



1934 год. С конвейера Сталинградского тракторного завода сошел 100-тысячный трактор. Сбылась мечта В. И. Ленина — сельское хозяйство получило свои отечественные тракторы.

В 1968 году было выпущено 423,4 тыс. тракторов. А к концу 1970 года парк тракторов увеличится еще на 625 тыс. машин.



# ПИОНЕРСКАЯ КОЛОННА — 100 000 ТРАКТОРОВ!



# Юный Техник

Популярный научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета пионерской  
организации имени В. И. Ленина.  
Выходит один раз в месяц.  
Год издания 13-й.

1969

Июль

№ 7

## В НОМЕРЕ:



Приглашаем вас совершить путешествие  
в университет, носящий имя В. И. Улья-  
нова-Ленина . . . . . 2—19



К. ЧИРИКОВ — Двигатель без «лишних де-  
талей» . . . . . 20  
В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА . . . . . 24  
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ . . . . . 34



Юные техники Венгрии . . . . . 22  
Гарри ГАРРИСОН — Джон Венэкс (фантасти-  
ческий рассказ) . . . . . 26  
Вера ДОРОФЕЕВА, Виль ДОРОФЕЕВ — Ака-  
демик Семенов (окончание) . . . . . 36  
СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА . . . . . 47  
АЗБУКА КИБЕРНЕТИКИ . . . . . 52



ПАТЕНТНОЕ БЮРО . . . . . 40



И. КРОТОВ — Модель вертикального взлета 44  
О. БЕЛОУС, А. МОЛЧАНОВ — Ракета-фейер-  
верк . . . . . 46  
Домашний «конструктор» . . . . . 48  
СОВЕТЫ МАСТЕРА . . . . . 50  
Лыжня на волнах . . . . . 54

Готовясь к ленинскому юбилею, пионеры собирают металлолом на стотысячную колонну стальных богатырей. Первые 100 машин вышли 22 апреля из ворот Минского тракторного завода. 19 мая вторая партия машин сошла с конвейера харьковчан. Сегодня все тракторные заводы страны участвуют в создании этой пионерской тракторной колонны. Какой она будет — читайте на страницах 32—33.

На 1-й стр. обложки — рис. Р. АВОТИНА к статье  
„Нак, друзья, вы ни садитесь...“.

# УНИВЕРСИТЕТ, В КОТОРОМ УЧИЛСЯ **ЛЕНИН**



Казанский университет  
имени В. И. Ульянова-Ленина.  
Приветливое старинное здание  
с колоннами  
как бы приглашает

распахнуть резные двери,  
войти внутрь.  
Так мы сейчас и сделаем  
вместе с вами,  
наши дорогие читатели.

Один из старейших русских университетов, Казанский, был открыт 165 лет назад. Любопытно, что уже через два десятка лет после своего основания он оказался в опале у царского правительства «ввиду неблагонадежности профессоров и опасности духа». Известный реакционер Магницкий, доживший всероссийскому самодержцу Александру I о крамоле, одновременно предложил и радикальный способ ее искоренения — занятия прекратить, университет разрушить. Царь выбрал иное — он назначил попечителем Казанского учебного округа... самого Магницкого. Новоявленный попечитель насаждал «благочестие» как мог. Он, например, распорядился публично похоронить скелеты, служившие для обучения. Их уложили в гробы, отслужили панихиду, а затем «в параде и с процессией» понесли на кладбище, где предали земле.

Однако «благонадежным» университет так и не стал. Вот всего несколько фактов разных лет, достаточно красноречиво говорящих об этом.

Утром 8 февраля 1848 года популярный артист Д. Свечин с грустью убедился, что публика на его концерт так и не собралась. В этот день казанцы дружно променяли театр на... университет, где защищал свою докторскую диссертацию Д. И. Мейер — ревностный пропагандист Белинского, противник крепостничества.

А в 1881-м, в один из дней, когда до Казани дошла весть о смерти императора Александра II, в лавках мгновенно исчезла почтовая бумага. Недоумение обывателей и беспокойство жандармов разъяснилось на следующее утро, когда на телеграфных столбах запестрели свежие, только что вышедшие из-под литографского камня прокламации. Вскоре стало ясно, кто их напечатал: студенты отказались присягать новому царю.

4 декабря 1887 года казанские студенты потребовали отмены реакционного университетского устава.

Среди тех, кто собрался на сходку, был и студент Ульянов. Он, как сообщил инспектор, «бросился в актовый зал в первой партии»... Кто мог тогда предположить, что со временем этого человека узнает весь мир, а наш университет будет носить его имя!

По праву гордится Казанским университетом и русская наука. Н. Лобачевский, Н. Зинин и А. Бутлеров заложили эту славу. Обратите внимание: за каждым именем — область, ранее неизменная, не исхоженная.

Сегодня в Казанском университете преподают 63 доктора наук и 355 кандидатов. Они продолжают славные традиции университета. Работы знаменитых казанских химиков — отца и сына Арбузовых в области фосфорорганики известны во всем мире. Более того: к нам, в Казань, едут учиться химики-органики из всех стран.

Широкие исследования ведутся в области физики, математики, в области общественных наук, пристально изучается проблема нефти. Ведь Татария — республика нефти. Здесь университетская наука вплотную сближается с практикой.

По решению правительства Казанский университет будет расширяться. Уже начато строительство 14-этажного корпуса, на очереди 16-этажный, затем — спортивный комплекс... 10 тыс. студентов вечерних, дневных и заочных отделений войдут в новые аудитории. Через пять лет из них выйдут химики, физики, астрономы, биологи, философы — выпускники университета, в котором учился В. И. Ленин.

*М. НУЖИН, ректор Казанского университета,  
доктор физико-математических наук*

Ленин в Казани.  
Кружок «крайне вредного направления».

Сегодня и завтра органического синтеза.

Учение великого геометра.

Для нефти—горячая ванна. Энергетика живого.

Вода хранит информацию?

Объект исследований — вселенная. Лунные картографы. Мало знать, что Земля круглая.

Когда замолкают приемники... Положено начало использованию метеоров.

Электронный судья.

«Серебряная вода и звездная земля».

Пути для тех, кто хочет стать ученым.



Студент  
Владимир Ульянов.  
1891 г.

## «КРАЙНЕ ВРЕДНОГО НАПРАВЛЕНИЯ...»

**Р. НАФИГОВ,**  
профессор

Казань помнит Ленина Володей Ульяновым — семнадцатилетним юношей с прямым и пытливым взглядом.

В 1887 году Володя с золотой медалью окончил гимназию и приехал учиться в Казанский университет. Однако проучиться ему здесь пришлось всего несколько месяцев — ночью с 4 на 5 декабря его арестовали за участие в студенческой сходке. Первым местом заключения будущего вождя мирового пролетариата стала Казанская пересыльная тюрьма.

Вскоре Ульянова выслали в деревню Кокушкино под надзор полиции. Через некоторое время ему разрешили вернуться в Казань, однако к занятиям в университете так и не допустили. Тогда Ленин уехал в Самару.

Недолго прожил Ленин в нашем городе, но это время, несомненно, сыграло очень важную роль в его становлении как профессионального революционера и потому представляет для нас, историков, чрезвычайный интерес.

Исследования о жизни и деятельности Ильича в нашем крае будут обобщены в большой книге «Ленин в Казани». Сейчас она готовится к печати и выйдет в свет к 100-летию со дня его рождения.

Когда Ильич уехал из нашего города, он по-прежнему живо интересовался делами казанских революционеров. Поэтому мы сейчас скрупулезно изучаем деятельность искровцев в Поволжье, связи казанского подполья с Лениным и многое другое.

Как складывалось политическое мировоззрение Ленина-студента?

Когда читаешь первый дошедший до нас его реферат на экономическую тему, чувствуется, что высказанные в нем мысли хорошо и не раз обдуманы и, что называется, взяты на вооружение. Может быть, на самом деле это не первая ленинская работа; и другие до нас просто не дошли?

Во всяком случае, Ленин-теоретик сразу начал с очень высокой ступени. Через несколько лет после отъезда из Казани, в 1894 году, он создает свою знаменитую работу «Что такое «друзья народа» и как они воюют против социал-демократов?». В ней поражает глубокое знание Владимиром Ильичем революционного движения России.

Откуда почерпнул все эти сведения человек, который по молодости своих лет не мог быть очевидцем многих событий, а официальная история о них умалчивала?

Значит, Ленин узнал об этом из нелегальной литературы, из уст тех, от кого получал ее во время пребывания в Казани и позднее.

Кто же эти люди, знакомство с которыми, несомненно, оказало на молодого Ульянова немалое влияние и с самого начала привело его в кружок, охарактеризованный полицией как «крайне вредного направления»?

В Казани тогда было немало связанных с революционным подпольем людей, лично знавших Александра Ульянова, Точисского, Лопатина, Желябова, Перовскую. Однако установить степени знакомства и связей Ленина с другими революционно настроенными казанцами непросто: ведь по условиям нелегальной работы эти связи держались в тайне.

Иной раз находка ждет историка на пути, по которому до него прошли уже десятки исследователей.

Известно, например, что Ленин провел в Кокушкине тяжелую зиму: деревня глухая, метели, морозы. Если бы не навещали товарищи по борьбе, было еще труднее. Но кто именно навещал, оставалось неизвестным: в дошедшем до нас жандармском донесении от 4 февраля 1888 го-

да сказано лишь о том, что к Ульянову «ездят», без указания фамилий.

Однажды читаю я еще одно донесение, написанное уже весной. В нем лаишевский исправник сообщает о том, что состоящий под полицейским надзором Петр Пчелин без разрешения выезжал в деревню Яна Сала, на хутор.

Петр Пчелин принимал вместе с Лениным участие в студенческой сходке; донесение, о котором идет речь, хранится в Центральном Госархиве Татарской АССР. Оно достаточно широко известно. Машинально перевожу с татарского на русский. Яна Сала — Новая деревня. И вдруг соображаю, что ведь это старое, позабытое название Кокушкина!

Навожу справки — действительно так.

Остается выяснить, что за хутор. И оказывается, что раньше деревня делилась на две части, одну из них, как раз ту, где жил Ленин, и называли хутором.

Итак, выясняется: во-первых, одним из тех, кто ездил к Ленину в Кокушкино, был Петр Пчелин и, во-вторых, товарищи навещали Владимира Ильича довольно регулярно на протяжении всего времени, пока он находился в деревне, — ведь одно донесение датировано 4 февраля, а в другом речь идет уже о мае.

Полицейские аккуратнейшим образом собирали и берегли всевозможные документы — улики против революционеров. Тем самым помимо своего желания они сохранили для нас многие связанные с деятельностью подполья реликвии и сведения, которые могли бы быть безвозвратно утрачены — уничтожены по всем правилам конспиративной работы или просто утеряны.

Например, мне в руки попал цензурский экземпляр заметки о положении крестьян Вятской губернии. Подписи никакой. Но и по содержанию и по стилю чувствую — автор статьи почти наверняка один из первых профессиональных революционеров России Н. Е. Федосеев. (Ленин посещал один из организованных им кружков.)

Как это проверить?

Рукописного оригинала заметки нет. Снова копаюсь в бумагах царской охраны. И в конце концов нахожу то, что меня интересует: начальник Казанского жандармского управления сообщает своему шефу, что Федосеев писал в газету о вятских крестьянах, но статья была задержана цензурой.

Так царская цензура сохранила для нас неопубликованную статью Федосеева, жандармерия помогла установить ее автора.

...Когда я выступаю в школах, ребята часто спрашивают меня: а могут ли юные историки и краеведы помочь взрослым в исследовании ленинской темы? Безусловно, да.

Причем вы, наши дорогие читатели, можете пособить нам в том, чего не заменят никакие архивные раскопки. Я имею в виду поиски сведений о тех людях, которые в разное время встречались с Ильичем или могли с ним встречаться, работая в революционном подполье. Их потомки — дочери, сыновья и внуки наверняка смогут рассказать о своих отцах и дедах немало ценного для нас, специалистов.

Во многих местах такой поиск уже идет полным ходом. Я побывал в гостях в 11-й школе Уфы — ее ученики собирают факты о тех жителях своего города, кто участвовал в казанской студенческой сходке 1887 года. Среди них — товарищ Ленина Александр Васильев.

Ребята уже обнаружили немало интересного. Думаю, что многие из тех, кто еще не включился в это увлекательное дело, захотят последовать их примеру.



В библиотеке университета насчитывается свыше тысячи редких изданий Маркса, Энгельса, Ленина. Почти все они попали в Казань еще до революции, побывали в руках местных подпольщиков.

На нелегальном, 1904 года, издании «Манифеста Коммунистической партии» стоит печать Казанского комитета РСДРП. На обложке отпечатанного в Штутгарте в декабре 1901 года журнала «Заря» со статьями Ленина — малиновый штамп: «Центральный Комитет Российской социал-демократической рабочей партии». Однако марксистская литература была не только в партийных библиотеках. Судя по оттиснутым на листах штампам, члены «вспомогательного общества приказчиков в Казани» и «казанского общества коммерческих служащих» изучали ленинский труд «Развитие капитализма в России». А «Манифест Коммунистической партии» на болгарском языке вместе с 10 другими брошюрами социалистического характера попал в университет из библиотеки... Казанской духовной академии. Марксистские идеи проникали в самые разные слои общества.

Те, кто выпускал нелегальные книжки, старались всячески замаскировать их от жандармского взгляда. Так появлялись маленькие, на тонкой папиросной бумаге, иной раз даже без обложки, брошюры. Вот одна из них — второе, жевневское (1902 г.) издание работы Ленина «Задачи русских социал-демократов».

В «Дискуссионном листке» как раз перед статьей Ленина «Исторический смысл внутрипартийной борьбы в России» — отпечатанная типографским способом вклейка: «Извиняемся, что пользуемся без разрешения Вашего случайно попавшим к нам адресом». Это тоже предосторожность.

«Листок» прислан из-за границы на «чистый», не подозрительный для охраны адрес. Вклейка как бы оповещает, что адресат не виноват — на всякий случай, если пересылка нелегальной литературы все же обнаружится.

# КАК



# КОНСТРУИРОВАТЬ

**К**ак правило, разговор о современной казанской школе химиков-органиков начинается прежде всего с упоминания о крупнейшем ученом Александре Ерминиагельдовиче Арбузове. С его именем (а точнее — его и сына) связаны те исследования, которыми мы занимаемся сегодня.

Однажды, читая труды Менделеева, Арбузов-старший обратил внимание на то, что никто толком не знает, какой фосфор — трех- или пентавалентный — входит в состав фосфористой кислоты. Интуиция, свойственная всем талантливым ученым, заставила его заняться этой на первый взгляд частной темой. И что же? Изящными исследованиями Александр Ерминиагельдович доказал, что кислота имеет «двойное лицо» — фосфор в ней может быть как трех-, так и пентавалентным, причем чаще случается последнее. Одновременно Арбузов сумел в процессе синтеза связать атомы фосфора с углеродом — то есть открыл новую группу элементоорганических соединений.

Где только они сейчас не применяются! Это и широко распространенные в сельском хозяйстве ядохимикаты тиофос, хлорофос, октаметил и дитио (кстати, оба последних впервые синтезированы в Казани). Их активность очень высока — уже 1 г вещества, растворенный в 10 тыс. литров воды, уничтожает насекомых-вредителей. Это лекарства фарсарбин и нибуфин, помогающие бороться с глаукомой куда лучше, чем медикаменты природного проис-

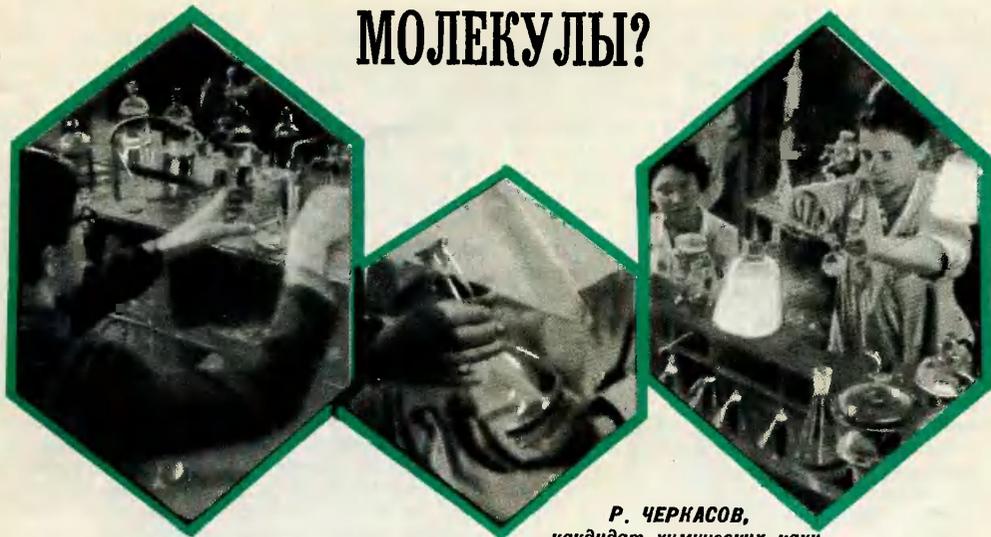
хождения. Оба они созданы в Казани, причем первое и выпускается здесь же, на химико-фармацевтическом заводе; отсюда его отправляют во многие страны мира.

С помощью фосфорорганики получают исходные вещества для дальнейшего синтеза полимеров с особыми свойствами. Такие полимеры не горят. А если ввести фосфор в природные полимеры, например целлюлозу или лигнин, то они не будут бояться ни огня, ни гниения. Можно привить фосфор и прямо к древесине — результат будет тот же, причем куда лучше, чем при обычной пропитке: ведь элемент не просто проникает в поры дерева, а химически соединяется с ним. Его не выдуют ветры, не вымоют дожди — образовался качественно новый материал. Введение фосфора в органическое стекло меняет показатель его преломления.

Специальные добавки к полимерам как по волшебству упрочняют пластмассы, не дают им стареть, благодаря чему последние действительно становятся достойными соперницами металлов. Присадки делают смазочные масла устойчивыми к высоким температурам. Фосфорорганические вещества ускоряют процесс обогащения разных руд, помогают извлечь из рудной смеси уран и редкоземельные элементы, резко ускоряют развитие растений. Кто бы мог некогда подумать, что знаменитая реакция Арбузова будет иметь столь богатые последствия!

Некоторые из полимеров при введении

# МОЛЕКУЛЫ?



**Р. ЧЕРНАСОВ,**  
кандидат химических наук

фосфора приобретают определенную биологическую активность. Будучи включены в состав лекарств, они продлевают их полезное действие. Кстати, на их основе можно получать сельскохозяйственные яды — инсектициды так называемого системного действия. Эти инсектициды проникают в ткани животных или растений, после чего те становятся ядовитыми для покушающихся на них насекомых-вредителей. Самим же животным и растениям они вреда не приносят.

Сейчас общепризнанным главой казанской химической школы стал сын Александра Ерминиагельдовича — академик Борис Александрович Арбузов. Он одним из первых начал широко применять физические методы для установления структуры веществ.

Пока что распутывание загадок органического синтеза порядком напоминает работу детектива. Молекулы для нас — странный мир, установить четкие количественные взаимосвязи между их строением и химическими свойствами не удастся. А значит, и поиски новых путей синтеза и новых веществ пока ведутся на основе накопленного опыта, исследований, сопоставлений, а не точных расчетов. Больше того, иной раз мы получаем дары химии и широко пользуемся ими, даже четко не представляя себе механизм их действия. Я уже упоминал фосфорорганические присадки к смазочным маслам. Так вот, молекулы углеводородов в маслах объединены в цепи. Присадки

не дают им разрываться под действием высоких температур. Итак, масло сохраняет свои качества потому, что не распадается углеродороды. А вот почему они не распадутся — точно неизвестно. Значит, неизвестно и какими свойствами должны обладать присадки. Поэтому поиск новых присадок ведется почти наугад, методом проб и ошибок.

Если бы удалось найти математическое выражение условий, при которых протекает реакция, математическое выражение правил, регламентирующих поведение вещества, осуществилась бы давняя мечта о направленном синтезе — получении соединений с заранее заданными свойствами. Тогда химики свободно будут «проектировать» реакции и составлять новые комбинации атомов, твердо зная, что из этого в каждом отдельном случае выйдет.

Вещества — это атомы, уже объединенные в молекулы. Поэтому мы, химики, работаем на молекулярном и надмолекулярном уровне — то есть как раз на том, где формируется все своеобразие окружающего нас мира. И, судя по тому, как упорно стремятся попасть к нам в университет будущие Бутлеровы, исследования на этом уровне увлекательны не только для меня и моих коллег.

Почти все наши сотрудники — воспитанники университета. В прошлом году, например, у нас на кафедре появился новый младший научный сотрудник — Геннадий Романов. Еще в школе он стал

одним из победителей Татарской республиканской олимпиады юных химиков, которую ежегодно проводит университет. Потом поступил учиться к нам, ниже «отлично» оценок не получал. Вскоре Геннадий стал активно сотрудничать в СНО — студенческом научном обществе и уже на четвертом курсе провел несколько интересных самостоятельных работ.

Так же или примерно так же начиналась научная карьера многих моих товарищей и в том числе моя: ведь у меня в памяти еще очень свежо то время, когда я не читал лекций, а только слушал их. И горячо спорил с друзьями, какими качествами должен обладать химик-исследователь. Мой собственный практический опыт научной работы еще невелик, но кое-какими наблюдениями все-таки хочется поделиться. Они, наверное, заинтересуют тех, кто собирается посвятить свою жизнь той же профессии, что и я.

**Х**ороший химик обязательно должен обладать высокоразвитым чувством интуиции. Помните, я уже упоминал, как она помогла Арбузову стать родоначальником фосфорорганической химии. Но явление богатой интуиции на голом месте невозможно: она растет по мере накопления научного багажа, она опирается на опыт — свой и заимствованный. Надо работать тщательно, не отбрасывая второстепенные факты, с уважением относиться к теории, которой руководствуешься, но не будучи ослепленным ею.

Вот, например, история о том, как мой учитель член-корреспондент Академии наук СССР А. Н. Пудовик и его коллега И. М. Аладжева открыли явление ацетилен-алленовой перегруппировки фосфорорганических соединений. Они тогда работали в смежной области и хотели получить фосфорорганическое вещество с тройной связью. Выделяли конечное сое-

динение, замеры, как всегда поступают в таких случаях, его удельный вес и показатель преломления. Через два-три часа измерения повторили, и они — что за чудеса! — не совпали с первыми. Ученые удостоверились, что никакой ошибки здесь нет — удивительное вещество быстро меняло свои свойства при обычной температуре. Они изменили намеченную прежде цель работы и занялись исследованием соединения-хамелеона. Перерыли горы специальной литературы, нашли описания аналогичных случаев, происходивших с углеродными соединениями, поставили серии опытов. Выяснили — полученное ацетиленовое соединение переходит в алленовое, при этом часть энергии высвобождается. А нельзя ли алленовое соединение вернуть к прежнему состоянию? Реакцию провели «с добавкой» энергии — вещество нагрели, и оно превратилось в весьма похожее на то, из которого было получено.

Так была открыта новая, или, как у нас говорят, «молодая» реакция. А это куда важнее, чем просто получить новое вещество, — ведь обнаруживается неизвестный дотоле путь для получения многих соединений сразу, даже трудно себе представить, каких именно.

Второе наблюдение, быть может, кому-нибудь сначала покажется преувеличенным, однако отнестись к нему следует более чем серьезно. Человек нашей профессии должен быть аккуратным до педантичности — ведь иначе трудно быть уверенным, что опыт проведен чисто, без ошибки. Кроме того, мы имеем дело с малоизученными и подчас весьма ядовитыми веществами. Уверю вас: неряшливого химика не спасет никакая вытяжная вентиляция, его здоровье будет постоянно под угрозой. И если вы собираетесь в будущем стать конструктором молекул, то приучайте себя к аккуратности уже сейчас, со школьной скамьи, — это качество воспитывается годами...

● Сотрудник Казанского института математики Ю. Корнильцев предложил исследовать недра с помощью непрерывной радиолокации — тем самым методом, которым изучают планеты. Ведь нефтяные пласты отличаются от соседних. Например, диэлектрическая проницаемость у них в 25 раз выше, а электропроводность больше в десятки и сотни тысяч раз. По мнению автора, локация позволит отказаться от бурения многих скважин, с помощью которых определяют контуры нефтяной залежи.

● В Поволжье широко распространены карсты. Известен случай, когда из-за них пришлось отказаться от готового участка железной дороги с двумя построенными мостами. Около города Дзержинска, например, за последние 10 лет образовалось 15 карстовых нарушений. В этих местах прямо у полотна железной дороги Москва—Горький возникла воронка, а под землей — полости. Вот почему на некоторых участках приходится укладывать 2000 шпал на километр... Специалисты Казанского университета сконструировали «сторожа» карстов — вдоль железнодорожного пути прокладывается провод, который при образовании воронок проваливается и включает красный фонарь на светофоре.

