень мал — большая часть тепла рассеивается в окружающее пространство.

Может ли такой двигатель совершать полезную работу? Андрей считает, что да, и предлагает проделать следующий опыт. Установите линейки вдоль края стола. Снимите с трубки тот балансировочный диск, который выступает за край стола. Привяжите к трубке длинную нить, а к ней — снятый диск. Придвиньте к трубке-ротору свечу, а лучше две свечи — мощность двигателя возрастет примерно вдвое. Трубка покатится по линейкам, наматывая на себя нить, и поднимет диск.

Предлагаем читателям найти применение двигателю Чистякова. Сразу оговоримся, что сделать это трудно — ротор не вращает-

ся на одном месте, а перекачивается по линейкам. Андрей придумал еще конструкцию — линейки в ней оказались не нужны. Мы могли бы рассказать о ней.

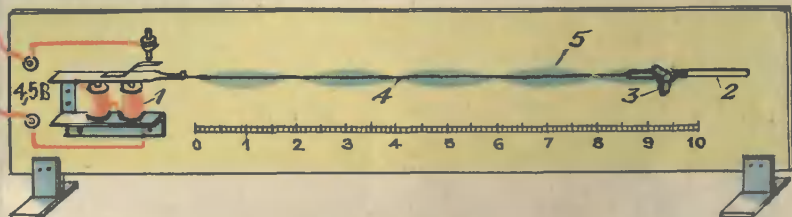
Но решили предложить нашим читателям самим подумать над усовершенствованием теплового двигателя, а заодно и поискать ему другие области применения.

ПРОДОЛЬНЫЕ ВОЛНЫ

Вы берете длинный шнур. Один конец его держите в руке, другой закрепляете на стенке или просите товарища подержать. Когда конец натянутого шнура несколько раз перемещается вверх-вниз, становится отчетливо видно, как бегут по нему одна за одной продольные волны. Наглядно? Думается, что нет. Невозможно в короткие мгновения

лируется подвижным фиксатором 3, перемещающимся в прорези 2 на правой части фанерного листа. Под шнуром на листе наклеена сантиметровая линейка.

Рассмотрим электрическую цепочку. Упругая стальная пластинка занимает горизонтальное положение, цепь замкнута. От батареи электрический ток последовательно поступает сначала в од-



уследить за перемещающимися гребнями изгибов шнура, тем более измерить расстояние между ними или получить стоячие волны. Прибор, разработанный преподавателем школы № 1 города Салавата Владимиром Николаевичем Вязовцевым, поможет лучше уяснить это сложное физическое явление.

На двух подставках вертикально установлен прямоугольный лист фанеры. В его левой части на кронштейне закреплены два электромагнита 1 (их можно взять из набора «Электротехнический конструктор»). Над сердечниками электромагнитов установлена упругая стальная пластинка, зажатая одним концом на кронштейне. Другой конец пластинки свободный, он может колебаться. К нему привязан длинный резиновый шнур 4. Натяжение шнура регу-

ну, затем в другую обмотки магнитов. Магнитные поля суммируются и притягивают упругую пластинку к торцам стальных сердечников. При этом электрическая цепь размыкается, катушки обесточиваются. Упругие силы отталкивают гибкую пластинку от сердечников, она совершает маховое движение. Цепь замыкается вновь, и все повторяется сначала.

От конца пластинки колебания передаются натянутому резиновому шнуру, и он примет форму, обозначенную на рисунке цифрой 5. Это застывшие продольные волны. В физике их называют стоячими. Расстояния между гребнями волн легко вычислить, воспользовавшись линейкой.

От чего зависит длина продольной волны? В приборе В. Н. Вязовцева от упругости стальной

пластинки и натяжения резинового шнура. Попробуйте изменить натяжение шнура, передвинув фиксатор 3 в прорези 2 влево, вправо. Изменяется только число застывших волн — их становится больше или меньше. Чтобы получить движущиеся по шнуру вол-

ны, придется отрегулировать упругость стальной пластинки. Ее нужно удлинить. Тогда она станет немного тяжелее. Частота колебаний снизится, и по шнуру побегут продольные волны. Пользуясь линейкой, нетрудно будет определить длину волны.

ВИБРАЦИОННЫЙ НАСОС

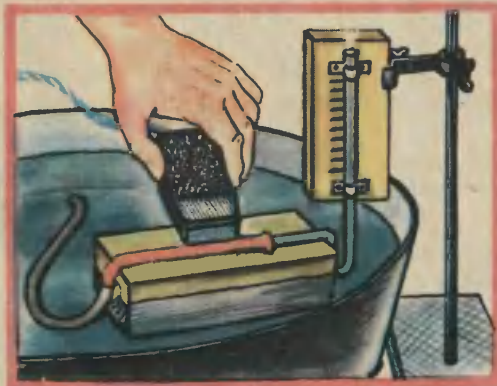
Большой таз, деревянный брусок, лабораторный штатив, прямоугольная пластинка с делениями, резиновая трубка диаметром 6 мм и длиной 300 мм, стеклянная трубка с коленом посередине — вот все детали необычного насоса. Соедините детали, как показано на рисунке. Вертикальный конец стеклянной трубки укрепите на пластинке с делениями, а саму пластинку зажмите в лабораторном штативе. По делениям на пластинке вы сможете отсчитывать напор, развиваемый насосом. Наденьте резиновую трубку на горизонтальный конец стеклянной трубки. Под место соединения трубок поставьте деревянный брусок.