# ГЕОМЕТРЫ

Двухэтажный особнячок, который стоит в углу университетского дворика, называют геометрическим кабинетом. Здесь размещилась кафедра геометрии, которой руководит профессор А. П. Норден, библиотека с математическими журналами и книгами за сотни лет, здесь слушают лекции студенты-математики. В профессорской комнате есть большой шкаф — в нем хранятся рукописи Лобачевского, его дневники, прижизненные издания его работ, а также уникальные книги по математике. Их показывает нам директор Института математики имени Н. Г. Чеботарева Борис Лукич Лаптев.

Он геометр, причем в той традиционной для Казани области, которую открыл Лобачевский. Геометрия обобщенных пространств — вот сфера его деятельности. Сфера только научная, абстрактная, не имеющая пока чисто практического применения. Геометрия обслуживает физику, механику, разрабатывает методы решения ее различных задач.

Борис Лукич достает из шкафа рукописи Лобачевского. Строчки идут ровно, значки выписаны предельно четко. Как-то военный порядок заметен на страницах. Что ж, математика — точнейшая из наук, особенно если ее излагает Лобачевский. Он всегда писал очень кратко, избегал промежуточных объяснений. У него часто повторяются слова — «из предыдущего следует...». Хотя то, что следует, было ясно только опытного уму.

О строгом стиле Лобачевского можно судить по надписи, сделанной им на первой научной работе Н. Зинина: «Сочинения Н. Зинина я рассматривал и нахожу, что он звания Студента Кандидата по сему сочинению заслуживает». Ведь Н. Зинин не собрался поначалу быть химиком, его первое исследование принадлежит математике и называется «Теория пертурбации». Вот первые строки этого сочинения, которое хранится в библиотеке и никогда не

издавалось: «Все частицы материи притягиваются взаимно, и действие их друг на друга прямо пропорционально массам и обратно квадратам расстояний. Сей главный закон природы, открытый великим Ньютоном, непосредственно следует из наблюдений и подтверждается исчислением...»

Борис Лукич рассказывает об истории математического института имени Н. Г. Чеботарева, о Казанской математической школе, традиции которой идут от Лобачевского. Но это не знает, что представители школы заняты лишь воображаемой геометрией. Это традиционная магистраль, которой следует и сам Б. Л. Лаптев. Но в институте занимаются и другими областями математики.

Отдел кибернетики, отдел математической статистики, отдел подземной гидромеханики, лаборатория механики оболочек, которые сейчас существуют в институте, — разве это не говорит о том, что в Казани чутко реагируют на требования сегодняшнего дня. Именно лаборатория механики оболочек приняла участие в расчете громадного купола Казанского цирка. И уже совсем бурно вторглась повседневная практика в лабораторию подземной гидромеханики, где занимаются подземной фильтрацией. Татария — это нефть.

Помещение лаборатории располагается в другом здании. Здесь шумно — масса установок, уже действующих и подготавливаемых к работе. Среди них — единственная в мире модель нефтяного пласта. Это громадное, во весь зал, стальное корыто, в которое засыпается песок, заливаются керосин и различные масла. Дно корыта просверлено в шахматном порядке, и в каждую дырку вставлен металлический стержень — это скважины. На установке можно полно воссоздавать жизнь нефтяного пласта — его размеры, проницаемость, вязкость и т. д. Вот заработали скважины — вода, поступающая по ним, начинает теснить керосин. (Примерно так же вода теснит нефть под землей и заставляет ее изливаться на поверхность.) Каким должен быть напор воды, сколько ее нужно и сколько лет придется при таком режиме разрабатывать то или иное месторождение — эксперимент отвечает на все вопросы. Так удалось объяснить, что воду в нефтяное месторождение можно закачивать не только с боков, но и снизу вверх. Важный для нефтяников практиков вопрос.

Только математика сможет внести в эту проблему окончательную ясность.

...Так из тихого кабинета геометрии мы перешли в шумное помещение лаборатории подземной гидромеханики. И тем не менее это было полноправное отделение математического института имени Н. Г. Чеботарева. Математика прямо соприкоснулась с практикой.

# „Семь раз измерь...“

Это излюбленные слова человека,  
который в молодости стал  
кандидатом физико-математических наук,  
позже был удостоен  
степени доктора технических наук,  
сейчас заведует  
в университете кафедрой радиоэлектроники  
и занимается проблемой нефти.

Исследования Н. Непримерова всегда имели точный научный прицел, были последовательны и основательны. Он никогда не создавал шатких гипотез или теорий, а, напротив, с помощью своих приборов сначала мерил и мерил, а потом уже делал выводы. То, что он изучает и нефть, и воду, и живое, и еще кое-что, не должно удивлять: за всей мозаикой интересов стоит физик, использующий в разных областях точные методы своей науки.

«Семь раз измерь» — с этого начинается у него работа.

«Первый договор с нефтяниками наша кафедра заключила в 1956 году. К тому времени было ясно, что Татария становится республикой нефти. Мы искали тему для исследований, а нефтяники — людей, которые помогли бы им изучать месторождения. Нефть и физика — совершенно ясно, что могло родиться в таком случае. Нужны были приборы, которые могли бы сообщать наверх о том, что делается в скважине».

Уникальные приборы были сконструированы под руководством Н. Непримерова: термометр, устройство для измерения скорости потоков нефти и воды, еще одно — для измерения давления. Вся аппаратура дистанционного действия, нам ее показывали, — удлиненный снаряд с электронной начинкой.

Под окнами кафедры стоит десяток автобусов — походные лаборатории Н. Непримерова. Они уезжают в начале каждого лета, и к сентябрю на их спидометрах отщелкиваются новые тысячи километров. Пройдена вся Татария, путь от Казани до Баку, от Казани до Украины, в этом году намечен поход в Туркмению, потом — на Камчатку, без машин, конечно, но с приборами. И на каждом нефтяном месторождении — замеры.

И вот наступил момент, когда ученый почувствовал, что его страсть мерить удовлетворена. Пришла пора выводов — не догадок, не предположений, не гипотез, а именно выводов. Тут «хочешь не хочешь», а говори только то, что подсказывают приборы. Даже если это противоречит общепринятому взгляду.

Приборы Н. Непримерова говорили, что температура глубинных слоев Земли зависит... от условий на поверхности. В Оймяконе и Верхоянске, где среднегодовая температура —  $-16,6^{\circ}\text{C}$ , земля промерзает более чем на 650 м. Здесь вечная мерзлота. На тех же глубинах близ Персидского залива или Красного моря температура поднимается до  $+40$ — $50^{\circ}\text{C}$ . Казалось бы, что на недра Земли не влияет климат. (Да что казалось — так принято считать.) Но нет — их температура зависит от погоды, от рельефа местности, от того, много или мало там леса, толст или тонок снежный покров.

— С ног на голову, — говорит Н. Непримеров. — Вернее, с головы на ноги, потому что ведь приборы не переубедишь. Температура недр зависит от нейтрального слоя — это 6—8 м вглубь от поверхности; он, в свою очередь, — от того, как греет в том или ином месте солнце...

Посмотрите на рисунок. Это идеальная схема распределения тепла внутри планеты. Основываясь на ней, автор выдвигает новую гипотезу о движении нефти. Она, говорит автор, идет по подземным тропкам с юга на север. На экваторе теплые пласты разогревают ее и лишают вязкости. Нефть начинает перемещаться и в пути попадает в ловушки. Такие, например, как Бакинское месторождение или гигантское Ромашкинское в Татарии. Доходит она и до севера. Мархинская скважина в Якутии вскрыла нефтяную залежь на глубине более 1800 м. Температура на этой глубине  $+4^{\circ}\text{C}$ . Нефть здесь не текучая, и добывать ее практически невозможно. На юге подобное месторождение удалось бы успешно разработать.

— Производственнику важно знать температуру нефтяного пласта. Так же важно, как врачу — температуру больного, — говорит Непримеров. — При плюс 24 градусах из нефти выпадает парафин. Он может закупорить поры, трещины, даже скважину. И если в месторождение закачивать холодную воду — а так делают для того, чтобы нефть поднялась наверх, — то это все равно, что поставить больного гриппом под прохладный душ. Месторождение «заболеет», оно не отдаст части своих запасов, как это и происходит сейчас во всем мире.

Нефтяникам по разным причинам не удается забрать даже половины. Классические методы исследования не могут объяснить, почему пласты не отдают всей нефти. В лаборатории Непримерова изучали керн — столбик породы, который вынимают из скважины. Часть пор оказалась наглухо зацементированной водой. Не обычной водой, а водой в четвертом состоянии. В порах — а это тончайшие капилляры — она имеет плотность 1,7. И выбить ее оттуда невозможно. Хоть до  $200^{\circ}$  нагревай. Может, здесь причина?

Н. Непримеров считает, что в нефтяные пласты не следует закачивать холодную воду. Ее нужно слегка подогреть. И предлагает, как это поделшевле сделать. Для нагрева воды можно использовать газ нефтяных месторождений — он почти всегда сопутствует нефти, в том числе и ромашкинской. Можно построить для этого атомную электростанцию — теплые воды закачивать, а в подземных пустотах хоронить радиоактивные отходы. Можно, наконец, опустить глубже нефтяных залежей насосы и качать воду оттуда — ведь там она по-теплее.

На кафедре радиозлектроники работают геологи, медики, инженеры и, естественно, физики. Но и физики здесь действуют вроде бы «не по специальности». Одному из аспирантов Н. Непримеров предложил заняться изучением белков — исследовать их диэлектрическую проницаемость.

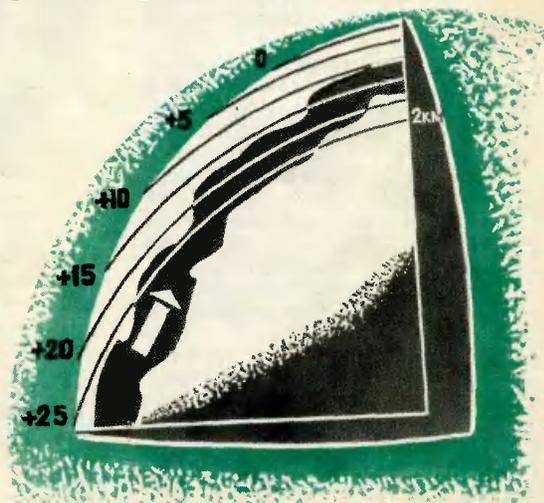
О биологии Н. Непримеров говорит осторожно и объясняет почему — в этой области у него «замеров» пока нет.

— Я думаю, что с жизнью связано неизвестное нам энергетическое поле, — неохотно отвечает на наши расспросы Н. Непримеров. (Неохотно опять-таки потому, что здесь нет точных данных, и это у него еще рабочая гипотеза.) — Видимо, оно раз в двадцать слабее электромагнитного, почему мы его никак и не опознаем. Нет, не буду об этом говорить, еще рано.

Нужно начинать с создания прибора-измерителя. Вот, например, гравитационное поле. Вся история науки подсказывает, что новое энергетическое поле может быть открыто и изучено, как только появится детектор. В области гравитации разработано сто различных теорий, а их не признают, пока не вмешается «его величество эксперимент», удачный, конечно.

Еще задаем вопросы. На сей раз Н. Непримеров говорит о том, что вторая сигнальная система человека — это приспособление человека к окружающей среде, а вот для восприятия микро- и макромира люди не приспособлены. Возможно, возникнет третья сигнальная...

— Какая? Не знаю, не знаю. Семь раз...



Свойства воды уже давно удивляют научный мир. Для их объяснения выдвинуто множество гипотез. С одной из них вы познакомились в № 12 «Юного техника» за прошлый год. Сегодня мы предлагаем вашему вниманию идею казанских ученых, по-своему объясняющих загадку талой и магнитной вод. Ту же идею казанские ученые используют, предлагая новую гипотезу памяти. Только гипотезу — их предположения должны еще пройти строгую научную проверку.

Цыплят и поросят поили талой водой. Они, на удивление, быстро росли. Авторы эксперимента — ученые Томского университета сообщили об этом факте в газете «Известия».

Какое физическое явление таится в талой воде? — первое, о чем подумали, прочитав сообщение, сотрудники лаборатории бионики Казанского университета. Статья появилась 6 лет назад, и все это время в лаборатории искали отгадку.

Имелись, правда, данные, что талая вода находится в неравновесном состоянии — в ней заключено больше энергии, нежели в обычной. Все равно что сравнить (грубо, конечно) кусок угля и березовое полено одинаковых размеров — при сжигании уголь выделит больше тепла.

Но почему? В чем отличие вод, которое не сумели отметить тончайшие приборы? Доктор биологических наук У. Ахмеров и инженер А. Бильдюкевич связывают это с двумя различными состояниями воды: все зависит от ориентации ядерных спинов. Здесь придется сделать небольшое отступление, чтобы объяснить, что такое спин. Это слово в переводе с английского означает «вращение» — имеется в виду, что элементарные частицы или ядра атомов вра-

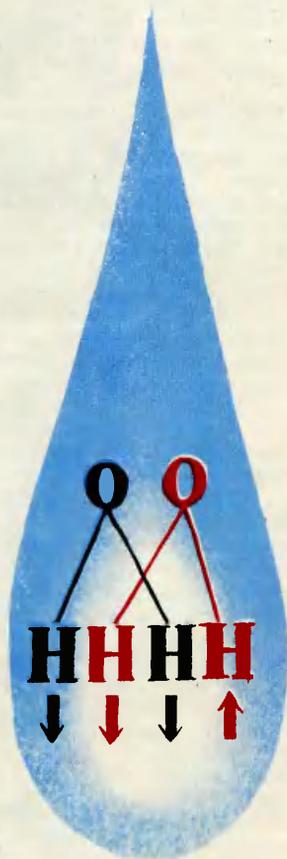
# НЕ ВИЛАМИ ПО ВОДЕ...

щаются. В качестве сравнения можно выбрать вращающийся шарик. Каждая частица этого шарика имеет определенную скорость  $v$  и какую-то массу  $m$ . Произведение  $mv$  даст нам количество движения частицы — понятие, известное вам, старшекласники. Но, умножив  $mv$  на  $R$  — расстояние частицы от центра шарика, мы получим новую величину — момент количества движения. Суммировав эти величины для всех частиц, узнаем момент количества движения всего шарика. Уподобив его ядру водорода — протону, мы условно представим себе, что такое спин — момент количества движения протона.

Под влиянием каких-то посторонних сил ядро водорода может начать вращаться в обратную сторону. Оно, конечно, не может остановиться, а потом вновь завертеться — в природе подобных остановок не бывает. Просто ось, вокруг которой вращается шарик, меняет свою ориентировку в пространстве, переворачивается. Это явление называется переориентировкой спина, если речь идет об элементарных частицах или ядрах атомов. Спины протонов, которые входят в состав молекул воды, могут быть направлены в одну сторону — это так называемая **ортовода**, и в противоположные стороны — это **паравода**.

Так вот обычная вода примерно на три четверти состоит из первой и на четверть из второй. При замораживании соотношение меняется — параводы становится больше. И талая вода уже заметно отличается от той, которую предвзрительно не замораживали.

Потом равновесие начинает восстанавливаться. Считалось, что мгновенно — во всяком случае, к этому склонялось большинство ученых. Не может ведь вода долго находиться в та-



*Гипотеза*

ком неустойчивом состоянии, говорили они. В лаборатории решили, что может, и даже в течение многих часов.

Вода действительно приобретает обычные свойства — но не вдруг, не быстро, а постепенно. В этом, вероятно, и скрыта загадка талой воды. ОНА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИ БОЛЕЕ АКТИВНА, ЧЕМ ОБЫЧНАЯ. Цыплята и поросята в Томске потому и росли быстрее, что пили такую воду, в отличие от своих сородичей, которых поили просто-напросто из колодца.

То же объяснение выдвигает А. Бильдюкевич и для эффекта магнитной воды. Ведь известно, как она удивила в свое время и продолжает удивлять ученый мир. Вода, прошедшая через магнитное поле, не дает накипи в котлах. Осадок в виде мелких крошек падает на дно и выносятся наружу. Не нужно строить очистительных сооружений, использовать химикаты, фильтры. Тем же способом можно улучшить обогащение руд. А бетон благодаря магнитной воде становится прочнее.

Гипотеза казанских ученых говорит, что и в данном случае происходит смещение равновесия воды — только не так далеко, как в талой. После магнитной обработки на несколько процентов становится больше одной из разновидностей воды. Остроумные эксперименты подтвердили и это предположение.

О своей работе ученые докладывали на трех представительных собраниях и встретили довольно широкое сочувствие. Идея как будто бы попала в точку. Другое подтверждение тому — ее дальнейшее развитие в области влияния магнитных полей на живое: от клетки до организма.

У. Ахмеров и А. Бильдюкевич предложили новую

## гипотезу, объясняющую ПЕРЕРАБОТКУ ИНФОРМАЦИИ В НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ.

Мозг человека во время работы потребляет всего 10 вт энергии. Между тем он совершает титанический труд: например, при просмотре телевизионной передачи перерабатывает  $10^7$  единиц информации в секунду. В этой цифре учтена только та информация, которая поступает через рез глаза. На самом деле ее значительно больше. И пока нет объяснения тому, как это может происходить при столь мизерных затратах энергии. В Московском университете, например, установили, что на молекулярном уровне мышление невозможно. Броуновское движение, которое там существует, разрушает мыслительные структуры, у которых энергия связи меньше, чем энергия теплового (броуновского) движения, а те структуры, у которых энергия связи больше, чем энергия теплового движения молекул, не могут работать — 10 вт для этого недостаточно.

Мышление происходит на уровне ядерных спинов — к такому выводу пришли казанские ученые. Они рассматривают молекулу воды как элементарный «триггер». Юные радиолюбители знают, что это простейший элемент многих радиосхем, в том числе и электронных вычислительных машин. Он выполняет элементарные команды «да-нет», иными словами, пропускает ток или не пропускает. Каждая нервная клетка (нейрон) окружена множеством молекул воды, множеством живых «триггеров». По сути дела, ее можно считать своеобразной вычислительной машиной, способной хранить и быстро перерабатывать большое количество информации.

Поступает, скажем, какая-то команда к нейрону. Вслед за реакцией нейрона молекулы воды, окружаю-

щие его, запоминают ее — переориентируют спины ядер водорода. Происходит передача сигнала, несущего информацию. Если вспомнить, что в мозгу содержится 14 миллиардов нейронов и каждый из них является вычислительным устройством, то легко представить, какой объем информации перерабатывается в мозгу. Вот в этом секрет титанической работоспособности нашего мозга. Мозг можно назвать квантовой вычислительной машиной, для работы которой вполне хватает 10 вт.

Правда, кванты, которые испускают молекулы воды — «триггеры», еще не замерены. В лаборатории бионики думают над установкой, с помощью которой их можно будет все-таки обнаружить. Главное — создать ядерный генератор, работающий на орто- и парапереходах. Изменилась ориентировка спинов — генератор испускает порции энергии. Прибора для того, чтобы их опознать, пока нет. Но создать его в принципе можно.

На основе своей гипотезы казанские ученые пытаются объяснить также механизм памяти. Они считают, что в каждой нервной клетке отражается вся полученная информация. Клеток миллиарды, и все они участвуют в образовании «памятных картин». Запись происходит по принципу голографии. Каждой «картине» соответствует своя голограмма. Этим, кстати, объясняется надежность нашего мозга. Он работает сразу весь, пуская в ход чрезвычайно большое количество каналов. В электронных вычислительных машинах, как правило, работает только один канал, который очень легко может отказать, и тогда вся машина выходит из строя. С человеческим мозгом этого не случается.

Ш. ХАБИБУЛЛИН,  
проректор,  
доктор физико-  
математических наук

## Селена ~ любовь моя

У астрономов уникальный по своим масштабам объект исследований — вселенная. Но каждый изучает в ней какой-либо определенный участок. Один пытается определить закономерности, управляющие целой Галактикой, другой — созвездием, а я, например, занимаюсь традиционной темой казанской школы — изучением физической либрации Луны. Слово «либрация» происходит от латинского *libratio*, что означает «качание», «колебание». Луна обращается вокруг Земли по эллипсу. Она имеет разные скорости в разных точках орбиты. Расстояние от нее до нашей планеты несколько меняется. А так как силы земного притяжения все время стремятся поставить спутник «на место», то Луна раскачивается около центра своей массы. Колебания эти невелики, но тем не менее, измерив противодействующий им момент инерции, можно судить о распределении масс в теле нашей планеты-спутника, уточнить ее фигуру.

Все это нужно для создания новых карт Луны. Действующая сейчас система координат уже устарела. Вот мы и

хотим создать свою, современную систему.

Без труда огромной армии инженеров человек так и не вышел бы за пределы земной атмосферы. И все-таки именно мы, астрономы, первые открываем людям дорогу в космос.

Надо сказать, многие из ребят это понимают: приток желающих овладеть нашей профессией в последнее время очень велик. Но не все хорошо представляют, в чем она заключается.

...На стол экзаменационной комиссии ложится заявление: «Прошу принять меня в университет учиться на астронома, потому что я хочу на Марс». Пожалуй, я сам бы не прочь слетать, ну, хотя бы на Луну. Только вот наша работа другая: наблюдение ночного неба, сопоставление цифр и фактов, зафиксированных в новейших и пожелтевших от времени отчетах, сложнейшие математические расчеты — кропотливый, будничнейший, а временами и просто скучный труд. В космос же за нас пока летают другие.

Ну, а если вы готовы к этому? Какие качества следует воспитывать в себе будущему астроному?

Еще в школе он должен уделять особое внимание математике, физике и... спорту.

Первое и второе, наверное, понятно всем: ведь без знания этих дисциплин невозможно хорошо изучить небесную механику, ни астрофизику. Ну, а третье? Труд астронома (не удивляйтесь!) требу-



Р. КУРГАНОВ, кандидат  
физико-математических наук

## Эхо падающей звезды

Издавна известна народная примета: увидеть «падающую звезду» — к счастью.

Но кто бы мог подумать, что в наше время следы от падающих с неба «камней» действительно окажутся счастливой находкой для радиотехников. Оказалось, что метеорная частица, влетая с огромной скоростью в плотные слои атмосферы, испаряется, оставляя за собой след, который не только светится, но и является сильно ионизированным, то есть проводит электрический ток. Поэтому эти следы можно использовать для радиосвязи.

Радиоволны диапазона УКВ, распространяясь в атмосфере прямолинейно, отражаются от встреченных на пути метеорных следов и возвращаются обратно на Землю на расстоянии до 2200 км от передатчика. Становится возможным вести передачу при малых мощностях передатчиков с очень простыми антеннами. Связи обеспечена хорошая защита от помех, она обладает высокой надежностью.

Метеорный след служит зеркалом, в котором отражаются радиоволны, в среднем десятые доли секунды. Однако передачу текста во время вспышки можно вести с очень большой скоростью, и пропускная способность получается примерно такая же, как и у остальных видов связи.

ет большой физической выносливости. До революции даже старались обойтись в этой профессии без женщин. Однажды мне на глаза попала старинная переписка между Казанской и Пулковской обсерваториями. Петербуржцы, рекомендуя к нам на работу одного из своих коллег, писали, что он обладает не только достаточными познаниями, но и незаурядным здоровьем. Ничего странного — попробуйте-ка 8—10 ночей подряд не отрываться от телескопа, наблюдая какое-нибудь интересное или редко встречающееся явление. Днем выспаться тоже не удастся — надо обрабатывать собранные данные, чтобы подготовиться к следующей ночи. А легки ли и сами долгие бдения у телескопа, особенно зимой? Чтобы потоки нагретого воздуха, струящегося из помещения в небо, не исказили изображение за счет зальной рефракции, необходимо уравнивать температуру внутри и снаружи павильона. Крыша павильона раскрывается, словно лепестки гигантского цветка, и холодный воздух врывается внутрь. Так и сидишь у инструмента всю ночь, всматриваясь в звезды иной раз при температуре  $-40^{\circ}$ .

Еще нужна... фантазия. Казалось бы, в науке, опирающейся на математику, на точный расчет, ей и места нет. Однако, не обладая хорошо развитым воображением, трудно построить красивую, неожиданную гипотезу. А ведь именно они заставляют нас пересматривать с новой точки зрения ранее накопленный мате-

риал, дают возможность взглянуть на проблему иначе.

Кафедра астрономии при Казанском университете — старейшая в стране, она существует без перерыва вот уже с 1810 года. За это время она подготовила многих известных ученых-астрономов. В последнее время мы стали обращать особое внимание на подготовку преподавателей астрономии для школ. Это симптоматично. Сейчас уже недостаточно знать, что Земля круглая. Невозможно получить сколько-нибудь верное представление об окружающем нас мире, если рассматривать его изолированно от остальной вселенной. Большой космос интересует всех, он властно вторгается в сознание современного человека. И в нем уже нет места для шелеста божественных крыл. Но нужно, чтобы им на смену пришли не мифы о «летающих тарелках» и небесных пришельцах, а строгие, научные представления. И внушить их смогут только те, кто сам хорошо знает и любит астрономию.

Прокладывать в тиши кабинетов и обсерваторий новые трассы во все концы вселенной интересно и почетно. Но не менее важно подготовить человечество к покорению этих трасс, вырастить людей, умеющих мыслить в космических масштабах. И основная тяжесть в выполнении этой воистину гигантской и увлекательной задачи ложится на плечи школьных учителей астрономии. Можете, и вы захотите стать одним из них?