Трубки и таз наполните водой, причем в тазу ее должно быть столько, чтобы брусок выступал примерно на 30 мм над поверхностью воды. Источником энергии в насосе послужит вибраци-

онный механизм электробритвы «Киев», «Нева» или «Эра». Прикоснитесь головкой вибратора электробритвы к месту соединения трубок. Казалось бы, вода в открытой с обеих сторон трубке под действием одних лишь колебаний вибратора не должна сдвинуться с места. А она не просто потечет, а может даже ударить фонтаном, если вертикальный конец стеклянной трубки не слишком длинный.

Как видите, обыкновенная трубка начала работать как настоящий насос, качающий воду только в одну сторону. Если частота колебаний вибратора 100 Гц, насос сможет перекачивать в минуту 1,5 литра воды.

Как же объяснить принцип действия вибрационного насоса? Резиновая трубка, получая энергию от вибратора, не сохраняет цилиндрическую форму. Она тоже вибрирует — на ней образуются бочкообразные утолщения. Они не стоят на месте, а перемещаются вдоль трубки, создавая ток воды. А так как длина резиновой трубки, а следовательно, и сопротивление току воды с одной стороны вибратора больше, чем с другой, перемещение идет в одном направлении.



Рисунки
С. ПИВОВАРОВА

КАК СНИМАТЬ МЕРКИ

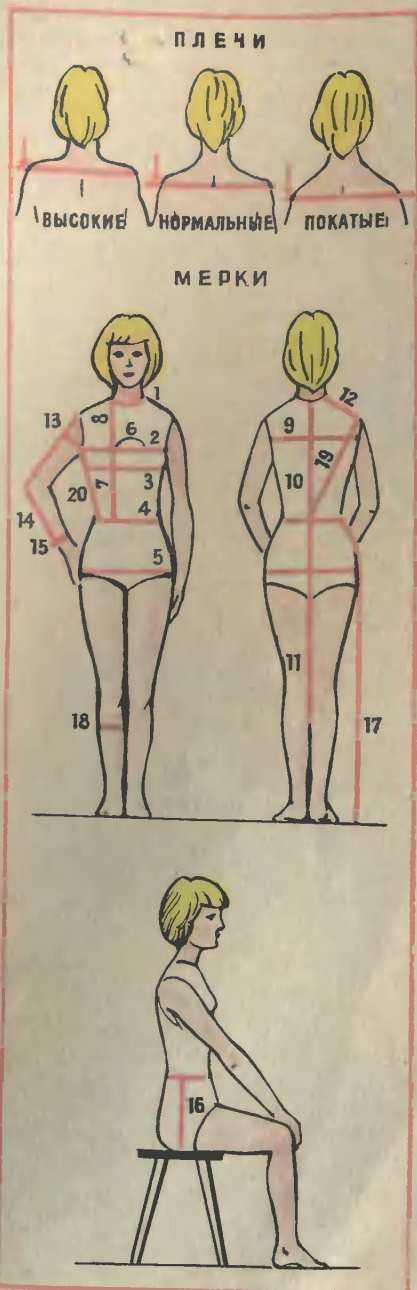
В этом году мы продолжаем рубрику «Ателье «ЮТ». Читателям, которые впервые знакомятся с нашим журналом, сообщаем, что способ конструирования одежды, предлагаемый нами, выгодно отличается от шитья по готовым выкройкам. Во-первых, чертежи, если вы аккуратно их выполните, будут точно соответствовать вашей фигуре и никакой подгонки не потребуется. Во-вторых, вы уже не связаны определенным размером готовой выкройки: наш способ позволяет строить чертежи на любой размер.

Однако, повторяем, способ этот требует предельной аккуратности, и прежде всего при снятии мерок. Поэтому мы сегодня еще раз рассказываем, как снимать мерки (об этом нас просят читатели, уже знакомые с «Ателье «ЮТ»). А статья о конструировании одежды — мужской и женской — будем публиковать в следующих выпусках. Постарайтесь сохранить этот номер журнала.

Когда с вас будут снимать мерки, оставайтесь в белье или легкой одежде. По линии талии подвяжите шнурок или резинку. Стойте без напряжения, в своей обычной позе. Сантиметровую ленту не нужно ни ослаблять, ни сильно натягивать.

При снятии мерок необходимо уточнить высоту плеч. Плечи бывают высокие, нормальные и покатые. От мерки высоты плеча во многом зависит правильное построение чертежа.