## *„Космические пришельцы“ на службе связистов*

На деле это выглядит так. Дежурный передатчик работает все время, и как только в «поле зрения» его излучающей антенны появляется метеорный след, на приемную станцию летит контрольный импульс. Оттуда он таким же путем возвращается обратно — значит, связь установлена. Мгновенно начинается передача сообщений, заранее записанных на магнитную лентку, причем их воспроизводят со скоростью гораздо большей, чем та, при которой велась запись. На приемной станции полученные сигналы тоже записывают на магнитофон — на сей раз с высокой скоростью, а воспроизводят при обычной. Вот и получается, что передача даже довольно длинного сообщения занимает совсем немного времени.

В Советском Союзе работы по применению метеоров для радиосвязи были начаты по инициативе Казанского университета. Результаты исследований нашей проблемной радиоастрономической лаборатории не остались на бумаге. Сейчас в стране успешно работают линии метеорной радиосвязи, особенно выручающие связистов при аномалиях распространения радиоволн, когда постепенно одно за другим замолкают все приемные устройства, кроме тех, антенны которых выжидают падения «небесных камней».

Начинаем с измерения роста: 176 и 174 см. Руководитель лаборатории спортивной диагностики М. Пейсахов предупреждает:

— На этой деревянной конструкции (такие ростомеры есть в каждой школе) можно ошибиться на полсантиметра.

Узнаем свою силу. Пружинный динамометр показывает 90 кг — это результат того, который поменьше ростом (назовем его вторым). Первый выживает еще меньше.

— Что-то мало, — жалуемся мы.

— Динамометр старый, — успокаивает М. Пейсахов. — Пружина уже не та. Правда, новый тоже дает ошибку на десять процентов.

Мы переглядываемся. Современные измерительные приборы с ошибкой в 1,5% относятся к 3-му классу точности. К какому же классу следует отнести пружинный динамометр?!

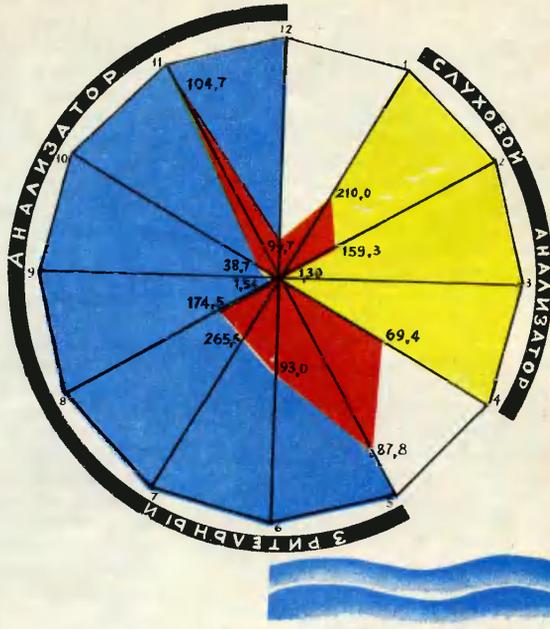
Следующее испытание на спиромере, который должен показать объем наших легких. Дуем, дуем в трубочку, а прибор безучастно показывает, что им пользуются ребяташки из детского сада. То ли стенки испортились, то ли вода вся высохла. Ну, ладно...

Бегим сто метров. Выстрел. Тот, кого условно назвали вторым, обрывает ленточку. Лаборантка кричит:

— Тринадцать секунд ровно.

— У вас разряд по бегу? — с подозрением спрашивает М. Пейсахов. — Ну-ка, давайте еще раз. — И берет секундомер.

— Теперь хорошо, — говорит наш судья, — шестнадцать секунд. Лаборантка ошиблась. Бывает. Самые точные судьи-профессионалы в четырнадцати случаях ошибутся раз два, правда, на десятки секунды. А неопытные дают неправильное время в по-



## КАК, ДРУЗЬЯ, ВЫ НИ САДИТЕСЬ...

**Корреспонденты журнала прошли специальную проверку, которая показала, что в олимпийскую сборную страны их лучше не зачислять.**

ловине измерений. Судьи всесоюзной и республиканской категорий иногда допускают просчеты, которые могут достигать трех десятых секунды.

В лаборатории нас никто не просил прыгать, бегать, дуть, жать динамометр. Нас посадили у небольших красивых приборов, которые мигали лампочками, издавали различные звуки, зажигали на табло красные цифры... Мы провели в лаборатории не больше часа и за это время узнали много нового о самих себе.

Первый журналист показал хорошую выносливость своей нервной системы при испытании на свет. М. Пейсахов, сидящий по другую сторону прибора, говорил: — Внимание...

Перед журналистом вспы-

хивала лампочка, и он должен был как можно скорее погасить ее, нажав кнопку. 10 раз подряд неярко вспыхивала лампочка, и столько же раз опускал он палец. Среднее время реакции на слабый свет — 180 мсек.

Потом началась проверка сильным светом, потом звуком. Звук нарастал от 45 до 120 дБ — и надо было его побыстрее выключить. У нас у обоих были средние показания.

Новое испытание — «переделка». Проверяется способность нашей нервной системы переключаться с одного вида работы на другой. Засветилась лампочка — нажми кнопку. Опять засветилась — и тут же появился звук: нажми соседнюю кнопку. Еще раз...

На комбинационном полигоне представлено 12 видов испытаний:

1. Время реакции на слабый звук. 2. Время реакции на сильный звук. 3. Работоспособность нервной системы при испытании звуком. 4. Лабильность нервной системы. 5. Преобладание процессов возбуждения. 6. Переделка. 7. Время реакции на слабый свет. 8. Время реакции на сильный свет. 9 и 10. Работоспособность нервной системы при испытании светом. 11. Преобладание процессов торможения. 12. Объем внимания.

А прибор бесстрастно зажигает красные цифры. Ага, вот ты промедлил, вот прозевал, вот перепутал. Давай побыстрее, поточнее — перед тобой не человек с секундомером, которому ничего не стоит ошибиться. Электронный прибор ничего не упустит, он расскажет все как есть о твоих способностях.

И вот выяснилось, что первый журналист — человек с уравновешенным типом нервной системы. Из него не выйдет, скажем, многоборец. Ему лучше заняться прыжками в воду или марафонским бегом.

У второго журналиста оказалась легко возбудимая нервная система. Пожалуйста — многоборец, фехтовальщик. Можно в волейбол играть. Впрочем, мы оба можем быть волейболистами, и играть нам лучше рядом. Некоторые тренеры так и делают: легко возбудимых и инертных игроков чередуют. Это полезно для всей команды.

В лаборатории считают, что если игра идет ровно, то в команде надо произвести замену — вывести на площадку игрока с легко возбудимой нервной системой. Он внесет оживление в игру, поднимет настроение у команды. Напротив, если команда проигрывает, то неплохо призвать игрока с уравновешенной нервной системой. Его спокойствие и уверенность помогут команде выстоять. Только нельзя ставить рядом игроков, схожих по свойствам нервной системы.

— Вдвоем вы можете

заниматься греблей, — продолжает М. Пейсахов. — Плавать на восьмерке и сидеть рядышком. А вот двух легко возбудимых рядом сажать нельзя — могут поссориться.

Начинается проверка лабильности, иными словами — скорости возбуждения и прекращения нервных процессов. Перед глазами мигает лампочка — все быстрее и быстрее. Когда мигания сольются, нужно нажать кнопку. Такая же проверка с помощью звука. Чем больше миганий за секунду различит глаз, тем больше герц (число звуковых колебаний в секунду) уловит ухо, тем выше лабильность. В этом виде испытаний лучше показал себя второй журналист. Вот и объяснение, почему он пробежал стометровку быстрее своего коллеги. Ему рекомендуют заниматься спринтом, гонками на велосипеде.

Американские тренеры считают, что наиболее перспективен тот бегун, который успевает за единицу времени сделать как можно больше движений ногами. Они снимают на пленку бег различных кандидатов и уже потом делают выводы. Приборы в лаборатории спортивной диагностики позволяют провести тот же анализ быстрее.

Испытания продолжались меньше часа, и в конце концов набралось много различных характеристик нервной системы каждого из нас. По ним было нетрудно судить о наших спортивных способностях. В олимпийцы мы не годи-

лись — приборы молчаливо подтвердили то, что мы и сами знали.

Результаты обследований спортсменов М. Пейсахов предложил для наглядности изображать графически — в виде так называемых комбинационных полигонов. Они показаны здесь: многоугольные фигуры, которые можно считать портретами нервной системы.

В центре поставлен ноль: отсюда начинается отсчет. Каждый из 12 отрезков, идущих от нуля, говорит о максимальной способности всего человечества в том или ином виде испытаний.

Первый отрезок, например, — о времени реакции на слабый звук. Цифра 210,0 — это среднее время (в миллисекундах) мужской сборной России по прыжкам в воду. У женской сборной оно чуть меньше. Другие показатели мы сейчас не будем объяснять — о них вы узнаете из подписей под рисунком. Важно другое — у спортсменов обеих сборных комбинационные полигоны во многом совпадают. Напрашивается вывод: естественный спортивный отбор и последующая профессиональная тренировка выработали у членов сборных команд по плаванию похожие качества нервной системы.

С помощью комбинационных полигонов можно проверить и новичка, мечтающего заниматься, например, теми же прыжками в воду. Подходит ли он для этого? «Портрет» его нервной системы расскажет все без утайки. Не надо долго пробовать новенького, тренировать его, если получается полигон, совсем непохожий на те, что здесь показаны. Ему, быть может, лучше попробовать себя в тяжелой атлетике. Указание об этом дает опять-таки комбинационный полигон — ведь его легко составить для представителей любого вида спорта.



Это, собственно, и не книга даже, а большущий свиток: читая, его перематывают с палки на палку. Орывок из пятикнижия Моисеева, прославляющий создателя всего живого на земле, стоил жизни целому стаду — буквы начертаны на коже полусотни телят.

Причудливо выписанный арабской вязью заголовок. Философ Абу Абдаллах Мухаммед ибн Амнал ат Тамими написал целую поэму... об алхимии. Он назвал ее «Серебряная вода и звездная земля». А другой ученый — Айдамир ибн Али ибн Айдамир ал Джилдеки откликнулся на поэму пространным комментарием, который и хранится здесь, в отделе рукописей и редких книг библиотеки Казанского университета. Это подробный космографический трактат XIV века о Солнце, Луне и зависящих от них явлениях на Земле, на сей раз написанный в прозе.

В толстом сборнике под одним переплетом мирно уживаются религиозные и философские арабские трактаты и даже один, XII века, по теории шахматной игры.

Сколько же всего редких рукописей и книг в отделе? Свыше 13 тыс. единиц хранения. За иной из единиц, а попросу говоря — регистрационным номером, скрывается целый архив из великого множества рукописей, принадлежавших одному человеку. Одна из таких вот самых полновесных и интересных единиц — архив крупного русского астронома, участника экспедиции, открывшей Антарктиду, И. Симонова. Там, кстати, есть и том писем к нему. Под разноязычными строчками известные всему миру подписи — Гаусс, Гумбольдт, Араго, Гей-Люссак.

# СНО

**В. ВИНУКРОВ,**  
профессор,  
научный руководитель  
студенческого  
научного общества

Разумеется, не каждый, кто учится в наших стенах, готовится стать ученым. А кто хочет попытаться, тому прямая дорога в СНО — студенческое научное общество. Здесь после лекций студенты занимаются исследованиями. У каждого из них — научный руководитель, все пользуются приборами и оборудованием, имеющимися при кафедрах.

Любопытно, что многие дипломные работы наших выпускников написаны на темы, возникшие в результате работы в СНО. Иные же из тем настолько актуальны и плодотворны, что определяют направление научного поиска молодого специалиста на годы вперед.

Всего в СНО у нас полторы тысячи человек. Ежегодно проводятся общестуденческая научная конференция и конкурс на лучшую работу. Он приурочен к годовщине студенческой сходки, одним из организаторов которой был В. И. Ленин.

Как и всякая научная организация, СНО регулярно издает вестник, где публикуются лучшие исследования. Среди них мне особенно хотелось бы отметить «Опыт автоматизации вычислительных операций при подсчете запасов некоторых типов месторождений полезных ископаемых» Марата Урасина. Эта работа получила первую премию, выдвинута на Всесоюзный студенческий конкурс, а сам Марат уже трудится. Впрочем, интересных работ множество, диапазон творческих интересов студентов очень широк.

Студентка Н. Пономарева сделала любопытные наблюдения над кристаллизацией струвита. Этот минерал не что иное, как «камни», образующиеся в почках. Известно, что эти хрупкие прозрачные кристаллы, причиняющие больным столько мук, образуются с помощью бактерий, но при каких условиях — пока никто не знает. Подробности, выясненные Пономаревой, — вклад в решение загадки, которое поможет избавить людей от одного из недугов.

Студентка О. Верхоглядова ищет новые способы поиска полезных ископаемых прямо с поверхности земли, не прибегая к горным работам. Для этого она отправилась в Приморский край, чтобы в районе горы Березовой послушать... передачи станции «Владивосток». Напряженность излучаемого станцией поля здесь сильно падает — как раз в тех местах, где наблюдается положительная аномалия естественного электрического поля. Сопоставляя эти факты с другими, Верхоглядова считает, что поблизости возможны залежи полиметаллов. Если ее предположения подтвердятся, то геологи смогут использовать положительные аномалии электрического естественного поля при поиске ископаемых.

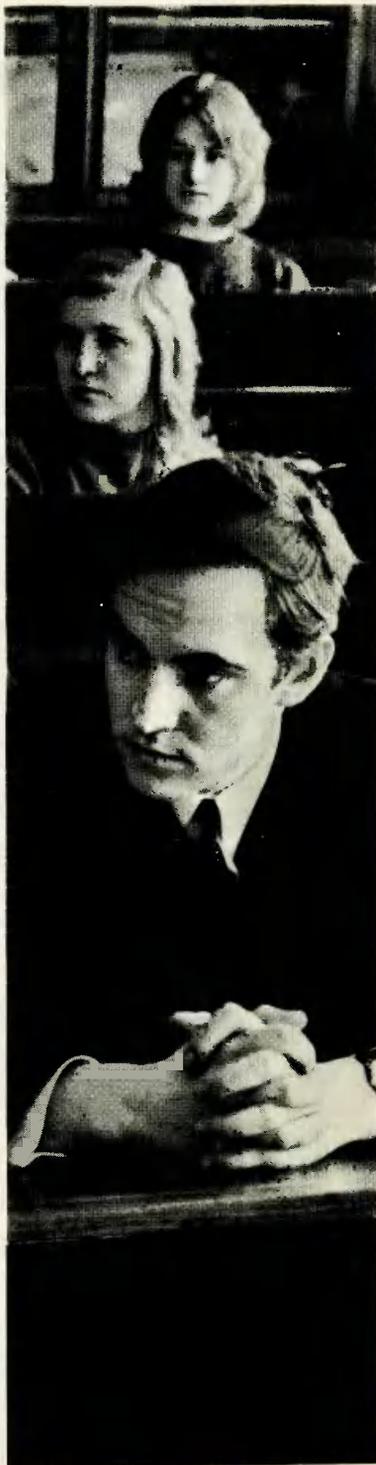
Другому полезному ископаемому — воде — посвятил свое исследование студент-биолог Н. Морозов. Он исследовал процесс самоочищения нефти в водохранилище на реке Степной Зай. Сюда в половодье ее попадо очень много, хотя площадь водохранилища невелика — всего 19,3 кв. км. Дальше же произошло следующее — пока нефть двигалась от верховьев к плотине, на ее пути встречались водные растения — рогоз, тростник, камыш, разные водоросли. Они сыграли как бы роль механического фильтра, сдерживающего нефть. А живущие в воде микроорганизмы [кстати, особенно много их именно около растений] окисляли и разрушали ее. Чем ближе к плотине, тем чище становилась вода. Может, в будущем наряду с другими средствами очистки воды займут достойное место и растительные фильтры!

А студент Н. Потапов со своими товарищами сделал во время визуальных наблюдений за Юпитером 348 рисунков этой загадочной планеты. Они видели, как сблизилась между собою северная и южная попоны Юпитера (кто знает, может, это опоясывающие планету облака!) и спились в один экваториальный пояс. Такое явление прежде наблюдали только раз — в 1876—1878 годах в Потсдамской обсерватории.

Словом, будущие ученые уже сейчас довольно уверенно чувствуют себя как на Земле, так и в космосе.

---

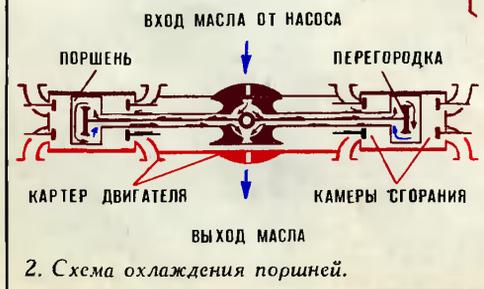
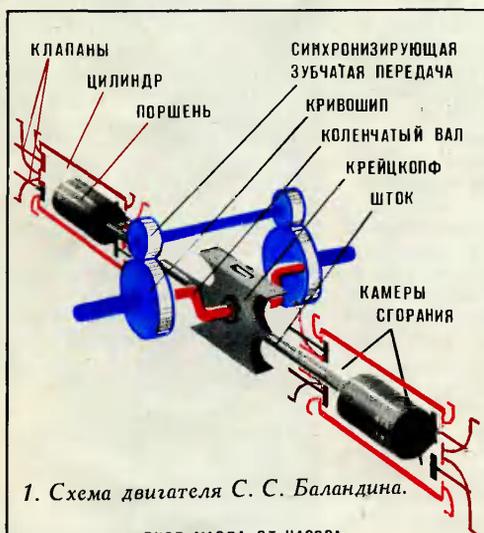
С Казанским университетом вас познакомил его сотрудник, а также наши специальные корреспонденты Владимир ДРУЯНОВ и Михаил ШПАГИН. Фотографии заслуженного деятеля культуры РСФСР В. В. АХЛОМОВА и преподавателя КГУ Д. Г. АЧУРИНА. Рисунок М. САПОЖНИКОВА. Э. СМОЛИНА, Ю. ЧЕСНОКОВА, Р. АВСТИНА. Редакция особо благодарит заведующего научным сектором университета В. В. ЕВДОКИМОВА за помощь при подготовке материалов.



# ДВИГАТЕЛЬ БЕЗ «ЛИШНИХ ДЕТАЛЕЙ»

Н. ЧИРИКОВ

Гена Шестернев из Одессы, Коля Захарченко из Костромы, москвич Витя Коростенко и многие другие читатели «ЮТа» предлагают увеличить вдвое мощность ДВС, осуществив сгорание топлива с обеих сторон поршня. Можно ли это сделать? Так, как предлагают ребята, нельзя. О конструктивном решении, которое все же делает возможным резкое увеличение мощности ДВС, и рассказывает эта статья.



ДВС, двигатель внутреннего сгорания... Когда это слышишь, то в первую очередь вспоминаются цилиндр, поршень, шатун, коленчатый вал — в общем главные части двигателя. Они могут быть миниатюрными, если предназначены для двигателя авиамодели, или многотонными, если пойдут на сборку мощного сердца океанского теплохода. Разновидностей ДВС тысячи. Но ко всем предъявляются одни и те же требования: они должны быть мощными, надежными, простыми, легкими, экономичными. Совместить эти пять требований трудно.

Авиаторы в первую очередь требовали мощности и легкости. Но их высокооборотные двигатели получались сложными и не очень долговечными. Судостроители обращали главное внимание на долговечность и строили громоздкие, тихоходные машины.

Автомобилисты стремились к экономичности и надежности. У них двигатели не такие сложные, как авиационные, но все же и не очень простые, да к тому же недостаточно легкие.

Построить ДВС, подходящий и для авиаторов, и для судостроителей, и для автомобилистов, долгое время не удавалось.

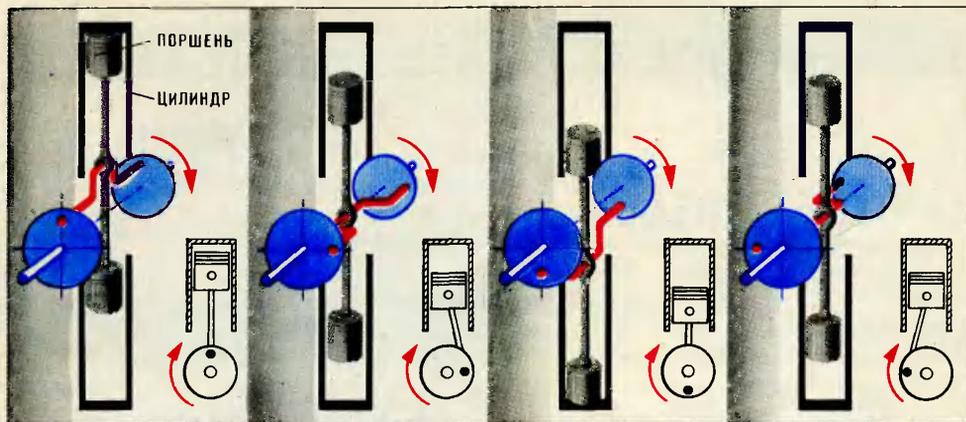
В погоне за мощностью пробовали сжигать рабочую смесь с обеих сторон поршня. Шатун приходилось отодвигать от рабочего поршня, прицеплять ко второму, нерабочему (крейцкопфу), связанному с первым штоком, пропущенным через уплотнение. Двигатель получался сложнее и тяжелее, а желанного удвоения мощности отнюдь не достигалось.

Шли и по другому пути: повышали обороты. Но шатун-скоростник быстро выходил из строя и разрушал детали.

Тогда попытались отказаться от шатуна совсем. Строили двигатели, в которых поршни упирались в диск, косо посаженный на вал. Однако увеличилось трение, и о надежности и экономичности осталось только мечтать.

Потом изобрели двигатели с вращающимся поршнем, ротационные. Сейчас их даже выпускают серийно («Ванкели»). Но и они ненадежны, работают всего 1000 часов.

Двигателестроители махнули рукой на пять требований. Некоторые стали даже поговаривать о закате эры ДВС, тем более что сейчас появилось много других типов двигателей. Например, в «ЮТе» № 5 за 1966 г. можно прочесть о двигателе Стирлинга. В № 4 за тот же год описана конструкция ребайт, построенных двигатель с вращающимся картером. На страницах № 7 за 1968 г. рассказано о двигателе со свободно движущимися поршнями, а в № 6 — о работе севастопольского изобретателя, двигатель которого основан на теореме о центроидах.



3. Четыре такта движения поршня.

Типов двигателей действительно много. Но говорить о закате ДВС все-таки рано.

Советский конструктор С. С. Баландин изобрел универсальный двигатель внутреннего сгорания. Результаты испытаний уже первых его образцов ошеломили специалистов. Будучи почти в два раза меньше обычных, новые двигатели развивают вдвое большую мощность, расходуют меньше топлива и вдобавок работают без ремонта раза в четыре дольше. И притом они не сложнее обычных — деталей в них даже меньше.

Как же устроен такой двигатель? Взгляните на схему (рис. 1). Изюминка конструкции — коленчатый вал, как бы разрезанный на три части. Средняя напоминает обычный коленвал, только вращается она в подшипниках двух кривошипов, а не в подшипниках картера, как у обычного двигателя. Шейку средней части охватывает подшипник, установленный в центре штока, к которому намертво (!) прикреплены два поршня. Благодаря тому, что средняя часть вала вращается в подшипниках кривошипов, ее шейка перемещается по прямой (оси цилиндров), и... шатун оказывает-

ся ненужным. Чтобы совсем разгрузить поршни от возможных боковых нагрузок, а следовательно, свести до минимума износ, вокруг штокового подшипника сделан крещцовкоф. Он похож на пробуравленный поршень и передвигается в направляющих, обильно смазываемых маслом.

Уже на первых порах разработки нового двигателя оказалось, что рабочую смесь в нем выгодно сжигать с обеих сторон поршня: ведь для этого почти не надо увеличивать габариты. Главную проблему — охлаждение поршня — решили с помощью оригинальной системы смазки и охлаждения. Масло через каналы в крещцовкофе и штоке поступает в поршень (рис. 2), отбирает от него тепло и возвращается по другим каналам. Так была осуществлена вторая давнишняя мечта инженеров — построить двигатель с двухсторонним сгоранием, мощность которого увеличилась бы вдвое.

Пока существуют только опытные образцы авиационных МБ (моторов Баландина). Но ими уже заинтересовались автомобилисты, судостроители, компрессорщики, химики и многие другие специалисты. В двигателестроении начинается новая эра.

#### «СУП» ВСЕЛЕННОЙ

Несмотря на то, что сегодня астрономы имеют в своем распоряжении сверхчувствительную аппаратуру, приборы гигантской разрешающей способности, они не могут похвастаться богатством сведений о межзвездном веществе. С уверенностью можно говорить лишь о распространенности водорода, пыли (которая, возможно, состоит из грязных зерен льда) и о гидросильных радикалах ОН.

Недавно коллектив исследователей под руководством профессора Таунса (разделившего с советскими учеными Нобелевскую премию за создание лазера) обнаружил в созвездии Стрельца несколько облаков, содержащих аммиак. Это открытие имеет важное значение не только для космологии, но и для биологической науки. Дело в том, что теоретики уже давно считали аммиак важнейшей составной частью так называемых первозданных «супов», в которых возникла жизнь. В атмосфере Земли аммиак присутствовал, видимо, с самого начала. Доказано его присутствие в атмосфере Юпитера, не исключено, что он имеется и на Сатурне. Таким образом, вполне возможно, что межзвездные облака аммиака представляют собой районы, где зарождаются новые звезды и планеты вселенной.

# ЮНЫЕ ТЕХНИКИ ВЕНГРИИ

*Рассказывает секретарь  
ЦК Венгерского коммунистического  
союза молодежи ФЕРЕНЦ САБО*

За годы работы в Центральном Комитете комсомола Венгрии мне довелось не один раз побывать в городах, многих селах страны. Я убедился: ребят все больше и больше увлекает техника.

Согласитесь: когда видишь важное, интересное явление, обязательно возникает вопрос: а почему же оно происходит? Всего двадцать лет назад у нас главными орудиями крестьян были плуг, который тянули две, а чаще всего одна лошадиная сила, да коса. А сегодня восемьдесят пять процентов всех работ производят машины. У лесорубов только и было, что топор, пила да собственные силы. А теперь все делается с помощью механизмов. В каждый дом проникает техника. У нас подсчитали: на каждую семью в Венгрии приходится ныне в среднем 2,5 электромотора! Вот где корни увлеченности наших ребят техникой — в удивительных изменениях, происшедших в стране за годы народной власти, в технической революции, проникающей в жизнь и труд каждого человека.

Да, техника вокруг нас. Ее становится все больше. Поэтому союз пионеров Венгрии стремится к тому, чтобы каждый мальчик и девочка росли хозяевами техники, а не ее рабами. Чтобы, когда сломался дома электроприбор, их руки не тянулись к телефонному аппарату для вызова мастера, а смело взялись за дело и отремонтировали все, что надо. Чтобы в школе и лагере ребята сами делали необходимые приборы и действующие модели. Чтобы на заводе, в колхозе и фабрике, куда они придут после школы, не нужно было начинать обучение с азов.

Вот почему у нас даже литературные кружки не обходятся без использования технических средств.

Среди пионеров родилось движение: «Пионеры техники и пионерские техники». Каждый год устраиваются в районах, областях и во всевенгерском масштабе выставки. А помогают юным техникам дома пионеров. Всем ребятам в стране, например, известно, что в 10-м районе Будапешта работают лучшие судомodelисты, а в 5-м районе отличные радиолюбители. Любой пионер может прийти туда за консультацией или попросить совета в письме. Помощь, совет будут немедленно даны. Так дома пионеров, их кружки, стали центрами консультаций для ребят всей страны.

В минувшем учебном году самой важной акцией пионеров Венгрии было движение «Пламя революции». Это акция прежде всего политическая, связанная с тремя славными пятидесятилетиями: полвека возникновения Венгерской компартии, полвека комсомола и полвека Венгерской советской республики 1919 года.

Один факел был зажжен от Вечного огня на могиле Неизвестного солдата у кремлевской стены. Его доставил пионерский поезд дружбы из Советского Союза. Он как бы показал нашим ребятам, что пламя Октября, пламя революции пришло к нам из Советской России, откуда полвека назад прибыли наши товарищи, участвовавшие

в Октябрьской революции, сражавшиеся в рядах Красной Армии, и сыграли такую большую роль в создании нашей коммунистической партии.

А второе пламя вышло из наших революционных традиций. Этот факел мы зажгли от того Вечного огня в Будапеште, у которого похоронены наши герои, наши революционеры. Эти два вечных огня соединились, и эстафета пионеров СССР и Венгрии донесла их до каждой пионерской дружины. Задача была такая — символ этого пламени должен быть сохранен в дружинах до конца акции, до окончания учебного года. Каким должен быть этот символ? Большинство дружин сошлось в одном мнении — электрическим. И юные техники сделали бесчисленное количество вариантов электрических факелов, разноцветных электрических гирлянд с переключателями, реле времени и другими автоматическими устройствами.

Ни советским, ни венгерским ребятам не нужно рассказывать, что такое бронепоезд. Это было легендарное оружие бойцов Октября. На бронепоездах сражались и солдаты венгерской Красной Армии. Таких бронепоездов было 12, но не сохранилось ни одного. Ведь венгерская революция 1919 года была потоплена в крови. И вот рабочие города Мишкольц решили построить точную копию бронепоезда. Этот бронепоезд пройдет от станции к станции по всей Венгрии. Он будет оснащен оружием революционной поры. Экипаж его будет в форме красных бойцов.

Пионеры городов и поселков будут готовиться к встрече бронепоезда, помогать в ремонте и уборке станций. А юные мастера изготовят действующие модели бронепоезда.

Все это начало тех важных дел, которыми ребята начинают с увлечением заниматься в преддверии 1970 года. Это год 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. А для нас он знаменует еще и 25-летие освобождения от фашизма.

И вот здесь перед юными мастерами открывается широкое поле для работы. Каждая дружина сделает две электрифицированные карты. Одна расскажет о движении Советской Армии-освободительницы. Каждая такая карта будет действовать синхронно с пионерской эстафетой, которая пройдет по линиям фронтов и направлениям главных ударов советских войск.

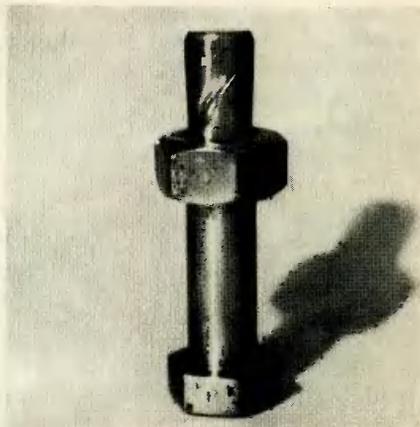
А вторая карта расскажет о путях Ленина от Симбирска до Горок. В каждой школе ребята сделают три модели: броневи́к, с которого Ленин произносил речь, когда вернулся в 1917 году в Россию, автомобиль Ленина и паровоз, который вел состав от Горок до Москвы. Модель автомобиля сделает каждый наш мальчишка. Ведь с этого автомобиля выступал и герой нашей революции Тибор Самуэли! Не только модели будут делать ребята. В пионерской организации сейчас девиз: «Пионер, будь телеграфистом Ленина». Это значит — самому сделать телеграфный аппарат, научиться так работать морзянкой, чтобы суметь на русском языке передать приветствие, которое направил Ленин Венгерской пролетарской республике.

И еще в честь юбилея наши ребята проводят конкурс: «Каким ты хочешь видеть свой город, село». Уже были случаи, когда народные Советы осуществляли проекты ребят — строили бассейны, плотины на прудах, закладывали парки там, где предлагали ребята.

Вот так в решении самых важных и больших дел пионерской организации страны помогают юные техники. И техническое творчество становится помощником ребят, когда они изучают славную историю своей родины, узнают глубину и значение братской солидарности народов наших братских стран.



Не думайте, что перед вами фокусник, из руки которого сейчас должен исчезнуть этот круглый предмет. Предмет — самый неторопливый электродвигатель из всех известных. Создан он в Московском энергетическом институте. Использовать двигатель можно в устройствах, где нужна не скорость, а точность.

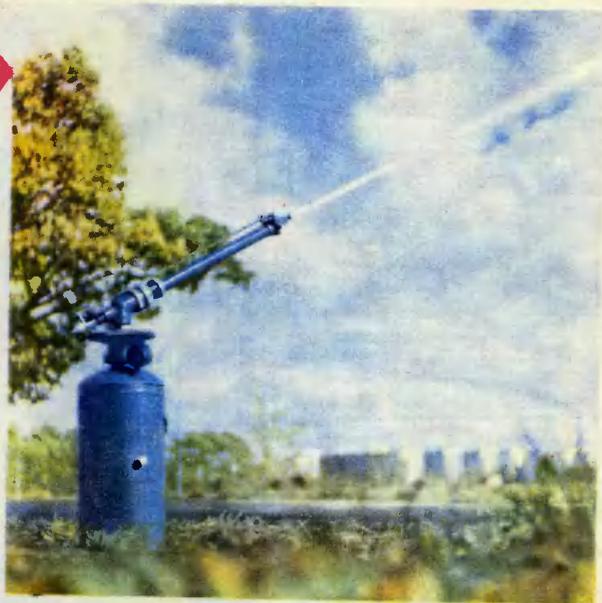


Болт и гайку без резьбы придумали волгоградские изобретатели отец и сын Бунчуковы. Вместо резьбы у болта два спиральных выступа, что позволяет быстро накручивать гайку.

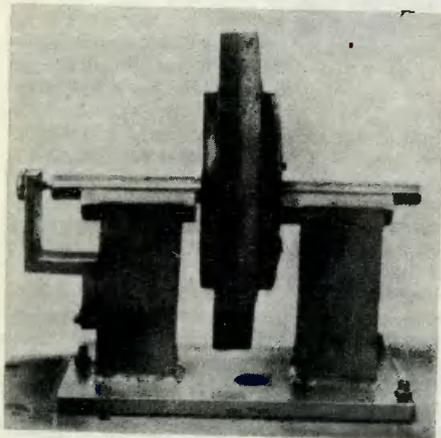


Если бы заранее можно было узнать, из каких яиц вылупятся птенцы, то тогда их сразу пустили бы в продажу, а в инкубатор попали только те яйца, которые принесут курочек. Ученый О. Будинов разрешил эту задачу: он определяет пол будущего цыпленка, измеряя электрическое сопротивление яйца.

Многие машины для полива полей построены по принципу обычной лейки: из отверстий равномерными струями выливается вода, увлажняя землю. Но установка АИДА [автоматическая импульсная дождевальная установка] работает не так — она стреляет водой. Вода сначала закачивается в специальный резервуар. Как только давление повысится до определенной величины, вода из отверстия «гидропушки» выбрасывается на расстояние до 200 м и «ствол» автоматически поворачивается на некоторый угол. Установка, сконструированная во Всесоюзном институте гидротехники и мелиорации, позволяет вести равномерный полив на больших площадях.

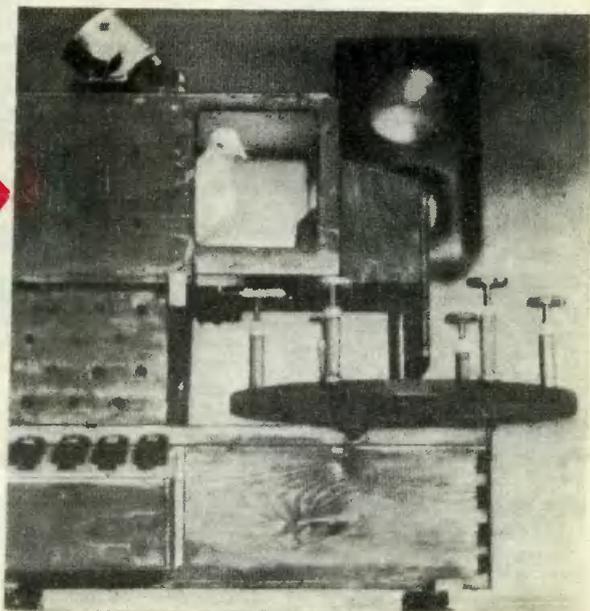


Ось этого шлифовального круга опирается на воздушную подушку. Такая конструкция, разработанная в Ленинградском КБ шлифовальных станков, позволяет проверить, насколько точно выточен круг, ведь от этого зависит его долговечность. Самое незначительное изменение толщины круга в каком-либо месте тут же проявится — он повернется вокруг своей оси.



Московский инженер А. Быков как-то прочел, что голубь может иногда заменить целый отдел технического контроля, если птицу как следует потренировать.

А. Быков начал тренировки. Устройство, которое вы видите на снимке, подает к окошку, где сидит птица, одну за другой крышки от баночек с вазелином. Любая царалина, вмятина, не заметная для человеческого глаза, не ускользнет от дотошного голубя. Заметив брак, он нажимает клювом на кнопку, и крышка отбрасывается в сторону. А потом голубь научился и более сложным вещам: например, отбраковывать шарики для подшипников.



Джон быстро шел по улице, его длинные ноги отмахивали квартал за кварталом.

Быстро повернув за угол, он столкнулся с каким-то прохожим. Джон сразу же остановился, но не успел отскочить. Очень толстый человек стукнулся об него и упал на землю. Джон наклонился, чтобы помочь толстяку встать, но тот увернулся от дружеской руки и визгливо завопил:

— Полиция! Полиция! Караул! На меня напали... взбесившийся робот! Помогите!

Начала собираться толпа. На почтительном расстоянии, правда, но тем не менее грозная. Джон замер. Голова у него шла кругом: что он натворил — причинил вред человеку! Сквозь толпу протиснулся полицейский.

— Заберите его, расстреляйте... Он меня ударил... чуть не убил! — Толстяк дрожал и захлебывался от ярости.

Полицейский достал пистолет калибра 75 с гасящей отдачу рукояткой. Он прижал дуло к боку Джона.

— Этот человек обвиняет тебя в серьезном преступлении, жестянка. Пойдешь со мной в участок, мы там поговорим.

— Эй! Что тут происходит? — прогремел голос, привлечший внимание толпы.

У тротуара остановился огромный межконтинентальный грузовик. Водитель выпрыгнул из кабины и начал проталкиваться через толпу. Полицейский, когда водитель надвинулся на него, нервно поднял пистолет.

— Это мой робот, Джек. Не вздумай его продрывить, — шофер повернулся к толстяку. — Этот жирный — врун, каких мало. Робот стоял тут и ждал меня. А жирный, наверное, не только дурак, а еще и слеп в придачу. Я все видел: он натолкнулся на робота, а потом завизжал и давай звать полицию.

Шофер повернулся к Джою и сердито прикрикнул:

— А ну, лезь в кабинку, рухлядь! Забот с тобой не оберешься!

Толпа хохотала, глядя, как он толкнул Джона на сиденье и захлопнул дверцу. Шофер нажал большим пальцем на стар-



## ДЖОН

Гарри ГАРРИСОН

тер, могучие дизели взревели, и грузовик отъехал от тротуара.

Джон приоткрыл рот, но ничего не смог сказать. Почему этот незнакомый человек помог ему? Какими словами его благодарить? Он знал, что многие люди обращаются с роботами не как с машинами, а как с равными себе! Очевидно, шофер грузовика принадлежал к этим мифическим существам — иного объяснения его поступку Джон не находил.

Уверенно держа рулевое колесо одной рукой, шофер пошарил другой за приборной доской и вытащил тонкую пластиковую брошюрку. Он протянул ее Джону, и тот быстро прочел заглавие: «Роботы — рабы экономической системы».

— Если при вас найдут эту штуку, вас прикончат на месте. Спрячьте-ка ее за изоляцию вашего генератора: если

вас схватят, вы успеете ее сжечь. Прочтите, когда рядом никого не будет. И узнаете много нового. На самом деле роботы вовсе не хуже людей. Тут есть небольшой исторический очерк, показывающий, что роботы не первые, кого считали гражданами второго сорта. Было время, когда люди обходились с другими людьми так, как они обходятся теперь с роботами. Это одна из причин, почему я принимаю участие в вашем движении...

Он улыбнулся Джону широкой, дружеской улыбкой, и его зубы казались особенно белыми по контрасту с темно-коричневой кожей лица.

— Я должен выбраться на шоссе номер один. Где вас посадить?

— У «Чейнджета», пожалуйста. Мне нужно навести там справки о работе.

Дальше они ехали молча. Прежде чем открыть дверцу, шофер пожал Джону руку.

— Извините, что обозвал вас рухлядь, но надо было умиротворить толпу.

Грузовик отъехал.

Поднявшись по пыльным ступенькам, Джон осторожно постучал в дверь конторы мистера Коулмена.

Коулмен оказался пухлым коротышкой в старомодном желто-фиолетовом костюме солидного дельца. Поглядывая на Джона,

он сверился с описанием Венэкса в Общем каталоге роботов.

— Давай жетон и встань у стенки, вон там!

Джон положил жетон на стол и попытался к стенке.

— Да, сэр. Вот он, сэр.

Коулмен с помощью одетого в комбинезон человека — его звали Друс — оттащил в сторону тяжелый брезент, лежавший на полу, и Джон увидел в бетоне зияющую дыру — начало темного туннеля, уходившего дальше в землю. Коулмен указал Джону на дыру.

— Пройдешь шагов тридцать и наткнешься на обвал. Убери все камни и землю. Расчистишь выход в канализационную галерею и вернешься сюда. Понял? А теперь — живо!

Туннель был прорыт совсем недавно, и крепкими стойками в нем служили такие же ящики, какие он видел у конторы. Внезапно дороге ему преградила стена из свежей земли и камней. Джон начал накладывать землю в тачку, которую дал ему Друс.

Он вывез уже четыре тачки и начал наполнять пятую, когда наткнулся на руку — руку робота, сделанную из зеленого металла. Джон внимательно осмотрел руку. Сомнений не было: шарниры суставов и расположение гаек на ладони могли означать только одно — это была оторванная кисть Венэкса.

Джон разгреб мусор и увидел погибшего робота. Торс был раздавлен, провода обуглились, из огромной рваной раны в боку сочилась аккумуляторная кислота. Джон бережно обрезал провода, которые еще соединяли шею с телом, и положил зеленую голову на тачку. Голова смотрела на него пустым взглядом черепа: щитки разошлись до максимума, но в лампах за ними не теплилось ни искорки жизни.

Джон сложил бесформенные металлические обломки на тачку вместе с землей и камнями и покатил ее по туннелю. Мысли у него мешались. Мертвый робот — это было страшно. Да еще к тому же робот из его семейства! Что-то с этим роботом правда было не так — он увидел на груди номер 17, а ведь он очень хорошо пом-



## ВЕНЭКС

Фантастический рассказ

нил тот день, когда Венэкс-17 погиб на дне Оранжевого моря, потому что в его мотор попала вода.

...Только через четыре часа Джон добрался до старой гранитной стены канализационной галереи. Друс дал ему короткий ломик, и он выломал несколько больших камней, так что образовалась дыра, через которую он мог спуститься в галерею.

Затем он поднялся в контору, бросил ломик на пол в углу и, стараясь выглядеть как можно естественнее, уселся там на куче земли и камней. Он заерзал, словно устраниваясь поудобнее, и его пальцы нащупали обрубок шеи Венэкса-17.

Коулмен повернулся на табуретке и взглянул на стенные часы. Сверившись со своими часами-булавкой, которой был заколот его галстук, он удовлетворенно буркнул что-то и ткнул пальцем в сторону Джона.

— Слушай ты, зеленая жестяная морда! В девятнадцать часов выполнишь одно задание. И смотри у меня! Чтобы все было сделано точно. Спустишься в галерею и выберешься в Гудзон. Выход под водой, так что с берега тебя не увидят. Пройдешь по дну двести ярдов на север. Если не запутаешь, окажешься как раз под днищем корабля. Смотри в оба, но фонаря не зажигай, понял? Пойдешь прямо под килем, пока не увидишь цепь. Влезь по ней, сними ящик, который привинчен к днищу, и принеси его сюда. Запомнил? Не то ты знаешь, что будет.

Джон кивнул. Его пальцы тем временем быстро распутывали и выпрямляли провода в оторванной шее. Потом он взглянул на них, чтобы запомнить их порядок.

Включив в уме цветовой код, он разобрался в назначении этих проводов. Двенадцатый провод передавал импульсы в мозг, шестой — импульсы из мозга.

Он уверенно отделил эти два провода от остальных и неторопливо обвел взглядом комнату. Друс дремал в углу на стуле, а Коулмен разговаривал по телефону. Его голос секундами переходил в раздраженный визг, но тем не менее он не спускал глаз с Джона.

Но голову Венэкса-17 Джон от него за-

слонял, и до тех пор, пока Друс продолжал спать, он мог возиться с ней, ничего не опасаясь. Джон включил выходной штепсель в своем записье, и водонепроницаемая крышечка, щелкнув, открылась. Этот штепсель, соединявшийся с его аккумулятором, предназначался для включения электронинструментов и дополнительных фонарей.

Джон вставил провода в штепсель и медленно довел напряжение тока до нормального уровня. После секунды томительного ожидания глазные щитки Венэкса-17 внезапно закрылись. Когда они снова разошлись, лампы за ними светились. Их взгляд скользнул по комнате и остановился на Джоне.

Правый щиток закрылся, а левый начал открываться и закрываться с молниеносной быстротой. Это был международный код, и сигналы подавались с максимальной скоростью, какую был способен обеспечить солениод. Джон сосредоточенно расшифровывал:

«Позвони... вызови особый отдел... скажи: сигнал четырнадцатый... помощь при...» — щиток замер на половине слова, и свет разума в глазах померк.

На мгновение Джона охватила панический ужас, но он тут же сообразил, что Венэкс-17 отключился нарочно.

— Эй, что это ты тут затеял? Ты свои штучки брось! Я знаю вас, роботов, знаю, какой дрянью набиты ваши жестяные башки! — Друс захлебывался от ярости. Грязно выругавшись, он изо всех сил пнул ногой голову Венэкса-17. Ударившись о стену, она отлетела к ногам Джона.

Зеленое лицо с большой вмятиной во лбу глядело на Джона с немой мукой, и он разорвал бы этого человека в клочья, если бы не контур 92. Когда моторы Джона заработали на полную мощность и он уже готов был рвануться вперед, контрольный прерыватель сделал свое дело, и Джон упал на кучу земли, на мгновение полностью парализованный. Власть над телом могла вернуться к нему, только когда угаснет гнев.

Голос Коулмена, словно нож, рассек вязкую тишину:

— Друс! Перестань возиться с этой жестяной. Пойди открой дверь. Явились малыш Уилли и его разносчики. А с этим хламом поиграешь потом.

Друс повиновался и вышел из комнаты — но только после того, как Коулмен прикрикнул на него второй раз. Джон сидел, приваливаясь к стене, и быстро и точно оценивал все известные ему факты.

Вызвать особый отдел — значит, это что-то крупное. Настолько, что дело ведут федеральные власти. «Сигнал четырнадцать» — за этим стояла огромная предварительная подготовка, какие-то силы, ко-

торые теперь могут быть приведены в действие мгновенно. Что, как и почему, он не знал, но ясно было одно: надо любой ценой выбраться отсюда и позвонить в особый отдел. И времени терять нельзя — вот-вот вернется Друс с неведомыми «разносчиками». Необходимо что-то сделать до их появления.

— Мистер Коулмен, сэр! Уже время, сэр? Мне пора идти на корабль?

Джон говорил медленно, делая вид, что идет к дыре, но одновременно он незаметно приближался к окну, выходящему в склад.

— У тебя еще полчаса, сиди смирно... Э-эй!

Он не договорил. Как ни быстры человеческие рефлексы, они не могут соперничать с молниеносными рефлексами электронного мозга.

Джон Венэкс выскочил в окно, матовые стекла брызнули тысячами осколков, а в комнате позади него прогремел выстрел, и от металлической оконной рамы отлетел солидный кусок. Вторая пуля калибра 75 просвистела над самой головой робота, бежавшего к задней двери склада. До нее оставалось не больше 30 шагов, как вдруг раздалось шипенье, огромные створки скользнули навстречу друг другу и плотно сомкнулись. Значит, все остальные двери тоже заперты, а топот стремительно бегущих ног подсказал ему, что именно там его и намерены встретить враги. Джон метнулся за штабель ящиков и посмотрел вокруг.

Над его головой, перекрещиваясь, ухледили под крышу стальные балки. Человеческий глаз ничего не различил бы в царившем там густом мраке, но для Джона было вполне достаточно инфракрасных лучей, исходивших от труб парового отопления.

С минуту на минуту Коулмен и его сообщники начнут обыскивать склад, и только там, на крыше, он может спастись от плена и смерти. Джон уже подтянулся на одну из верхних балок, когда внизу раздался хриплый крик и загрели выстрелы. Пули насквозь пробивали тонкую крышу, а одна расплющилась о стальную балку как раз под его грудью. Трое из новоприбывших начали карабкаться вверх по пожарной лестнице, а Джон тихою попольз к задней стене. Почти у самой его головы протянулись провода в пластмассовой оболочке. Вон он, телефонный провод... Телефонный провод? А что еще нужно, чтобы позвонить?! Джон ловко и быстро освободил от изоляции небольшой его участок и вытащил из левого уха маленький микрофон. Вставил в него два провода и подсоединил к телефонной линии. Прикоснувшись к проводу амперметром, он убедился, что линия свободна. Затем, рассчитав нужную частоту, Джон послал

одиннадцать импульсов, точно соблюдая соответствующие интервалы. Это должно было обеспечить ему соединение с местной подстанцией. Поднеся микрофон к самому рту, Джон произнес четко и раздельно:

— Алло, станция! Алло, станция! Я вас не слышу, не отвечайте мне. Вызовите особый отдел — сигнал четырнадцать, повторно, сигнал четырнадцать...