Обхват шеи 1 измеряют по основанию шеи. Мерку записывают в половинном размере. Жировые отложения в области седьмого шейного позвонка не учитываются



меркой обхвата шеи, поэтому, если они есть, при построении чертежа к величине горловины даётся припуск.

Обхват груди 2 определяет размер фигуры. Сантиметровая лента должна проходить на уровне подмышечных впадин по выступающим частям лопаток и по самым высоким точкам грудных желез. Мерку записывают в половинном размере. У фигур с низко опущенной грудью при снятии этой мерки сантиметровую ленту спереди все равно необходимо располагать строго горизонтально, а затем дать припуск на выпуклость груди.

Обхват под грудью 3 измеряют так, чтобы лента проходила под грудью и под лопатками. Мерку измеряют только у девочек и записывают в половинном размере.

Обхват талии 4 измеряют по самому узкому месту талии. Мерку записывают в половинном размере.

Обхват бедер 5 измеряют по самой выступающей части бедер, учитывая выпуклость живота. Мерку записывают в половинном размере.

Центр груди 6 — расстояние между выступающими точками грудных желез — измеряют в горизонтальной плоскости. Мерку записывают в половинном размере.

Длину переда до линии талии 7 измеряют от высшей точки плечевого шва через выступающую точку грудной железы до шнура на линии талии. Мерку записывают полностью.

Высоту груди 8 снимают одновременно с меркой длины переда до линии талии. Измерение производят от высшей точки плечевого шва до выступающей точки груди.

Ширину спины 9 измеряют, располагая сантиметровую ленту от левой до правой руки на уровне выступающих частей лопаток. Мерку записывают в половинном размере.

Длину спины до линии талии 10 измеряют от седьмого шейного по-

звонка до шнура на линии талии. Мерку записывают полностью.

Длину изделия 11 измеряют от седьмого шейного позвонка посередине спины до требуемой длины. Мерку записывают полностью.

Длину плеча 12 измеряют от основания шеи до плечевого сустава. Мерку записывают полностью.

Обхват руки 13 измеряют вокруг руки у подмышечной впадины. Мерку записывают полностью.

Длину рукава 14 измеряют от плечевого сустава до требуемой длины. Мерку записывают полностью.

Обхват запястья 15 измеряют по основанию кисти руки. Мерку записывают полностью.

Высоту сидения 16 снимают для изготовления брюк и купальных костюмов. Мерку измеряют по боку от линии талии до места сидения. Мерку снимают с человека, который сидит в нормальном положении на табурете. Мерку записывают полностью.

Длину брюк 17 измеряют от шнура на линии талии по боку до требуемой длины. Мерку записывают полностью.

Полуобхват голени 18 измеряют по самому широкому месту голени. Мерку записывают в половинном размере.

Мерку высоты плеча косую 19 снимают от точки пересечения линии талии и позвоночника до плечевой точки правой стороны фигуры. При измерении сантиметровая лента должна быть хорошо натянута. При разной высоте плеч мерку снимают с обеих сторон фигуры.

Мерка длины бока 20 служит для определения глубины проймы практическим способом. Эта мерка дополнительная, ее снимают от шнура на линии талии до верхнего края линейки, приложенной к уголкам подмышечной впадины. Линейка должна быть расположена горизонтально.

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер

Русские самопрялки — не только простейшие машины для домашнего ручного прядения, но и замечательные произведения токарного искусства, потому что основу прялок составляют детали, выточенные на токарном станке. В разных областях России народные мастера находили оригинальные формы и пропорции точеных деталей, и знатоки сразу же могли сказать, где сделана прялка.

В январском номере приложения вы найдете чертежи и описание одной из старинных самопрялок Смоленщины. Она может стать экспонатом школьного музея или подарком рукодельнице.

Наверное, многие из вас уже сейчас задумываются, чем порадовать мам, бабушек, сестренку, когда наступит их праздник — 8 Марта. Вы найдете в приложении несколько самоделок, которые, мы уверены, понравятся тем, кому вы их преподнесете.

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№1, 1980 г.

Приложение — самостоятельное издание. Его индекс 71123. Выходит раз в месяц. Распространяется по подписке. Редакция распространением и подпиской не занимается.





ПО ТУ
СТОРОНУ

Исполнитель показывает залу носовой платок и небольшую рамку. Платок он прикалывает канцелярскими кнопками к рамке и заворачивает все в бумагу. Потом берет деревянную шпагу и на глазах у всех прокалывает бумагу насквозь в нескольких местах. Когда исполнитель разворачивает бумагу, все видят целый платок.

В чем же секрет фокуса?

В рамке есть потайная движущаяся планка. Один край планки прикрепите к рамке, а другой — к этой планке. Заворачивая рамку, незаметно опустите планку к противоположному концу рамки. Вы, конечно, догадались, что исполнитель прокалывает не платок, а пустую рамку. После этого верните планку на место. Теперь можете развернуть газету и удивлять зрителей целым платком.



Эмиль КИО Рис. А. ЗАХАРОВА

Цена 20 коп.
Индекс 71122

ОКУСА