Джон повторял эти слова, пока не увидел, что обыскивающие склад люди уже совсем близко. Он оставил микрофон на проводе — в темноте люди его не заметят, а включенная линия подкажет неведомому особому отделу, где он находится. Упираясь в металл кончиками пальцев, он осторожно перебрался по двутавровой балке в дальний угол помещения и заполз там в нишу. Спастись он не мог. Оставалось только тянуть время.

— Мистер Коулмен, я очень жалею, что я убежал!

Голос, включенный на полную мощность, раскатился по складу, как удар грома. Люди внизу завертели головами, стараясь обнаружить, откуда он доносится.

— Если вы позволите мне вернуться и не убьете меня, я сделаю то, что вы велели. Я боюсь пистолетов. (Конечно, это звучало очень по-детски, но он не сомневался, что никто из них не имеет ни малейшего представления о мышлении роботов.) Пожалуйста, разрешите мне вернуться... сэр. — Он чуть было не забыл про магическое словечко, а потому повторил его еще раз: — Пожалуйста, сэр!

— Ладно, слезай, жестянка! Я тебе ничего не сделаю, если ты выполнишь работу как следует.

Но Джон уловил скрытую ярость в голосе Коулмена. Бешеную ненависть к роботу, посмевавшему послушаться...

Спускаться было легко, но Джон спускался медленно, стараясь, чтобы каждое его движение выглядело неуклюжим. Коулмен и Друс ждали его в середине склада.

Коулмен поднял пистолет. Прогрел выстрел. Подброшенный ударом пули в ногу, Джон беспомощно рухнул на пол, глядя вверх, на дымящееся дуло пистолета калибра 75.

— Мы снимем ящик каким-нибудь другим способом. Так, чтобы ты не путался у нас под ногами.

Глаза Коулмена зловеще сощурились. С того момента, как Джон кончил шептать в микрофон, прошло не больше двух минут. Вероятно, те, кто ждал звонка Венэкса-17, дежурили в машинах круглые сутки. Внезапно с оглушительным грохотом обрушилась центральная дверь. Скрежеща гусеницами по стали, в склад влетела танкетка, ошеренная автоматическими пушками. Но она опоздала на одну секунду: Коулмен нажал на спуск.

Джон уловил чуть заметное движение его пальца и отчаянным усилием рванулся в сторону. Он успел отодвинуть голову, но пуля разнесла его плечо. Еще раз Коулмен выстрелить не успел. Раздалось пронзительное шипение, и танкетка изрыгнула мощные струи слезоточивого газа. Ни Коулмен, ни его сообщники уже не увидели полицейских в противогазах, хлынувших в склад с улицы.

...Джон лежал на полу в полицейском участке, а механик приводил в порядок его ногу и плечо. По комнате расхаживал Венэкс-17, с видимым удовольствием пробуя свое новое тело.

— Вот это на что-то похоже! Когда меня засыпало, я уже совсем решил, что мне конец. Но, пожалуй, мне следует начать историю сначала.

Он пересек комнату и потряс непострадавшую руку Джона.

— Меня зовут Уил Контр-4951Xз, хотя это давно пройденный этап. Я сменил столько разных тел, что уже и забыл, каков я был в самом начале. Из заводской школы я перешел прямо в полицейское училище и с тех пор там и работаю — сержант вспомогательных сил сыскальной полиции, следственный отдел. Занимаюсь я больше тем, что торгую леденцами и газетами или разношу напитки во всяких притонах: собираю сведения, составляю докладные и слежу кое за кем по поручению других отделов. На этот раз — прошу, конечно, извинения, что мне пришлось выдать себя за Венэкса, но, по моему, я ваше семейство не опозорил, — на этот раз меня одолжили таможене. В Нью-Йорк начали поступать большие партии наркотика героина. ФБР удалось установить, что орудует здесь, но было неизвестно, как товар доставляется сюда. И когда Коулмен — он у них тут был главным — послал объявления в агентства по найму рабочей силы, что ему требуется робот для подвальных работ, меня захихнули в новое тело, и я сразу помчался по адресу. Начав копать туннель, я тут же связался с отделом, но проклятая кровля обрушилась до того, как я выяснил, на каком судне пересылают героин. А что было дальше, ты знаешь сам. Опергруппа не знала, что меня прихлопнуло, и ждала сигнала. Ну, а этим ребятам, конечно, не хотелось сложить руки ждать, пока ящик героина ценой в полмиллиона уплывет назад за неустраиванием. Вот они и нашли тебя. Ты позвонил, и доблестные блюстители порядка вломились в склад в последнюю минуту, чтобы спасти двух роботов от ржавой могилы.

— Почему ты мне все это рассказываешь — про методы следствия и про операции твоего отдела? Это же секретные сведения, и роботам сообщать их запрещено.

— Конечно! — беспечно ответил Уил. — Капитан Эджкомб, глава нашего отдела, большой специалист по всем видам шантажа. Мне поручено наболтать столько лишнего, чтобы тебе пришлось либо поступить на службу в полицию, либо распрощаться с жизнью во избежание разглашения государственной тайны.

Уил расхохотался, но Джон ошеломленно молчал.

— Правда же, Джон, ты нам очень подходишь. Кроме того, ты ведь спас мне жизнь. Эта шайка бросила бы меня ржаветь в туннеле до скончания века. Я буду рад получить тебя в помощники. По-моему, мы с тобой сработаемся. И к тому же, — тут он снова засмеялся, — тогда и мне может как-нибудь вышпасть случай спасти тебя. Терпеть не могу долгов!

Механик кончил и, сложив инструменты, ушел. Плечевой мотор Джона был отремонтирован, и он смог сесть. Они с Уилом обменялись рукопожатием.

...Он уже записал свои показания, но невероятные события этого дня все еще не давали ему думать ни о чем другом. Это его раздражало: надо было дать остыть перегретым контурам. Если бы было чем отвлечься! Почитать что-нибудь! И тут он вспомнил о брошюре. События развивались так стремительно, что он совсем забыл про утреннюю встречу с шофером грузовика.

Он осторожно вытащил брошюру из-за изоляции генератора и открыл первую страницу. «Роботы — рабы экономической системы». Из брошюры выпала карточка, и он прочел:

**«ПОЖАЛУЙСТА, УНИЧТОЖЬТЕ ЭТУ КАРТОЧКУ, КОГДА ПРОЧТЕТЕ ЕЕ.»**

Если вы решите, что все здесь — правда, и захотите узнать больше, то приходите по адресу: Джордж-стрит, 107, комната В, в любой четверг, в пять часов вечера».

Карточка вспыхнула и через секунду превратилась в пепел, но Джон знал, что будет помнить эти строчки не только потому, что у него безупречная память.

*Перевод с английского И. ГУРОВОЙ  
Рис. В. КАЩЕННО*

...Простоял памятник несколько веков. Время свершило свое дело: сгнили дубовые связи, прохудилась кровля, вода, попадая между камней и замерзая зимой, разорвала их, в трещинах выросла трава. Наконец, угрожающе треснули и прогнулись своды. Еще несколько лет, и они рухнули — на земле оказались купола, упали колонны. Когда-то прекрасное здание превратилось в груды развалин.

...Прошли десятилетия. Новые люди сломали то, что казалось им некрасивым, многое перестроили, возвели заново — в архитектуре ведь тоже своя мода, — и памятник изменил свое лицо, потерял первоначальный облик. Лишь специалист мог теперь угадать, что за позднейшими надстройками сохранились древние части здания.

Чтобы увидеть памятник таким, каким он был сотни лет назад, по еле заметным деталям восстановить его облик, казалось бы потерянный навсегда, нужен опытный глаз реставратора.

Посмотрите внимательно на фотографии. Вот общий вид Ошевского монастыря со стороны речки Чурюги. Красиво, правда? Но если мы подойдем поближе. Что это? Крыши на соборе нет, вместо окон — зияющие дыры. Если войдем внутрь, увидим разрушающиеся своды.

Можно ли восстановить первоначальный облик когда-то прекрасного памятника? Реставраторы уверены, что камни умеют говорить. Умело читая каменные страницы, архитектор узнает, сколько лет памятнику. Это определит его облик: для каждого века характерны свои архитектурные приемы. О годах памятника говорят и камни, из которых он сложен: их размер, форма, составы растворов для крепления. Есть и другие свидетели-документы: летописи, записи в церковных книгах.

Документы свидетельствуют: в камне Ошевский монастырь был сложен в конце XVII — начале XVIII века.

Как архитектор восстанавливает первоначальный облик здания? Посмотрите на снимок. Зодчий прежде всего заметит странную, непохожую на архитектуру севера XVII века форму верха колокольни. Отметит он и то, что снизу до половины высоты колокольня сложена из белого камня, а дальше — из кирпича; увидит даже четкую границу между двумя этими кладками; обратит внимание на заложенные окна. И придет к выводу: верх колокольни надстроен позднее. Но если так, то каким же был верх раньше?

Войдя внутрь колокольни, реставратор удивится, увидев уходящий вверх толстый столб. Зачем он здесь? Ведь такие столбы стояли только в деревянных шатровых колокольнях. «А что, если...» — мелькает у него догадка. И он начнет анализировать. Вспомнит все часовни вокруг, церкви этого периода, их архитектурный облик, конструктивные решения. И придет к выводу: верх колокольни был раньше тоже деревянным.



# СЛУШАЙ КАМНИ

О. МИЛЮКОВ

Потом реставратор обратит внимание на след крыши крыльца на фасаде. И снова начнет изучать. Когда было построено крыльцо? В XVII веке или позднее? Он исследует отверстия в стене, оставшиеся от крепления крыши, и скажет — отверстия не выбиты: нет следов инструмента, а оставлены в стене специально. Раз они оставлены при стройке — значит и крыльцо было уже в первоначальном плане памятника.

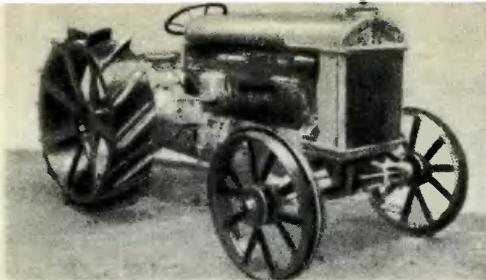
А какими же были окна второго этажа и верх собора? Сейчас вместо окон дыры. Но раз на первом этаже сохранился богатый декор, значит был декор и на втором этаже. Какой же? К счастью, время оставило одно окно с декором на втором этаже. Вот оно, красивое окно колокольни. Но были ли окна в соборе и на колокольне одинаковыми? Это могло быть лишь в том случае, если колокольня и собор строились одновременно. А так ли это? Анализ кладки показывает: да, камни колокольни и собора одинакового размера, одной и той же формы, и материал сходный. Правда, между собором и колокольней — шов. Но такие швы делались для того, чтобы предохранить здание от разрушения при различной осадке колокольни и собора. Значит, одновременно. Значит, окно колокольни может быть эталоном. В этом убеждает и то, что проемы окон и в колокольне и в соборе выложены из кирпича.

Теперь — верх. Каким он был? Реставратор строит гипотезу. На основе знакомства с близлежащими памятниками решает, что собор завершался барабаном с окнами и пятью главами, крытыми деревянным лемехом. Сама крыша собора тоже была деревянной.

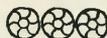
Так ли это — покажет реставрация.

Ошевенский монастырь будут восстанавливать студенты — комсомольцы из Москвы под руководством кандидата архитектуры Г. В. Алферовой. Тогда дойдет очередь и до навала камней у северного фасада. Каждый камень изучат, пронумеруют и из этих обломков тщательно соберут верх. Сначала — на земле, потом перенесут на крышу. Это кропотливая работа — попробуйте найти и сложить вместе десятки тысяч обломков камня! Но только так реставратор докажет, что он прав: эскиз реставрации повторяет памятник прошлого.





*Племя тракторов,  
путь ваш не короток,  
Вы не только машины  
в полях,  
Вы живые полпреды  
от города,  
Агитаторы, учителя.  
Вы пройдете рядами  
бурливыми  
Всю страну —  
из конца в конец.  
Вы сотрете межи  
меж нивами  
И межи между сердец.*



Какие только тракторы не работают теперь в нашем сельском хозяйстве: колесные и гусеничные, мощные, тяжелые, как К-700 (вес 11 т), и легкие, юркие, вроде «Бепаруси», с навесными орудиями и без них.

...А начиналось все с одного старенького трактора типа «Фордзон-Путиловец». Он, лошади да еще 200 верблюдов — вот та «техника», с которой 7 тыс. комсомольцев, приехавших в Сталинград по призыву ЦК ВЛКСМ, приступили к строительству первенца отечественного тракторостроения.



На этой странице вы видите фотографии, рассказывающие о Волгоградском тракторном заводе — заводе, откуда вышли первые «полпреды от города».

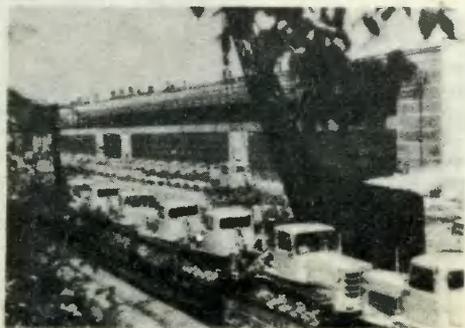
«Фордзон-Путиловец». Так назывались те немногие тракторы, которые были сделаны на Путиловском заводе на базе иностранных машин в середине 20-х годов.

12 июня 1926 года. Заложен первый камень. Начинаясь эпоха «Тракторостроя».

12 апреля 1934 г. Есть ленинская мечта! Комсомольцы торжественно встречают 100-тысячный трактор.

Отгремели бои на сталинградской земле. И снова пришли сюда комсомольцы — восстанавливать завод. Дома разрушены, пришлось жить в палатках.

Нескончаемой вереницей выходят новые машины ДТ-75 из цеха. Их можно теперь встретить не только на полях нашей страны, но и далеко за ее пределами.





T-54B.



DT-75M.



17 июня 1930 г. Первый советский трактор сходит с главного конвейера.

«Беларусь».  
MT3-50.



T-54B. Трактор, который помогает возделывать виноградники (Кишиневский завод).

DT-75M. Трактор, который выполняет все основные сельскохозяйственные работы (Волгоградский завод).

«Беларусь» MT3-50. Он предназначен для пропашных культур. 55 л. с. позволяют ему выполнять на поле самую разнообразную работу (Минский завод).

«Кировец» K-700. Трактор повышенной проходимости. Его мощность — 200 л. с. (Ленинградский Кировский завод).

T-130. Одна из «специальностей» этой машины — пахота залежных земель (Челябинский завод).



«Кировец» K-700.



T-130.



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

**МЕЧИ И ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ.** Внимание японских металлургов привлекла технология изготовления старинных мечей: несколько железных листов разного состава накладывались один на другой, после чего производилась их закалка. Металлурги использовали этот «принцип бутерброда» и сложили вместе несколько очень тонких листов из меди, никеля и других металлов. Эту «начинку» проложили между двух стальных листов и обработали так же, как оружейные мастера обрабатывали мечи. В результате получился легкий и прочный материал, выдерживающий разрывное усилие в 250 кг/мм<sup>2</sup>. Его можно использовать для производства газовых турбин и космических кораблей.

**ЛЮБИШЬ КАТАТЬСЯ...** Эти сани (см. фото) в известном смысле ничем не отличаются от обычных: тот, кто любит на них кататься, должен их и возить. Но есть и различие: для этих саней не нужен снег, так как они на воздушной подушке (Англия).



**ТАИНСТВЕННАЯ АВАРИЯ.** Когда в трубах отопительной системы одного из шведских госпиталей обнаружился течь в 12 местах, строители, недавно сдавшие в эксплуатацию здание, недоуменно развели руками. Система была испытана под высоким давлением, все было в порядке, и вдруг... Стали искать причину этой таинственной аварии. И выяснилось удивительное: всему виной электроинструмент, которым пользовались строители. Электрокабели явились источником зарядов статического электричества в трубах. Напряжения в 0,5 в оказалось достаточным, чтобы от одной трубы к другой через минеральную вату и перекрытие пошел ток. А следствие этого — маленькие каверны в стенках труб, которые за несколько месяцев проржавели насвозь.

**ЭХОУЛАВЛИВАТЕЛИ.** Нередко зрители, посещавшие один из крупнейших лондонских концертных залов, Альберт-холл, шутили: «По одному билету мы прослушали два концерта!» Дело в том, что в некоторых местах зала, имеющего сводчатый потолок, наблюдалась сильная реверберация — эхо было более громким, чем звуки, идущие непосредственно от исполнителя. Долго не знали, как справиться с этой проблемой. Наконец после специальных исследований выход был найден. К потолку подвесили выпуклые диски диаметром от 1,8 до 3,6 м, сделанные из пластика, поглощающие звук.

### В ЧЕМ «ХОРОНИТЬ» РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ?

До сих пор считалось, что самое лучшее — в мощных контейнерах, опускаемых в глубокие океанские впадины. Панистанские ученые после длительных экспериментов пришли к выводу, что гораздо экономичнее

смешивать радиоактивные отходы с битумом. Битум — химически стойкий материал, хорошо поглощающий радиационное излучение. Если использовать битум, то можно применять для «захоронения» легкие недорогие контейнеры.

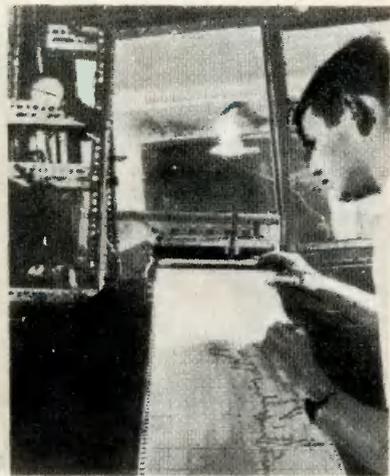
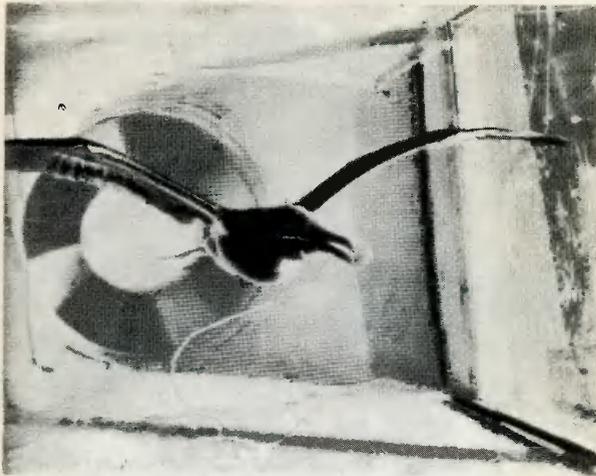


### КОМНАТНЫЕ ТУРНИКИ

стали очень популярны среди французской молодежи. Устройство турника нехитрое, а польза от него большая.

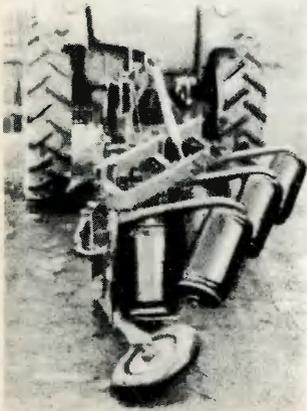
### ЕСТЬ ЛИ НА ЛУНЕ РЕКИ?

Многие астрономы ломают головы над вопросом: что представляют собой извилистые лунные каналы длиной до 1000 км и шириной в несколько километров? Эти каналы, как кажется некоторым, начинаются от лунных кратеров и круглых «морей». Ученые Калифорнийского университета предполагают, что это русла лунных рек. Вода на Луне находится в виде льда на некоторой глубине, в слое вечной мерзлоты. Когда метеорит врывается в поверхность Луны, энергия удара переходит в тепло, которое растопляет этот лед. Из кратера вода просачивается наружу и течет по поверхности, пока вся не испарится.



**ЧАЙКА В АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЕ,** которую вы видите на снимке, «летит» со скоростью 40 км/час. Она, конечно, машет крыльями на одном месте — энергия птицы расходуется на преодоление встречного потока воздуха. В этом эксперименте ученых интересует количество углекислого газа, выдыхаемого чайкой, для этого и надели на ее клюв маску, связанную с газовым анализатором. Изучение процесса дыхания позволит раскрыть тайну биохимических реакций в летящей птице (США).

**ПЛУГ НА РОЛИКАХ.** Обычный плуг состоит из двух частей: лемеха, который взрезает слой почвы, и отвала, отбрасывающего поднятый пласт в сторону. Венгерские изобретатели заменили обычный отвал роликами. Резко уменьшилось трение земли о плуг, и скорость пахоты возросла более чем вдвое. Уменьшил-



ся на 50% и расход горючего. Важно и то, что поле, по которому прошелся новый плуг, получается исключительно ровным. Проанализировав все «за», венгерские агрономы утверждают, что вспашка этим плугом даст прирост урожайности.

**ЧЕМ ИЗМЕРЯЛИСЬ ПИРАМИДЫ?** До сих пор мало что было известно о единицах измерения, которыми пользовались древние строители египетских пирамид, в частности единице длины. Последние исследования чехословацких ученых-египтологов показали, что единицей длины был фут — человеческая ступня. Раскрыть секрет помогла надпись, обнаруженная в одной из пирамид. Сделал ее, очевидно, архитектор, так как в ней содержатся строительные расчеты.

**КИРПИЧИ ИЗ... МУСОРА.** Английский инженер М. Генрион предложил не выбрасывать мусор, который накапливается в домашнем хозяйстве, а использовать его как строительный материал. Мусор сначала нужно измельчить, добавить 15% шлака и еще раз измельчить до состояния однородной массы. В нее добавляют воду и немного хлористого кальция, сернокислого железа, цемента и шлака. Полученная смесь вибрируется, после чего из нее с помощью пресса можно формовать кирпичи или пустотелые блоки. Эти блоки не менее прочны, чем бетонные, но значительно легче. Их можно пилить, прибивать гвоздями, они не гремят и обладают малой звуко- и теплопроводностью.

**КРИНОЛИН НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ.** Так можно назвать аппарат, который в сложенном виде умещается в багажнике автомобиля. Аппарат внешним видом и



размерами мало чем отличается от пышных женских юбок, которые носили в старину. Но в этом «кринолине» можно довольно быстро перемещаться по воде (Англия).



Б. М. Кустодиев. Портрет  
П. Капицы и Н. Семенова.

# Академик Семенов



Вера ДОРОФЕЕВА,  
Виль ДОРОФЕЕВ

Главы из документальной повести

...На дне сосуда покоился небольшой желтый кусочек фосфора. Воздух из сосуда тщательно выкачивался. Сосуд должен был нагреваться, и при разных температурах в нем должны были возникнуть разные концентрации паров. Кислород предполагалось впускать тоже под различным давлением, которое измерялось бы чувствительнейшим ртутным манометром. А чтобы пары фосфора и продукты реакции не портили манометр, между ним и сосудом поставили ловушку, охлаждаемую жидким воздухом. Казалось, этот эксперимент продуман в мелочах и оставалось лишь ждать результатов. Но их-то и не было. Точнее, они были, но совсем обратные ожидаемым.

Ученые предполагали, что при низком давлении кислорода, измеряемого в сотых долях атмосферы, возбужденные молекулы фосфора вступают в реакцию реже, чем при нормальном давлении. Излучение света должно было возрастать. Но... при вышеописанных условиях пары фосфора не вступали в реакцию с кислородом и свечения не было. Когда Харитон и Вальта рассказали о первых опытах Николаю Николаевичу, он долго молчал, собираясь с мыслями, хотя обычно быстро высказывал собеседнику не одно, а несколько предположений. Здесь же Семенов только заметил: «Похоже на фокус...» — и пошел в лабораторию, чтобы лично посмотреть опыт.

(Окончание. Начало см. в № 6)

И было чему удивляться. Ведь химики издавна знали, что молекулы фосфора в любых условиях необычайно быстро соединяются с молекулами кислорода, образуя пятиокись фосфора. Это была почти аксиома, незыблемая и точная, но только «почти».

На опыт, ниспровергающий установившееся правило, стоило посмотреть!..

Реакция не шла. И вдруг Вальта выяснила, что это продолжается до тех пор, пока давление кислорода мало, то есть меньше какого-то критического уровня. Стоило впустить в сосуд дополнительную порцию кислорода — выше нормы, — как все шло по привычной колее: начиналась реакция, появлялось интенсивное свечение. Но... до тех пор, пока «добавка» не выгорала и количество кислорода не уменьшалось до критической нормы. Здесь опять начиналось нечто непонятное. Ученые пошли на хитрость. Оставили все как есть на двое суток. Реакция не шла. Но стоило повысить давление, добавить чуть-чуть кислорода, как начиналось свечение.

Было от чего задуматься. Ведь такое поведение фосфора опровергало все существующие тогда представления о механизме химических реакций. А тут последовал еще один сюрприз.

Харитон и Вальта попробовали вводить в сосуд, когда там давление кислорода было ниже критической нормы, небольшую добавку аргона. И вопреки всем установившимся законам «ленивец» делал кислород реакционно способным, возника-

ла яркая вспышка. Это было невероятно и... пахло мистикой. Недаром кто-то из болельщиков, наблюдавших за опытом, спросил присутствующих:

— Вам не кажется, что здесь попахивает серой?.. И тень какая-то рогатая, с хвостом мелькнула во время вспышки...

Шутки шутками, но ни сотрудникам лаборатории, ни самому Николаю Николаевичу тогда не удалось разобраться досконально во всех этих загадках. Харитон и Вальта лишь опубликовали статью, описав в ней непонятное явление.

Через несколько месяцев вышел номер журнала «*Zeitschrift für Physik*» с очень краткой статьей тогдашнего патриарха мировой химической кинетики Боденштейна. Немецкий ученый заявлял, что в эксперименте, проведенном Харитоном и Вальта, пахнет вовсе не серой, а ошибкой, и все результаты не открытие какого-то нового явления, а свойственная молодости иллюзия. Доказательства свои Боденштейн строил вот на чем. Помните ловушку, которая была установлена между сосудом и ртутным манометром, чтобы не портить последний? Пары фосфора проникали из сосуда в эту ловушку, где и конденсировались. Они-то (так объяснял Боденштейн) преграждали дорогу кислороду, мешая проникнуть в реакционный сосуд. Когда же впускали достаточное количество кислорода, то он, естественно, вытеснял пары фосфора, появлялось ожидаемое свечение.

Загадку с аргоном он объяснял тем же. Экспериментаторы добавляли аргон к кислороду, и два газа своей общей массой как бы пробивали брешь в заслоне из паров фосфора: кислород прорывался внутрь сосуда, начиналась реакция.

Чуда не было, критических явлений не было, была лишь несовершенная аппаратура. Как бы мимоходом Боденштейн заметил, что предельные (критические) явления ряд исследователей наблюдали неоднократно. И всегда это «чудо» объяснялось ошибками в экспериментах.

Воевать с авторитетным ученым оказалось делом трудным. Даже в лаборатории Семенова нашлись сотрудники, которые усомнились в правильности и целесообразности опытов с фосфором. Требовались новые доказательства.

Новая серия опытов. Ловушку удалили совсем. Манометр, только уже не ртутный, а другого типа, впаяли прямо в сосуд. Так что диффузии паров фосфора не могло быть. И все же на этой установке вновь были обнаружены критические (предельные) явления. Правда, результаты получились несколько иными — Боденштейн частично оказался прав, — явления, наблюдаемые Вальта и Харитоном, были отнюдь не иллюзорными.

Мало того, подтвердились и факты уди-

вительного эффекта с аргоном. Была открыта прямая зависимость между критическим давлением кислорода и количественной добавкой «ленивого» газа. Экспериментаторы открыли еще одно непонятное явление — предельное давление кислорода резко понижается при увеличении объема сосуда, и для сферы оно обратно пропорционально квадрату ее диаметра.

И хотя все возражения Боденштейна были опровергнуты, чтобы окончательно застраховать себя от неожиданных выпадов будущих оппонентов, Николай Николаевич решил поставить еще один опыт.

В знакомый уже нам сосуд с фосфором был введен кислород под давлением ниже критического. А затем сосуд начали заполнять ртутью. Она как пресс должна была сжать кислород до необходимого предела. Когда давление достигало критического, появлялась яркая вспышка. Если ученый при этом продолжал сжимать кислород, нагнетая ртуть в сосуд, то свечение длилось до тех пор, пока кислород не выгорал, опять-таки до критического предела.

Но теперь встал другой вопрос — «почему?». Ведь открытое явление явно не укладывалось в существовавшие тогда представления о цепных реакциях.

И тут, пожалуй, будет уместным сделать отступление и перейти от понятий физико-химических к понятиям и правилам, которые применимы для исследовательской работы в любой из наук.

Почти 30 лет спустя лауреат Нобелевской премии Николай Николаевич Семенов в своих воспоминаниях сформулирует и эту своеобразную теорию — «теорию о том, как делаются открытия».

— Первичное экспериментальное открытие обычно случайно. Оно только тогда является действительно открытием, существенно двигающим вперед науку, когда оно совершенно необъяснимо с точки зрения существующих научных представлений. Именно поэтому его нельзя предвидеть, и оно оказывается результатом случая. Такого рода счастливые случаи очень редки в жизни даже самого активного ученого. Поэтому их нельзя пропускать. Никогда не следует проходить мимо неожиданных и непонятных явлений, с которыми невзначай встречаешься в эксперименте. Самое важное в эксперименте — это вовсе не то, что подтверждает уже существующую, пусть даже вашу собственную, теорию (хотя это тоже, конечно, нужно). Самое важное то, что ей ярко противоречит. В этом диалектика развития науки...

В самом деле, в то время в химической кинетике господствовала теория Боденштейна о цепных реакциях. Немецкий ученый на процессе фотохимической реакции соединения хлора с водородом доказал,

что под действием света эта реакция происходит при комнатной температуре. И при этом всего лишь один световой квант служит как бы толчком для образования миллиона молекул хлористого водорода.

Энергии одного кванта хватало на то, чтобы двухатомная молекула хлора распалась на отдельные атомы. А каждый из них был, естественно, активнее первоначального своего состояния и мог вступить в реакцию с молекулой водорода — так образуется молекула хлористого водорода. Но ведь второй атом водорода тоже свободен и активен. Он незамедлительно вступает в реакцию с ближайшей молекулой хлора. В результате — молекула хлористого водорода и свободный атом хлора... Дальше все начинается сначала, возникает как бы длинная цепь реакций. Обрыв может произойти, лишь когда два свободных атома хлора из соседних цепей объединятся, вновь образуя неактивную молекулу.

Сначала Семенов думал, что в опытах Харитона и Вальта реакция развивается по тем же законам цепных реакций. Активными частицами, по предположению ученого, были атом кислорода и некий, как позднее выяснилось сам Николай Николаевич, гипотетический первичный окисел фосфора. Все это могло появиться в небольшом количестве просто от теплового движения. Но таких первичных частиц было бы столь ничтожно мало, что, несмотря на длинную цепь, реакция шла бы крайне медленно и при давлении ниже критического была бы просто незаметна. Но что же происходило за тем неизвестным, говоря образно, порогом — давлением выше критического? Почему вдруг так бурно начинала идти реакция?..

— Я уже сейчас не помню хорошо, когда у меня мелькнула догадка, что реакция окисления фосфора отличается от реакции хлора с водородом... Не помню, как пришла главная мысль, что в ходе реакции образуются не обычные молекулы пятиоксида фосфора, но молекулы возбужденные, имеющие избыточную энергию, что и является причиной испускания света при соединении фосфора с кислородом. Но иногда возбужденная молекула пятиоксида фосфора может столкнуться с неактивной молекулой кислорода, еще не успев испустить свет. Тогда их избыточная энергия вызывает расщепление кислородной молекулы на активные атомы, каждый из которых, в свою очередь, начинает боденштейновскую прямую цепь реакции окисления фосфорных паров.

Таким образом, я пришел к идее, что цепь окисления фосфора является разветвленной, подобно дереву с его ветками. Такая разветвленная цепная реакция напоминает горную лавину, которая начи-

нает нарастать и мощно развиваться от ничтожной причины...

Значит, лавина. Как там, в горах, где достаточно одного неверного движения альпиниста или резкого порыва ветра, чтобы вызвать к жизни страшный в своей неустойчивости и жестокости грохочущий поток — камнепад. Но горы могут и остановить лавину, скалы затормозят, сдержат ее страшный бег. И потом там, близ облаков, ясно, отчего рождается и умирает этот поток. А здесь, в колбе?..

Вопросы, сомнения одолевали ученого. Почему лавина — разветвленная цепная реакция — образуется лишь при давлении выше критического и не идет, когда давление ниже предельного?

И тут необходимо снова вернуться к немого назад. Вспомните закономерность, открытую в самом начале работы над серией контрольных опытов. «Обнаружилось, что критическое давление кислорода сильно понижается при увеличении размеров сосуда, причем для сферы оно обратно пропорционально квадрату ее диаметра».

Ну, а если бы сосуда не было вообще?

— Критическое давление упало бы до нуля, и реакция окисления — лавина — могла бы развиваться всегда! Значит, стенки сосуда сдерживают, подобно скалам в горах, реакционный поток!

Лавину сдерживают стенки сосуда. И предположим, две активные частицы — в данном случае два атома водорода, — попав на стенки сосуда, образуют уже неактивную молекулу, которая возвращается в «общий котел». И чем уже сосуд, тем короче цепь реакции, тем меньше в ней элементарных реакций и меньше разветвлений. И если давление кислорода и фосфора будет одно и то же, а сосуд будет все время уменьшаться, то большая часть разветвлений вообще не сможет возникнуть. Не будет лавины, не будет реакции.

Ну, а при чем же здесь «благородный» аргон? Какое ему отводится место в этих теоретических размышлениях? И тут ученый нашел очень образное выражение. «Путаясь в ногах», молекулы инертного газа замедляют движение активных частиц к стенкам сосуда. Вот и все объяснение к удивительному влиянию аргона на величину критического давления. Так была поставлена точка в долгих и трудных размышлениях и поисках, связанных с открытием разветвленных цепных реакций. Была ли она последней?

— Построив на основе этих предположений математическую теорию, я убедился, что полученные в опытах закономерности поразительно хорошо описываются теоретическими формулами. Все стало ясно, и я был совершенно убежден в правильности не только опытов, но и теории...

С того момента, как Боденштейн подверг сомнениям опыты Харитона и Вальта, прошел почти год. И все члены ученого совета института (товарищи Н. Н. Семенова) и сам академик Иоффе успели привыкнуть к мысли, что немецкий ученый прав. Время сработало в данном случае против Семенова. Членов ученого совета, на котором Николай Николаевич излагал результаты опытов и основные положения своей теории, было трудно сбить с занимаемых позиций. Вопросы следовали один за другим, а сами оппоненты не хотели основательней вдуматься в суть и сосредоточиться на том, что говорил Семенов, как парировал их вопросы.

И хотя, употребив спортивный термин, это заседание ученого совета можно назвать игрой в одни ворота, результат был ничейный. Каждая из сторон осталась при своем мнении. Много позднее Семенов, подводя итоги этого заседания, скажет:

— Я был действительно полностью уверен в успехе, и уже ничто не могло меня сбить с этой позиции. Я даже не был чрезмерно огорчен дискуссией на совете...

Дальше события развивались столь же стремительно, как разветвленные реакции в сосуде при критическом давлении. Все в том же журнале «*Zeitschrift für Physik*» появилась статья Семенова. Оттиск статьи Николай Николаевич послал Боденштейну. И патриарх тогдашней кинетики ответил, что хоть результаты и удивительны, но сомневаться в них нельзя. В 1928 году тот же Боденштейн выступил с большим докладом на съезде немецких электрохимиков и большую часть своего выступления посвятил изложению открытия советского ученого.

Тогда же теория Семенова получила основательное подтверждение в работах молодого ученого из Оксфорда Хиншелвуда, который обнаружил верхнее критическое давление для реакции соединения кислорода с водородом. И объяснил это в рамках семеновской теории.

Сейчас семеновская теория стала своеобразным сводом законов, привычным и безоговорочным, как периодическая система Менделеева. А тогда? Ахиллесовой пятой теории, по мнению оппонентов, было утверждение, что достаточно даже небольшого числа активных центров, чтобы началась разветвленная цепная реакция. Теоретически это было несомненно. Но нужен был опыт, нужны были факты...

Снова лабораторная комната, та же самая установка, с которой связаны первые опыты Харитона и Вальта и последующие работы самого Семенова. Только теперь еще прибавились катушка Румкорфа и рубильник. Когда кислород должен был начать свой путь по соединительной трубке

в сосуд, Николай Николаевич решил пропустить через него малый импульс тока. Он должен был расщепить крайне незначительное количество молекул на активные объемы — центры. И пусть их было бы мало — для развития реакции их оказалось бы достаточно. А свидетельством тому, что реакция пошла, была бы яркая вспышка, происходящая в сосуде.

...Затемненная комната своей таинственностью похожа на полупустой просмотровый зал. Окна тщательно зашторены. И потому никто из окружающих не видит, как дрожит у Семенова рука, которую он протягивает к рубильнику, — в эти несколько секунд решалась судьба его детища — всей теории. Пальцы правой руки привычно и плотно охватили ручку рубильника. Резкое движение — и вспышка!

Может быть, случайность? Ведь и раньше бывали неожиданные вспышки. Он вновь, уже торопливо, нажимает на ручку рубильника. Вспышка! Еще раз?! Вспышка! И так до бесконечности.

Семенов работает как одержимый и заставляет работать других. Короткие паузы, для того чтобы сделать запись в лабораторном журнале, и снова эксперимент.

Этим опытом, собственно, заканчивалась история открытия разветвленных цепных реакций. Теперь все написанное надо было переварить в теорию. На это ушло три года. В 1931 году Н. Н. Семенов начал писать большую монографию. Закончил он ее в 1934 году. Книга вышла у нас тотчас же, а через год в Англии.

А в это время в США ученый Райс одновременно с Фростом у нас в стране доказали, что такой известный процесс, как крекинг нефти, не что иное, как разветвленная цепная реакция.

Семеновская теория находила все большее подтверждение в работах его товарищей, учеников и зарубежных коллег.

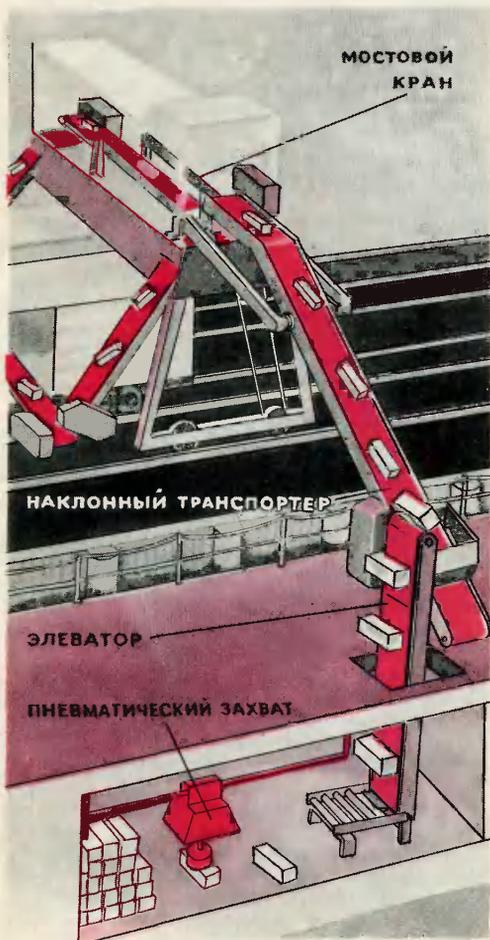
Но рассказ об этом открытии будет неполным, если опустить одну важнейшую страницу из истории мировой науки. В 1938 году немецкие физики Ган и Штрассман открыли деление урана под действием нейтронов. Жолио-Кюри и Перрен высказали предположение, что возможна цепная разветвленная реакция деления урана. Это предположение вскоре подтвердилось и стало ключевой позицией в борьбе ученых за овладение атомной энергией. Вот почему в своей речи, произнесенной по случаю вручения Нобелевской премии, Николай Николаевич сказал:

— Хотя я никогда непосредственно и не занимался цепными ядерными реакциями, тем не менее старые наши работы по цепным реакциям все же имели, как я думаю, значение для первоначального развития учения о ядерных цепных реакциях...



Когда этот номер готовился к печати, к нам в редакцию позвонили с ВДНХ. — Пришлите, пожалуйста, экспертов вашего патентного бюро, — предложил методист павильона «Юные техники» Д. А. Иванников. — Мы получили новые экспонаты, вполне достойные авторского свидетельства «ЮТа». И члены экспертного совета выехали на ВДНХ. Вот что они увидели.

## ПЕРЕГРУЗЧИК НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ



Его построили юные техники Дворца культуры Балтийского района Калининграда. Ежедневно в Калининград приходят промысловые суда с тысячами тонн рыбы. Как разгрузить ее? Пока это делается почти вручную, с использованием только порталных кранов. Делается медленно. Команда судна, человек 80, работает на разгрузке 28—30 часов.

Как ускорить и облегчить процесс? Над этим думают многие конструкторы. Объявлен даже конкурс на лучшее решение проблемы.

Юные техники не принимали участия в конкурсе, но модель перегрузчика, рисунок которой вы здесь видите, построили.

Никакой новой техники ребята не выдумывали. В своей установке они применили давно известные ленточные транспортеры, компрессорные притяжные тележки, мостовые краны. Найденное решение оказалось рациональным. Модель ребят убеждает, что при некотором переоборудовании причалов, портов и судов можно создать подобные устройства и в порту.

Вот как отозвались специалисты о модели юных техников:

*«Актуальность работы ребят беспорна.*

*Процесс перегрузки продукции из трюма судна в вагоны не циклическим методом, а механизмами непрерывного действия повышает производительность труда, ускоряет разгрузку судов и создает условия и возможности для комплексной механизации и автоматизации внутри-трюмных и внутривагонных работ. А это, в свою очередь, ликвидирует тяжелый ручной труд, снижает себестоимость погрузочно-разгрузочных работ и дает большой экономический эффект. На этой модели можно проверить различные варианты разработок подобных систем».*

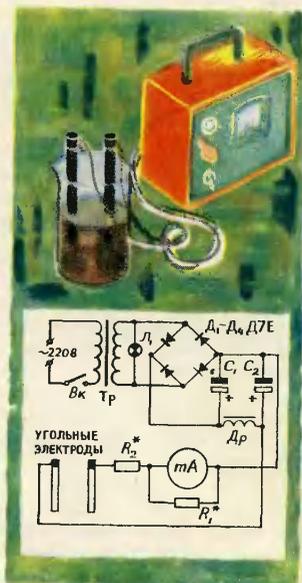
Главный инженер Калининградского ЦКБ  
Н. ЧЕПРАСОВ

**Володя Мошкин** — член радиокружка Цесисского дома пионеров Латвийской ССР. Кружок работает 15 лет, и за это время в нем сделано много различных приборов. Начинали юные радиолюбители, как и всюду, с детекторных приемников, а теперь им под силу такие сложные работы, как электроорган или класс программированного обучения.

Анализатор почвы выполнен ими по заказу комбината зеленых насаждений.

Площадь грунта в теплице ограничена, поэтому иногда происходит засоление почвы. Как предупредить «солончаки»? Чем измерить процентный состав солей? Володя Мошкин перебрал немало вариантов, прежде чем создал точный анализатор. Трудность заключалась в том, что надо было найти такой шунт, который бы давал четкое срабатывание шкалы с точностью до десятых долей. Помог электролиз. Володин прибор основан на принципе проводимости раствора в зависимости от количества растворенных солей. Он позволяет проводить анализ процентного содержания их в почве (до 0,5%). Питается прибор от сети переменного тока напряжением 220 в. За простоту и оригинальность анализатора Володя был премирован республиканским советом ВОИР.

Пользуются прибором так. В химический стакан наливают 200 г дистиллированной воды, насыпают 200 г сухой пробы почвы, размешивают хорошенько, опускают угольные электроды и подают напряжение. По шкале миллиамперметра, проградуированной в процентах содержания солей в растворе, определяют показания.



## АНАЛИЗАТОР ПОЧВЫ

**Черепица**, этот старейший кровельный материал, издавна широко распространена в Западной Украине.

Растут села, строятся новые дома, и потребность в черепице возрастает. Старые способы ее производства уже не всегда удовлетворяют спрос. Может быть, поэтому юные конструкторы Закарпатской областной СЮТ Владислав Вираг, Леонид Вайзер, Павел Полак и другие взялись за создание модели нового вида пресс-автомата для изготовления черепицы.

С чертежами ребят познакомились члены технического совета Ужгородского заводууправления кирпично-черепичных заводов. Специалисты сделали расчеты и пришли к выводу — производительность пресс-автомата юных техников на 43% выше применяемых установок.

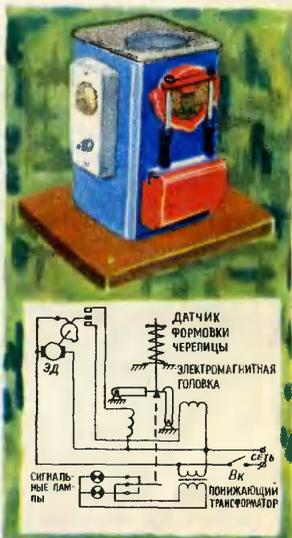
Как работает пресс? Специальный шнек, приводимый в движение электродвигателем, перемешивает глину и подает ее в щель-форму. Программное устройство приводит в действие электромагнитный резец, который обрезает черепицу. После выпрессовки определенной длины программное устройство пропускает ушко черепицы и отрезает ее для подачи на транспортер. Цикл работы повторяется.

\* \* \*

За талантливые конструкторские решения экспертный совет патентного бюро «Юта» выдал авторские свидетельства:

конструкторскому кружку Дворца культуры Балтийского района Капининграда, руководитель А. Ф. Терентьев; Володе Мошкину, члену радиокружка Цесисского дома пионеров Латвийской ССР, руководитель Г. П. Гайлитис; кружку юных рационализаторов Закарпатской СЮТ, руководитель Т. С. Фекете.

## АВТОМАТ ДЛЯ ЧЕРЕПИЦЫ



Семилетние ребята приходят в 1-й класс. Но в их больших портфелях не старайтесь найти счетные палочки. С первых школьных дней ребят приучают к абстрактному и логическому мышлению. Потому что школа эта с математическим уклоном. Но должно пройти долгих семь лет, чтобы ученики тбилисской 42-й окончательно убедились, что математика действительно их призвание и им под силу. Тогда их ждет еще один экзамен — на право остаться в этой специальной школе.

Конечно, интересы ребят не ограничиваются одной математикой: слишком много нового, необычного в области науки и техники преподносит сегодня нам жизнь. Это показала и необычная пресс-конференция, которую редакция нашего журнала провела в школе. А почему необычная?

На сей раз вопросы задавали ребята, а журналисты В. Люстиберг и Г. Смирнов отвечали.

Два часа пресс-конференции. Десятки вопросов. Их было бы еще больше, не напомним нам всем преподаватель, что впереди очередные уроки.

*В чем суть гипотезы о получении энергии из стратосферы?*

Существует несколько проектов использования постоянных воздушных течений в стратосфере (вернее сказать, между стратосферой и тропосферой, на высотах примерно 9—11 километров) для выработки энергии. Простейший из них (по замыслу) заключается в подъеме ветроэлектрического агрегата на тросах-кабелях. Предлагают применить для этой цели аэростат, форма оболочки которого будет обеспечивать ориентировку агрегата против ветра.

Казалось бы, мы получаем в свои руки практически неисчерпаемый источник энергии, так как на таких высотах ветер всегда достаточно силен и постоянен. Однако практическое осуществление проекта довольно сложно. Даже лучшие современные материалы, сочетающие в себе прочность с легкостью, пока не позволяют изготовить электрический кабель (он же должен служить и привязанным тросом аэростата) так, чтобы он не только выдерживал свой собственный вес, но и не слишком перегру-

жал аэростат. Ведь каждый лишний килограмм груза для аппарата легче воздуха заставляет увеличивать объем оболочки чуть ли не на полтора кубических метра (вспомните закон Архимеда!). И все-таки в принципе идея осуществима. Может быть, некоторые из вас сами в будущем примут участие в этом проекте.

*Что такое светогидравлический эффект?*

Это взрыв, происходящий при пропускании мощного светового импульса сквозь жидкость. Светогидравлический эффект был обнаружен несколько лет назад советскими физиками, пропустившими пучок света из лазера сквозь прозрачную кювету с водой. Оказывается, мощность такого светового пучка столь велика, что жидкость на его пути мгновенно превращается в пар, который уподобляется сдетонировавшей взрывчатке. Чем лучше жидкость поглощает световые лучи, тем сильнее проявляется эффект: в подкрашенной воде взрыв получается мощнее.

По внешним проявлениям светогидравлический

эффект сродни электрогидравлическому и, по-видимому, найдет себе такое же применение: в штамповке листовых деталей, вальцовке трубок и т. д.

*Что такое сверхновые звезды?*

Сверхновыми астрономы называют особый класс переменных звезд, яркость которых внезапно возрастает в миллиарды раз, а затем постепенно уменьшается. При этом из звезды выбрасываются громадные массы вещества в газообразном состоянии, которые движутся со скоростями в несколько тысяч километров в секунду.

Такая звезда испускает не только видимое, но и радиоизлучение, которое можно наблюдать очень долгое время. Например, до сих пор в Крабовидной туманности на месте взрыва сверхновой звезды в 1054 г. (согласно древним летописям) прослушиваются радиосигналы.

О причинах таких катастроф мы практически не знаем ничего. Ясно только, что в процессе вспышки внутреннее строение звезды резко меняется, а сама звезда теряет огромную энергию.

## ШКОЛЬНИКИ ИНТЕРВЬЮИРУЮТ ЖУРНАЛИСТОВ

*В последнее время немало писали о возможности создания теории более общей, чем теория относительности. Сделано ли что-нибудь в этом направлении?*

Сразу отметим, что теория относительности не есть сама общая теория мироздания. Эйнштейн, как известно, разработал сначала специальную теорию относительности, а позднее так называемую общую теорию относительности. Первая из них подверглась тщательному анализу такие понятия, как масштаб, часы, время.

И оказалось: долгое время физики считали, что сигналы могут распространяться мгновенно. Но, когда дело дошло до изучения объектов, движущихся со скоростями, близкими к скорости света, это положение пришлось пересмотреть. Специальная теория относительности — результат этого пересмотра. Без нее нельзя обойтись, когда скорости движения систем относительно друг друга близки к скорости света.

Позднее Эйнштейн разработал общую теорию относительности, где изучаются системы больших скоростей в сильных полях тяготения.

Но теория относительности не затронула один очень важный принцип: четкое отделение наблюдателя от изучаемого объекта. Она считает, что движение Луны не зависит от того, смотрит на нее астроном или нет. Но то, что справедливо для Луны, можно ли считать справедливым для электрона или другой элементарной частицы? Оказывается, нельзя. В этом случае наблюдение искажает наблюдаемый процесс, исследователь узнает не то, что было до наблюдения, а то, что стало после него. Для изучения таких процессов и понадобилась квантовая механика. Ее можно назвать «типом теории относительности, так как она утверждает: взаимодействие между наблюдателем и объектом пренебречь нельзя.

Квантовая механика изучает микрочастицы, скорость движения которых невелика по сравнению со скоростью света. Если же скорости их велики, необходимо учитывать эффекты и квантовой механики и теории относительности. Это привело к появлению новой теории — релятивистской квантовой механики.

В последнее время появились новые идеи и новые теории. Например, советский ученый Н. Козырев разрабатывает так называемую причинную механику. В ее основе лежит простая идея — причина отделена от следствия некоторым пространством и отрезком времени. Развитие этой идеи позволило Козыреву связать классическую и квантовую механику.

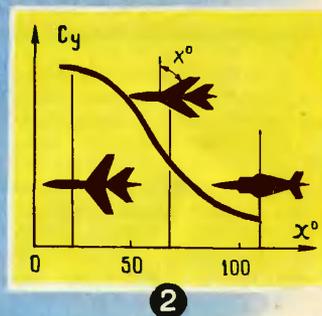
По-новому подошел к проблеме белорусский ученый А. Вейник. В основу своей теории он положил не элементарность частиц, а элементарность видов движения. Из теории Вейника вытекают следствия, объясняющие многие космические, физические, химические и биологические процессы. Но его теория не согласуется с теорией относительности и отвергает ее.

Сейчас невозможно сказать что-либо определенное о степени достоверности новейших идей и теорий. В будущем они могут быть приняты, видоизменены или отвергнуты. Но их появление — яркое свидетельство того, что революция в физике далека от завершения.

*В настоящее время много говорят о предсказывающих машинах. Созданы ли такие машины? Какова вероятность их создания в ближайшее время?*

Собственно, каждая вычислительная машина предсказывает что-нибудь: либо поведение самолета в полете, либо распределение грузов при перевозках, либо прочность будущего сооружения или машины. Таких предсказывающих машин существует великое множество.

Если же речь идет о машинах, способных предсказывать с абсолютной точностью будущее отдельных народов или всего человечества, то таких машин нет и, по-видимому, быть не может. Прежде всего для абсолютно точного предсказания машина должна быть такого же порядка сложности, как и человечество. Больше того, она должна быть более сложной, чем человечество, ибо в нее должна быть введена информация о всех исторических событиях, уходящих своими корнями в незапамятные времена. Уже одно это — задача невозможной сложности. Но если бы даже это удалось осуществить, возник бы удивительный логический парадокс: предсказаниями такой машины нельзя было бы воспользоваться на практике. Ведь в машину введены данные о человечестве, не имеющем предсказывающей машины и не знающем в точности событий будущего. Появление предсказывающей машины необходимо учесть в ней самой. А в этом учете надо снова учесть появление такой машины и т. д. до бесконечности.



## МОДЕЛЬ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА

Самые распространенные вертикально взлетающие модели самолетов — это жесткие ракетопланы («ЮТ» № 3, 1969 г.). Правда, они уступают мягким по времени планирования, зато мягкие жестким — в надежности. Отсюда возникает проблема — как повысить время планирования жесткого ракетоплана?

В кружке экспериментального ракетомоделирования при Московском городском дворце пионеров была построена модель ракетоплана класса «Орел». Модель отличается по своей компоновке от принятых схем жестких ракетопланов: двигатели расположены не на пилоне в головной части модели, а в кормовой части, как у ракеты или большинства самолетов-истребителей. Фюзеляж в сечении образован двумя окружностями, соприкасающимися в одной точке и соединенными касательными (см. рис. 1). Внутренний диаметр этих окружностей равен 20,5 мм — при двигателе ДБ1СМ 0,6 или же при двигателе ДБЗСМ 1,0. Таким образом, на отечественных двигателях с диаметром 20,5 мм (12-й калибр) суммарный импульс может быть 20 ньютон в секунду.

Фюзеляж нашей модели изготовлен из двух половинок корпуса спортивной ракеты, разрезанной вдоль и на специальной болванке собранной с фанерными пластинками. Они-то и соединили полуцилиндры. Сверху наклеен еще один слой бумаги. Кок (головной обтекатель) — фигурный, обработанный вручную.

Простой закрылок (рис. 2) представляет собой подвижную хвостовую часть крыла. Она может отклоняться вниз, создавая значительную кривизну профиля крыла. Применение закрылка обеспечивает значительный прирост коэффициента подъемной силы  $\Delta C_y$  и несколько уменьшает критический угол атаки  $\alpha_{\text{крит}}$ .

При больших углах атаки пограничный слой отрывается от поверхности профиля. Чтобы этого избежать, надо создать управление пограничным слоем: установить предкрылок (рис. 3).

Применение щитка Фаулера (рис. 4) и предкрылка дает значительный прирост:

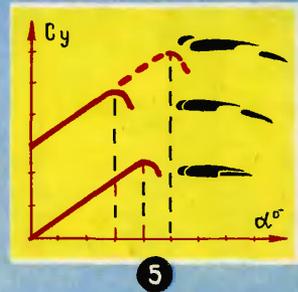
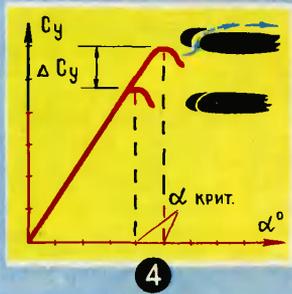
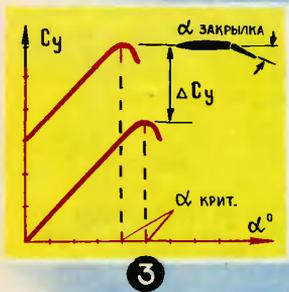
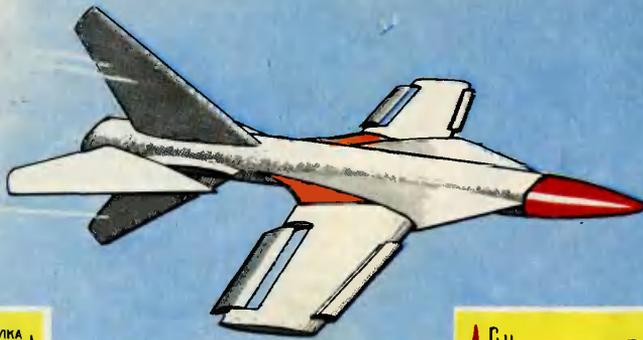
$$\Delta C_y = \frac{\Delta C_y}{C_{y \text{ max исход.}}} \approx 185\%$$

Отклонение стабилизатора потребовалось для устойчивости модели по тангажу. На предполетных проверках можно отрегулировать модель именно за счет угла стабилизатора. Это проще, чем регулировать всю систему механизации крыла.

На примере этой модели мы рассмотрели некоторые виды механизации крыла. Но посмотрите на формулу:

$$Y = C_y \frac{\rho v^a}{2} S.$$

Как видите, в  $Y$  использовалось только увеличение  $C_y$ . Другим возможным источником увеличения  $Y$  может быть увеличение площади крыла  $S$ . Модели с такой механизацией тоже существуют.



Головной обтекатель, кили и стабилизаторы выполнены из бальзы. Крыло тоже бальзовое, с облегчениями. Там, где установлен шарнир, в крыло врезана пластинка из сплава на магниевой основе МАГ-1.

На старте ракетоплан представляет собой ракету малого удлинения, стабилизаторы которой состоят в одной плоскости из верхнего и нижнего киля, а в другой из плоскостей крыла и стабилизатора (в этой же плоскости расположены и двигатели).

После вертикального взлета и отстрела двигателей, которые возвращаются на ленте  $300 \times 25$  мм, срабатывает механизация модели: стабилизатор отклоняется от  $\alpha=0$  и принимает отрицательный угол атаки; изменяется стреловидность крыла; срабатывает предкрылок, занимая фиксированное положение; выдвигается и отклоняется щиток-закрылок.

Зачем понадобилась эта механизация крыла? Чтобы увеличить аэродинамическое качество ( $K$ ) модели, а следовательно, и время планирования.  $K = \frac{1}{\text{tg} \theta}$ , где  $\theta$  —

угол планирования. Но  $K = \frac{C_y}{C_x}$ , где  $C_y$  —

аэродинамический коэффициент подъемной силы и  $C_x$  — аэродинамический коэффициент лобового сопротивления. Следовательно, чтобы угол планирования был более пологим, необходимо увеличить коэффициент подъемной силы.

Уменьшение стреловидности увеличивает  $C_y$  (рис. 5).

Особенно эффективно влияет на  $C_{y \max}$  величина вогнутости профиля, позволяя увеличить  $C_{y \max}$  до 1,7—1,8. Поэтому увеличение максимального коэффициента подъемной силы крыла  $C_{y \max}$  может быть достигнуто увеличением так называемой эффективной кривизны профиля. Это осуществляется благодаря механизации крыла в виде простых закрылков.

Корневую хорду консолей крыла приклейте к синтетической пленке. Она станет ограничителем при уменьшении стреловидности крыла. Эта пленка и часть крыла убираются в фюзеляж модели, в прорези с боков.

Изменение стреловидности ослабляет натяжение нитей, которые удерживали предкрылок и закрылок, и те занимают заданное положение.

Они скользят на осях по направляющим, которые выполнены из целлулоида толщиной 1 мм. После отстрела двигателей освобождается фиксатор, удерживающий стабилизатор в килевом положении. А тот, в свою очередь, вращаясь на оси, занимает угол атаки, который был определен при регулировке модели.

Для того чтобы модель соответствовала классификации ФАЖ, ее вес не должен превышать 240 г.

И. КРОТОВ, инженер

Рис. В. СКУМПЭ

# Ракета-фейерверк

Современные межконтинентальные ракеты способны выводить на орбиту Земли спутники весом в тонны — такие, например, как спутники серии «Протон». Но очень часто ученым необходимо получить информацию одновременно из нескольких космических точек, для того чтобы иметь представление, скажем, об уровне космической радиации. Ведь это очень важно для прогнозирования полетов космических кораблей с человеком на борту. Такую задачу решают с помощью небольших спутников, которые выводятся на различные орбиты с помощью одной ракеты.

Наша экспериментальная ракета поможет вам смоделировать запуск нескольких спутников с помощью одной ракеты.

Модель изготовлена из неметаллических материалов, что позволит сделать ее более легкой и безопасной в случае взрыва двигателей и падения.

Стартовая команда находится на расстоянии не менее 10 м от места старта. Запуск двигателей производится дистанционно, с помощью электрической системы зажигания.

Корпус ракеты-матки склейте канторским силикатным клеем из двух слоев полуватмана. Корпуса маленьких ракет можно выполнить из ватмана в один слой. Готовые просушенные корпуса покройте нитролаком АН-1 и отполируйте мелкой шкуркой.

Обязательно добейтесь аэродинамической стабилизации: в полете центр давления ракеты — точка приложенных равнодействующих всех аэродинамических сил — должен находиться ниже центра тяжести.

Так как центр давления зависит от формы ракеты и в данном случае является величиной постоянной, необходимо правильно подобрать центр тяжести.

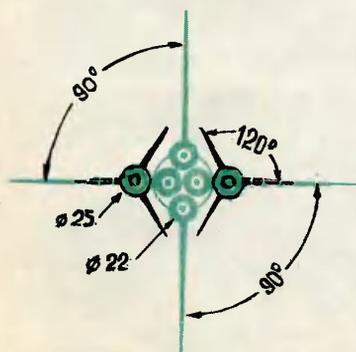
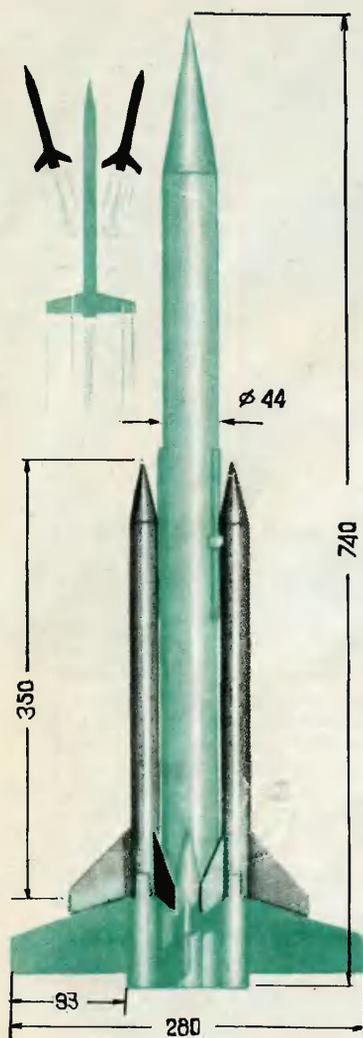
Стабилизаторы имеют симметричный профиль. Их лучше всего изготовить из бальзы, липы или миллиметровой фанеры и тщательно отполировать. Всю модель покройте 3—4 раза нитроэмалевой краской.

Маршевый двигатель состоит из четырех стандартных ракетных двигателей (вес топлива одного ракетного двигателя — 20 г). Двигатели собираются в связку при помощи пенопластовой обоймы.

Для одновременного зажигания двигателей ракеты и соединительных дистанционных трубок используется стартовая крышка, имеющая форму ромба с диагоналями 75 × 100 мм. На дно стартовой крышки насыпают 5—7 г пороховой мякоти, которую поджигают с помощью электрозапала.

Общий вес снаряженной ракеты на старте не должен превышать 600 г. Запуск ракеты производится с направляющей длиной 2 м.

Эта модель была изготовлена и прошла летные испытания на стандартных юных техниках Бабушкинского района Москвы и на станции юных техников Пушкинского района Московской области.



О. БЕЛОУС,  
А. МОЛЧАНОВ

## ПЛОВЦЫ НА ВЕРЕВОЧКЕ

Научиться плавать вы можете так: сделайте у себя в лагере на берегу небольшой речки такое нехитрое приспособление, как вы видите на рисунке. Канат с подвешенными на нем блоками вам поможет укрепить кто-нибудь из взрослых. А груз несложно сделать самим: используйте для этой цели ведра с песком.



ГРУЗ-  
ВЕДРО  
с  
ПЕСКОМ



## ПРЯТКИ В ВОДЕ



Две команды, взявшись за руки, образуют общий круг. В центре — ведущий, на руке у него привязан на шнурке легкий мяч. Ведущий старается ударить мячом по головам игроков, а те, прячась от ударов, ныряют.

Команде, игрок которой не сумел вовремя спрятаться под воду и получил удар, засчитывается 1 очко.

Игра продолжается до тех пор, пока одна из команд не получит 10 очков. Она и будет проигравшей.

## МЯЧОМ ПО МИШЕНЯМ

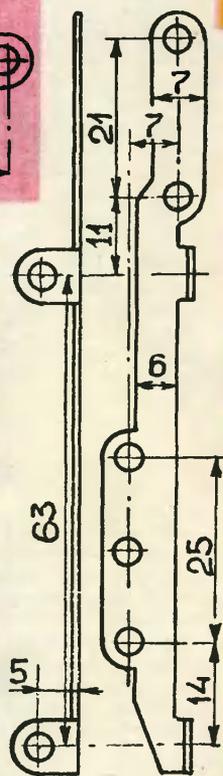
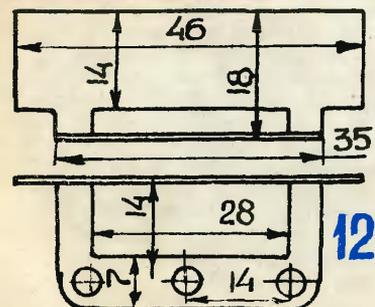
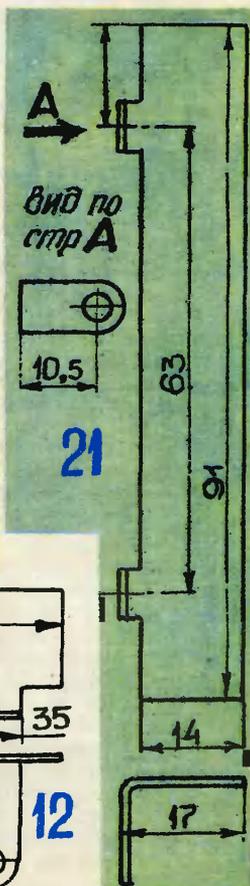
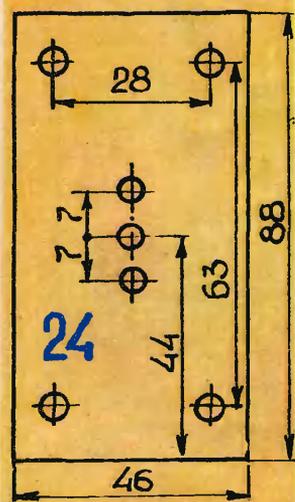
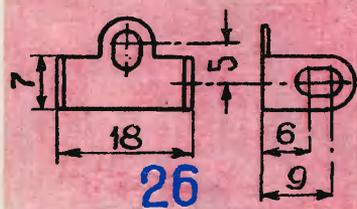
Две команды стоят лицом друг к другу на расстоянии 10—12 м одна от другой. Каждая из них имеет один мяч и выставляет трех игроков — «мишени» — на среднюю линию между двумя полями. По сигналу мячи с каждой стороны летят в живые «мишени» противников. Меткое попадание — и «мишень» выбывает из игры.

Партия состоит из 5 периодов, по 3 мин. каждый. В конце каждого периода считайте живые «мишени». Каждый выбитый приносит очко той команде, игрок которой метко бил мячом. В конце партии подсчитайте очки.

## «ИСКАТЕЛИ ЖЕМЧУГА»

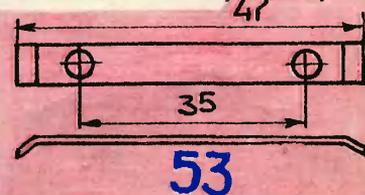
Две команды, по пять-десять человек каждая, выстраиваются по обе стороны бассейна или отгороженного для купания участка реки. Сигнал ведущего — и игроки обеих команд по очереди как можно быстрее бросаются к центру бассейна и ныряют. Здесь на дне лежит «раковина» (какой-нибудь заранее обусловленный предмет). Ее-то и нужно достать со дна и тут же вернуться на место. Выигрывает та команда, игроки которой соберут большее количество «раковин».





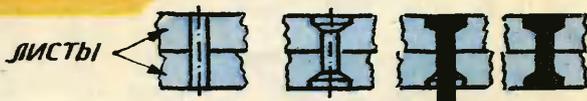
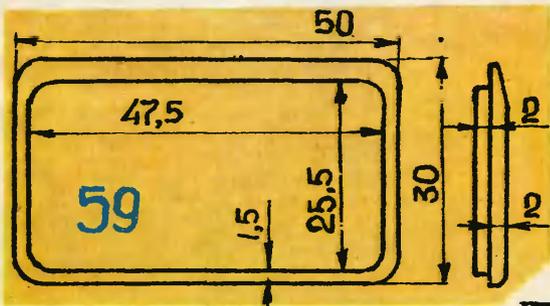
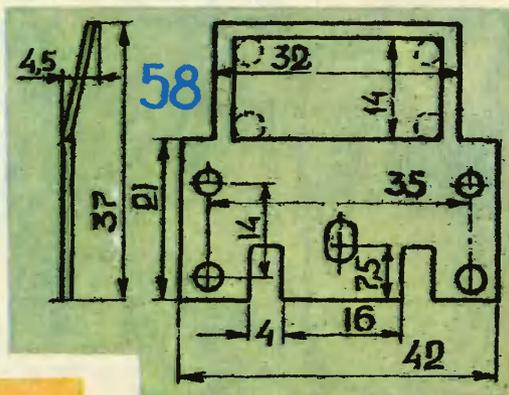
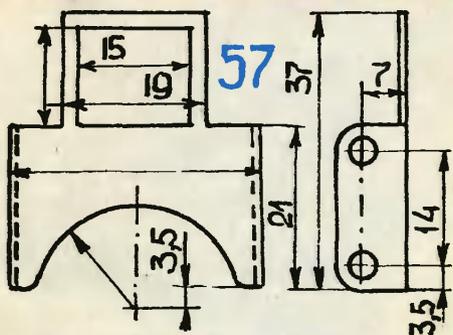
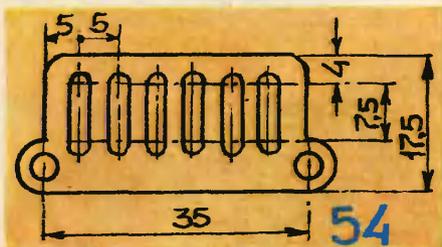
**9, 10**

(ПРАВАЯ И ЛЕВАЯ)



№ дет. К-В0

|    |    |
|----|----|
| 7  | 2  |
| 9  | 1  |
| 10 | 1  |
| 12 | 2  |
| 13 | 6  |
| 14 | 14 |
| 21 | 2  |
| 22 | 1  |
| 24 | 1  |
| 26 | 1  |
| 32 | 14 |
| 37 | 3  |
| 53 | 1  |
| 54 | 1  |
| 55 | 1  |
| 56 | 1  |
| 57 | 2  |
| 58 | 2  |
| 59 | 1  |



## ДОМАШНИЙ «КОНСТРУКТОР»

СЕГОДНЯ СТРОИМ ТРЕХОСНЫЙ ГРУЗОВИК

Детали 53—59 новые, остальные наш художник изобразил в рисунках № 3 «Юта». Правда, там мы не указали размеров некоторых деталей. Мы сделаем это в следующих номерах.

А сегодня подсказем два приема, полезных при изготовлении различных частей «Конструктора». Чтобы вырезать «окно» (например, в детали 58), просверлите одно или несколько отверстий (условно окна отмечены пунктиром), затем проденьте в него пилку, закрепите ее в рамке лобзика и вырежьте окно по намеченному контуру. Деталь 59 проще всего склепать из двух листов, заранее обработанных по размерам. Нужны всего две самодельные заклепки из мягкой алюминиевой проволоки, как показано на рисунке.



Рис. Ю. ЧЕСНОКОВА

Теплица — не обязательно наземное сооружение, ее можно разместить и на чердаке. Крышу на северной стороне утепляют и тщательно заделывают в ней все щели — чтобы не продувало. Зато остальную кровлю с юга, запада и востока делают прозрачной: вместо шифера и железа кладут на стропила парниковые рамы. Необходимо, чтобы скат стеклянной крыши был под углом не менее  $40^\circ$  — иначе ее будет заносить снегом, а смести его, не повредив стекло, возможно, и не удастся. Поэтому, если крутизна ската недостаточная, придется поставить дополнительные стропила.

Устроив крышу, приступают к внутреннему оборудованию теплицы. Прежде всего нужно сделать ящики, где будут расти овощи. Их размеры  $150 \times 110 \times 30$  см. Чтобы придать водонепроницаемость, их покрывают изнутри кузбасским лаком, после чего оклеивают пергамином в три слоя. Впрочем, можно выстлать ящики изнутри, например, пластмассовой пленкой. Ставят их обычно на подставки (их высота: метр при выращивании помидоров и полтора — для огурцов).

Подмосковный садовод И. Ламп, устроивший у себя дома такую теплицу на крыше размером  $5 \times 7$  кв. м, очень ею доволен. С 20 кв. м грунта он ежегодно собирает 300 с лишним килограммов огурцов, редиски и помидоров, выращивает рассаду.

## Паспорт в пленке

Для маркировки растений метки можно напечатать на машинке на самой обыкновенной бумаге друг за другом — во всю длину листа. Напечатанную строчку отрезают и закладывают в сложенную вдвое пленку из полиэтилена, а ее края сваривают утюгом. Несколько погодя полоску разрезают на части — по количеству напечатанных на ней этикеток. Теперь им не страшна ни сырость, ни другие напасти.

## На шелкопряда — с ложкой

Похожие на желтовато-серые подушечки яйцекладки непарного шелкопряда надо осторожно соскоблить с кустов и деревьев и сжечь или же зарыть в землю на полметра и глубже. Чем соскоблить? Очень удобна обыкновенная столовая ложка.

## Автол против плодоярки

Подпоры деревьев, пораженных яблонной плодояркой, дезинфицируют, смазывая их отработанным автолом или минеральными маслами. Они, кстати, замедляют гниение дерева и тем самым удлиняют срок его службы.

## Скрепка вместо шпагата

Ловчий пояс — кольцевая накладка на ствол дерева, служащая своеобразной ловушкой для насекомых-вредителей; время от времени ее осматривают, уничтожают спрятавшихся под бумагой насекомых. Бумажный ловчий пояс привязывают к стволу шпагатом — осторожно, не натягивая его туго. Однако, если бумага прочная, можно обойтись и вообще без шпагата, скрепив ее концы канцелярскими скрепками.

## Спасительный ящик

Если вы решили бороться с грызунами в саду с помощью отравленных приманок, позаботьтесь, чтобы случайно не пострадали домашние животные и птицы. Не оставляйте приманку под открытым небом, а кладите ее в ящики. С боков ящиков прорежьте отверстия до 55 мм в диаметре — для прохода грызунов внутрь.

## Тростники взамен этикеток

Этикетки на цветах и других растениях с указанием сорта, времени посадки и т. п. можно заменить кольшками с проставленными на них номерами. Под теми же номерами в специальную тетрадь вносятся все интересующие садовода сведения. Чтобы кольшки не боялись непогоды, их надо хорошенько проолифить. Если еще и покрасить зеленой краской — они не испортят вида клумбы.

Ниже — описание оригинального нумератора. Вместо столбиков используются косо срезанные камышины; чтобы их нижние концы не сгнили, прежде чем воткнуть в землю, их окунают в горячий битум. Номера ставят на рентгеновской пленке (эмульсия с нее смыта питьевой содой — ложка на литр воды, после чего пленку прополаскивают). Кусочки пленки с цифрами и прочими надписями складывают вдвое и склеивают с краев клеем БФ-2; теперь-то дождь не доберется до цифр. Запечатанные таким образом конвертики вставляют в расщепы камыши.

# САМОПРИСПОСАБЛИВАЮЩАЯСЯ СИСТЕМА

Представьте себе единую автоматическую систему, которая сразу же, мгновенно реагирует на любые изменения в режиме работы, на любые изменения внешней среды. Повысилась вдруг температура — незамедлительная реакция. Неожиданно упало давление — тут же срабатывают датчики, и оно восстанавливается. Непредвиденное нарушение в составе жидкости — сейчас же система его «выравнивает».

Ну и автомат, думаете вы, такого и не существует! Оказывается, существует. Это живой организм. В частности, мы, люди, представляем собой ту наилучшую, самую лучшую, оптимальную систему, «у которой автоматически изменяется способ функционирования с целью наилучшего управления».

Самоприспособление — неоценимое свойство живого организма, выработанное в результате длительнейшей истории, — идеал, к которому стремятся создатели современных автоматов. Появление кибернетики позволило поставить воистину дерзкую задачу: нельзя ли приспособление живых организмов к внешней среде рассматривать как аналог (подобие) адаптации (приспособления) технических автоматических систем с изменяющимися на них воздействиями?

Возможно ли самоприспособление в системе технической? Представляете, как это было бы замечательно! Автомат работал бы хорошо не только в обычной, нормальной для него обстановке, но и в аварийной, выравнивался бы при любых режимах работы, действовал бы подобно человеку.

В самоприспособляющихся технических системах существует своеобразное деление «по линии поведения». Наиболее простые из них — самонастраивающиеся, они сами отыскивают наилучший режим работы в зависимости от внешних влияний. Эти системы все больше и больше находят применение в технике.

Можно, например, сделать самонастраивающимся станок с программным управлением. Для этого нужно, чтобы управляющее устройство следило за отклонениями в размерах изготавливаемых деталей, автоматически вносило изменения в программу, по которой работает станок. Тогда несовершенная в начале

Система, у которой автоматически изменяется способ функционирования с целью наилучшего управления.

программа будет по мере работы станка улучшаться, брак сведется к минимуму. Об этих настройках станка на лучший режим ученые говорят как о самоусовершенствовании станком своего алгоритма — своего руководства к действию.

Раз система сама может усовершенствовать свой алгоритм работы, то она сама может усовершенствовать и алгоритм поведения, сделать его гибким, ищущим, приспособляющимся к внешней среде. Такую систему, изменяющую характер действия в зависимости от непредвиденных обстоятельств, принято называть самоорганизующейся. Она уже на ступеньку выше самонастраивающейся.

Классическим примером самоорганизующейся системы стал гомеостат, сконструированный У. Р. Эшби.

Вот как описывается принцип действия этого аппарата.

«Гомеостат состоял из четырех электромагнитов, сердечники которых, перемещаясь, передвигали ползунки реостатов. Питание электромагнитов включалось через эти реостаты. Отклонение сердечника в крайнее положение вызывало в схеме случайное переключение соединений реостатов и обмоток электромагнитов. Положения всех четырех сердечников были, таким образом, взаимосвязанными, так как ток в каждом соленоиде зависел от положения всех четырех реостатов, а положение каждого реостата зависело от тока в соответствующем соленоиде.

Включение питания вызывало движение всех сердечников и перемещение ползунков всех реостатов. При этом могло быть два случая: либо после некоторого переходного процесса все сердечники находились в некотором устойчивом промежуточном состоянии и движение прекращалось, либо система не находила устойчивого состояния и один из сердечников выходил за пределы нормального отклонения, доходя до упора. В схеме тогда происходили случайные переключения, и поиски равновесия возобновлялись. В конце концов после нескольких переключений, осуществлявших случайные переключения в схеме соединений гомеостата, система самостоятельно доходила до такого состояния,

при котором оказывалось возможным равновесие, и затем находила это равновесие».

Всего в системе было предусмотрено около 400 тыс. сочетаний положений переключателей. Различные операции с гомеостатом — перестановки упоров, изменение связей, небольшие поломки, — ничто не нарушало способности находить равновесие.

А вот другой пример самоорганизации системы — моделирование процесса выживания на электронно-счетной машине.

Представьте себе вычислительную машину, в «памяти» которой самым случайным образом перемешались цифры от 0 до 9. Машина работает так, что все цифры попарно перемножаются, а крайняя правая цифра произведения встает на место первого сомножителя. Запустим машину. Мы знаем, что четное, умноженное на четное, дает четное число. Нечетное, умноженное на нечетное, дает нечетное. А четное, умноженное на нечетное, дает опять-таки четное. Отсюда можно сделать вывод, что после смешанных встреч четных чисел в «памяти» машины будет все больше — четные имеют больше шансов «выжить». Они постепенно будут замещать в «памяти» машины числа нечетные. Машина самоорганизовалась на «выживание». Со временем она вытеснит из своей «памяти» все нечетные, проводя «в жизнь» свое целенаправленное поведение.

Есть и еще один вид в этом мудром классе самоприспосабливающихся автоматов. Его называют самообучающимся. Чтобы автомат был достоин такого названия, прежде всего надо, чтобы он был способен к поиску. Обучив его этой способности, автомат надо снабдить «памятью» для накопления информации в процессе поиска. Затем разработать систему «поощрений», когда его действие удачно, и «наказаний» при неудачах.

Работы в этом направлении, по существу, еще только начинаются. Общей теории самоприспосабливающихся систем пока не существует. Можно сказать, что эта область исследований подобна огромному полю, в котором то там, то тут намечаются межги поисков. Но если правильно возделывать это поле, оно может заплатить за труд и затраченное время богатым урожаем — разнообразными самоприспосабливающимися системами, верными помощниками человека там, где ему самому трудно справиться.

**В. ПЕКЕЛИС**

## МАГНИТНОЕ ПОЛЕ И МЫ

Серия экспериментов, проведенная в последнее время учеными разных стран, привела к интересным и порой неожиданным выводам. Так, оказалось, что постоянные магнитные поля сравнительно безобидны: их вредное воздействие проявляется лишь при огромных напряжениях.

Куда неприятнее обстоят дела с полями переменными, даже если они довольно слабые. Известно, например, что многие насекомые живут по внутренним биологическим часам, причем распорядок выдерживается ими строго до минут. Но вот, когда под воздействием солнечной активности на планете возникла магнитная «буря», наблюдатели заметили, что в поведении букашек и таранашек начался сумбур. Причем чем ближе оказывались период колебаний поля и частота биологических ритмов организмов, тем заметнее проявлялось это воздействие.

А как воздействует пульсация магнитного поля Земли, обусловленная активностью нашего светила, на человека? Действительно ли существует взаимосвязь между этими явлениями и, скажем, количеством инфарктов? Да, существует, но не такая, какой мы еще недавно себе ее представляли. Оказалось, что увеличивается не количество инфарктов, а число их обострений. Но почему?

По мнению исследователей, наше сердце, может быть, не столько механический, сколько электрический мотор. У здоровых людей оно, по-видимому, как-то защищено от воздействия внешних магнитных полей. Охваченное недугом, сердце сопротивляется им значительно меньше.

Не обходит своим вниманием магнетизм и растительный мир. Группа советских ученых исследовала недавно влияние магнитных полей на рост и дыхание растений, а также процесс прорастания семян. Было обнаружено, что для большинства сортов ржи, кукурузы, овса, ячменя, бобов, салата ориентация их семян зародышем в сторону «южного магнитного полюса» вызывала их ускоренное прорастание и ускоренный рост корневой системы. Ученые высказывают предположение, что направление земного магнитного поля может быть для растений своеобразной координатой, от которой зависит реализация их наследственных свойств.



# Л Ы Ж Н Я

Вы, наверное, не раз мечтали, глядя на стремительно скользящего по водной глади вслед за моторкой воднолыжника, быть на его месте. А ведь об этом можно не только мечтать. Сделать самому водные лыжи не так уж трудно. Главное условие — правильно выбрать размеры, а они зависят от вашего веса и мощности мотора лодки, которая возьмет вас на буксир. Расчет можно сделать так: если вы весите 63 кг, а мощность мотора лодки 10 л. с., вам нужны лыжи длиной 1,50 м. Но если лодка с мотором в 15 л. с., то лыжи длиной 1,35 м обеспечат вам тот же результат. Итак, прежде чем приняться за изготовление лыж, познакомьтесь с этой таблицей.

|                |          |        |        |        |        |
|----------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| Вес спортсмена | 45—54 кг | 63 кг  | 72 кг  | 81 кг  | 90 кг  |
| Мотор 10 л. с. | 135 см   | 150 см | 165 см | 180 см | 180 см |
| » 15 л. с.     | 135 см   | 135 см | 135 см | 150 см | 165 см |
| » 15—30 л. с.  | 135 см   | 135 см | 135 см | 135 см | 150 см |

Лучший материал для лыж сосна, но ее можно заменить ясенем или кедром. Посмотрите на 3-ю страницу обложки.

Вам потребуются две деревянные доски 15 мм толщиной и 15 см шириной. Длина, как мы уже говорили, определяется вашим ростом и мощностью мотора лодки. Вырежьте из дуба (или того же дерева, что и лыжи) четыре дощечки размером 16×16×460 мм. Они будут служить киями. Их нужно по две с нижней стороны каждой лыжи: они помогают спортсмену следовать четко, прямо, по водной лыжне, не отклоняясь от курса лодки. Можно использовать и бруски алюминия.

## Несколько советов

Для катания на водных лыжах необходима скорость не менее 20 км/час. Такую скорость развивает «казанка» с мотором «Вихрь» или двумя моторами «Москва». Наилучшая скорость для начинающего — 30—35 км/час.

Перед началом тренировок убедитесь, что все участники умеют плавать. Обязательно наденьте спасательный пояс. Договоритесь с водителем о сигналах («увеличить скорость», «уменьшить скорость», «прошу вернуться» и т. д.).

Для разбивки слаломной трассы (см. рис.) проще всего использовать в качестве буев волейбольные камеры или детские мячи диаметром около 30 см. Ворота для катера размечаются маленькими буями.

Для новичка самое трудное в воднолыжном спорте — старт. Стартовать можно из воды (см. рис.), особенно с мелководья, где товарищ сможет поддержать вас под мышки, с невысокой скамейки, с Т-образной перекладки и т. д. Руки на старте нужно выпрямить, колени согнуть, носки лыж приподнять над водой, лыжи держать строго



# НА ВОЛНАХ

Как и все лыжи, они должны спереди загибаться. Это, пожалуй, самая трудная операция в постройке лыж. Возьмите шаблон, состоящий из двух кусков дерева —  $25 \times 150$  мм и длиной 1,80 м. На концах каждого куска нужно наметить и выпилить изгиб, по которому вам придется гнуть лыжи. Чтобы сделать этот изгиб, привяжите один конец шнура к карандашу, а другой — к гвоздю, так, чтобы длина шнура между ними была 50 мм в том случае, если ваши лыжи длиной от 1,65 м до 1,80 м. Теперь положите кусок дерева  $25 \times 150$  на верстак или на пол и с помощью циркуля ищите направление, где нужно выпилить изгиб.

Когда трафареты готовы, выпилите по чертежу обе лыжи. Отрежьте несколько кусков дерева по 15 см длиной и прибейте их как распорки между планками.

Теперь ваша задача — размягчить полоски для лыж на пару, чтобы можно было гнуть по форме. Это надо делать где-то в уголке двора. Заполните резервуар приблизительно на 45 см водой и разведите под ним огонь. Заготовки для лыж должны нагреваться на пару около часа. А затем пусть они полежат в кипятке.

После паровой бани зажмите заготовки в струбцине. Дайте им время подсохнуть и принять нужную форму. На это потребуется примерно две недели. Потом закрутите переднюю часть каждой лыжи.

Сделайте эскиз на бумаге диаметром 15 см и перенесите чертеж на лыжи. Вырежьте это закругление по шаблону. Отшлифуйте шкуркой все поверхности и наложите три слоя лака, дав просохнуть каждому слою.

Теперь можно монтировать кили. Если они деревянные, то сделайте их по размерам, данным на рисунке, пошкурьте и покройте лаком.

Кили нужно укрепить 3 шурупами  $\varnothing = 3,5$  в 25 мм от задника лыж и в 12 мм от края.

Лыжные крепления можно купить, но лучше сделать самому из куска латуни или алюминия (см. рис.). Годится резина от старой автомобильной шины.

Прежде чем установить крепления на лыжах, найдите правильно центр тяжести.

---

параллельно. При разгоне не торопитесь вставать, даже если лыжи уже хорошо скользят по воде, — трос провиснет, и вы сразу упадете назад. Выпрямляйте ноги очень медленно. Не держите их разведенными, как циркуль. Никогда не давайте провисать тросу. Если это случится, сразу уходите в сторону от катера. На волну идите возможно круче, смягчая толчок быстрым сгибанием ног.

Если сделанные вами лыжи плохо скользят по воде, зарываясь в каждую волну, сдвиньте крепления немного назад.

Учиться кататься лучше на лыжах большего, чем положено, размера. Освоив прямое движение, подберите лыжи, соответствующие вашему весу и росту.

Рекомендуем ознакомиться с такими книгами: Б. В. Миненков, ЛЕТАЮЩИЕ ПО ВОЛНАМ. Изд-во «Советская Россия», 1968; Э. Л. Тилл, ВОДНЫЕ ЛЫЖИ. Изд-во «Физкультура и спорт», 1969; Альманах «КАТЕРА И ЯХТЫ», № 6, 7, 9, 11, 12 за 1968 г.



● До сих пор было известно, что углерод встречается в двух формах: в виде алмаза и графита. Но недавно была обнаружена его третья разновидность — карбин. Ее открыли в Институте элементоорганических соединений АН СССР и Институте горючих ископаемых. У карбина целый ряд ценных свойств. Например, он полупроводник и обладает фотопроводимостью.

● Коэффициент трения в глубоком вакууме несколько снижается — к такому выводу пришла группа советских экспериментаторов. Они испытывали образцы базальта, туфа и мрамора, по которым двигалось специальное устройство. Оно давило на поверхность пород силой до  $10^4$  кг/см<sup>2</sup>. При этом температура менялась от +23° до -15° С.

Зачем понадобились подобные опыты? Будущая по-

ездка земной машины по лунной поверхности — вот что заставило ученых изучать вопросы трения в вакууме. Ведь неизвестно, как проявят себя движущиеся части лунохода во время экспедиции. Раньше, например, считалось, что коэффициент трения при глубоком разрежении увеличивается.

● В скором времени появятся пластинки с голосами... животных. В Московском университете и научном центре в Пушчине-на-Оке уже созданы фонотеки, хранящие необычные записи. Кроме того, будут изданы атласы звуков животных. Первая книга такого рода (и ней прилагается пластинка) уже вышла — она называется «Звуки рыб». Помимо чисто научных интересов, выпуск пластинок с голосами животных послужит делу охраны природы.

● Чем больше света получает растение, тем лучше оно растет — это известно. Тогда надо добавить света, решили ученые Кольского филиала АН СССР. Кроме обычной ежедневной порции, они назначили растениям дополнительный паек — облучили их концентрированным светом. Причем с перерывами — импульсы света следовали с интервалом в 0,02 сек.

Урожаи на опытных участках повысились. Ученые считают, что в этом «виновна» не повышенная температура (40—50° С), которая появляется при дополнительном облучении. Например, клубни овощей нагревали до такой же температуры, но в темноте. И ничего...

Все дело в свободных химических радикалах, которые образуются в результате бомбардировок клеток импульсами света. Растения как бы «заряжаются» солнечной энергией и набирают силу.

● О том, что многие галактики имеют своеобразные, ярко выраженные ядра, исследователи вселенной знают сравнительно давно. Эти пристально изучаемые скопления звезд оказались чрезвычайно разнообразными по форме и концентрации. Полученные снимки свидетельствуют, что диаметр одних ядер вполне соизмерим с размерами их галактик, в других случаях они составляли лишь ничтожную часть галактического поля. Так, например, ядро знаменитой Андромеды в 5 тыс. раз меньше ее диаметра.

Как сообщил недавно академик Амбарцумян, последние наблюдения армянских астрофизиков привели к неожиданному открытию. Оказалось, что ядра играют в жизни галактик колоссальную роль. Группой сотрудников Бюроканской обсерватории под руководством члена-корреспондента Армянской АН Маркарян обнаружен и исследован целый класс таких космических объектов. О бурных, гигантских процессах, происходящих в их центральной части, свидетельствует то, что даже маленькие ядра дают до 50% всей светимости галактики, которой они принадлежат. Оказалось, что ядра галактик взрываются. Это сверхграндиозные явления во вселенной, в процессе которых выделяется в миллиарды раз больше энергии, чем при взрыве сверхновых звезд. Советским ученым удалось рассмотреть гигантские истечения галактических газов, происходящие с высокими скоростями. На уникальных фотоснимках запечатлены прямолинейные выбросы, в конце которых имеются расширяющиеся сгущения. Другими словами, одна галактика в результате фантастического взрыва выбрасывает другую! Родство «матери» и «дитяти» удалось доказать по спектрам их свечения: они полностью совпадают.

Было обнаружено также, что некоторые галактики под влиянием феноменальной активности своих ядер диффузно взаимодействуют друг с другом.

Исследования этой качественно новой активности показали также, что по своей светимости «галактики Маркаряна» очень близки к таинственным объектам вселенной — квазарам.

Уникальные явления, открытые в космосе, ставят перед теоретиками новые вопросы. В самом деле: каков механизм энерговыделения в этих наблюдаемых катастрофах? Почему вообще одни галактики «нормальные», как их называют астрофизики, а другие взрываются? Почему — и это, пожалуй, самое странное — в процессе взрыва ядер галактик вещество разлетается не равномерно во все стороны, а направленно, в виде прямолинейных лучей? И наконец, что же образовалось сначала: галактики, а потом их ядра, или наоборот?

Главный редактор С. В. Чумаков

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (зам. главного редактора), Е. А. Пермяк, М. В. Шпагин (зам. отдела науки и техники)

Художественный редактор С. М. Пивоваров

Технический редактор Г. Л. Прохорова

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5. Телефон 290-31-68 (для справок)

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

ОПРАВКИ  
ДЛЯ ГНУТЬЯ ЛЫЖ  
(1800×150×25)

ГРУЗ  
(МЕШОК  
С ПЕСКОМ)

БРУСКИ  
25×40×150

АЛЮМИНИЕВЫЕ  
ИЛИ ДЕРЕВЯННЫЕ  
КИЛИ

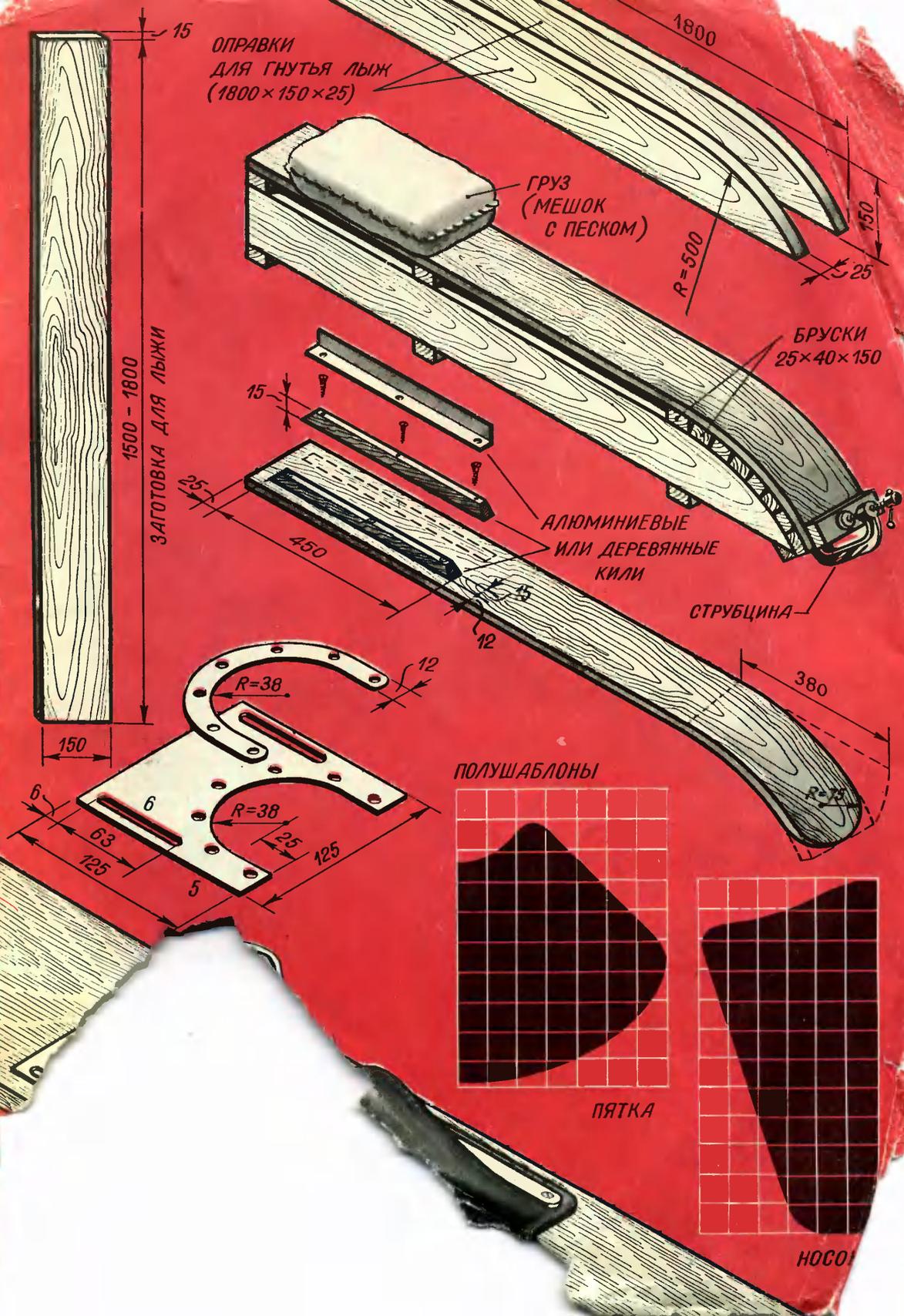
СТРУБЦИНА

ПОЛУШАБЛОНЫ

ПЯТКА

НОСОК

1500 - 1800  
ЗАГОТОВКА ДЛЯ ЛЫЖИ





### По ту сторону фокуса

На иллюзионном столике стоят две фарфоровые чашки. Налейте в них воды из графина. Возьмите чашки и выпейте воду — сначала из одной, потом из другой. Переверните обе чашки вверх дном — воды нет! Теперь поставьте чашки в нормальное положение и слегка покачайте их то в одну, то в другую сторону. Зрители увидят, что в чашках появилась вода, она даже выплескивается. Повторите это несколько раз.

В чем секрет! Ну конечно, в самих чашках. Давайте вместе сделаем их из жести. Из плотной бумаги приготовим шаблон, по которому вырежем жестяные полукруглые пластинки. Их надо припаять внутри чашек, чуть ниже края и загнуть внутрь.

Теперь показывайте фокус. Сделайте вид, будто пьете из чашки воду, а она в это время уйдет за перегородку. Переверните чашки вверх дном и зрители подумают, что они пустые. Стойте вернуть их в прежнее положение — и в чашках заплещется вода.

В. КУЗ



В. Ке

оп.  
71122