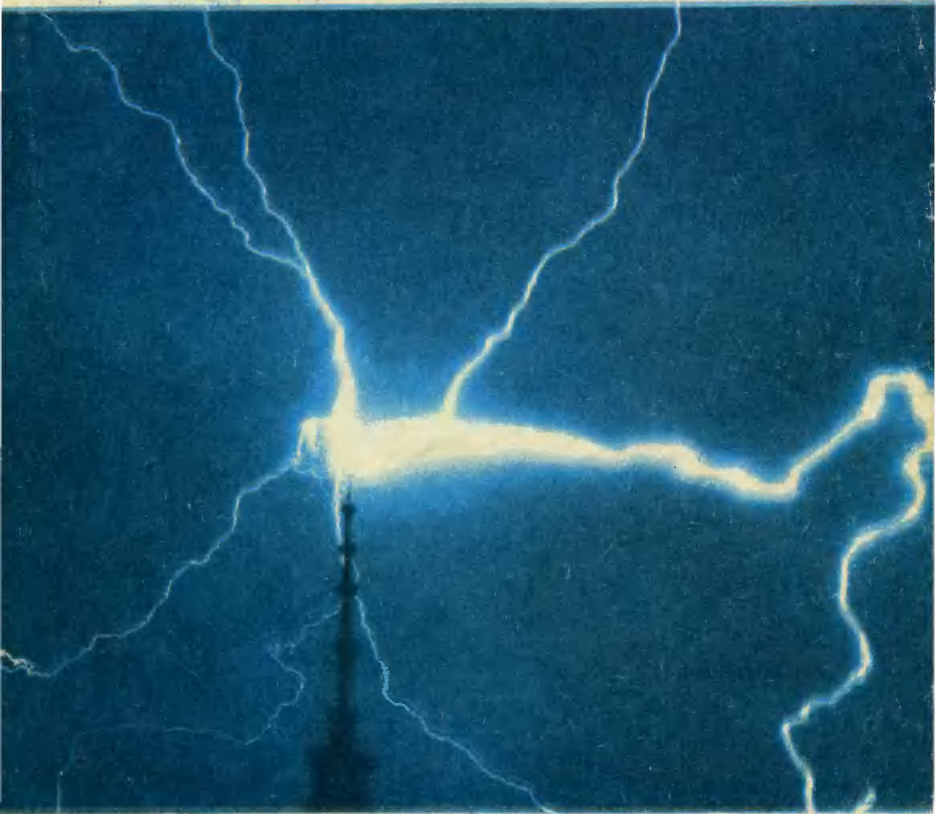


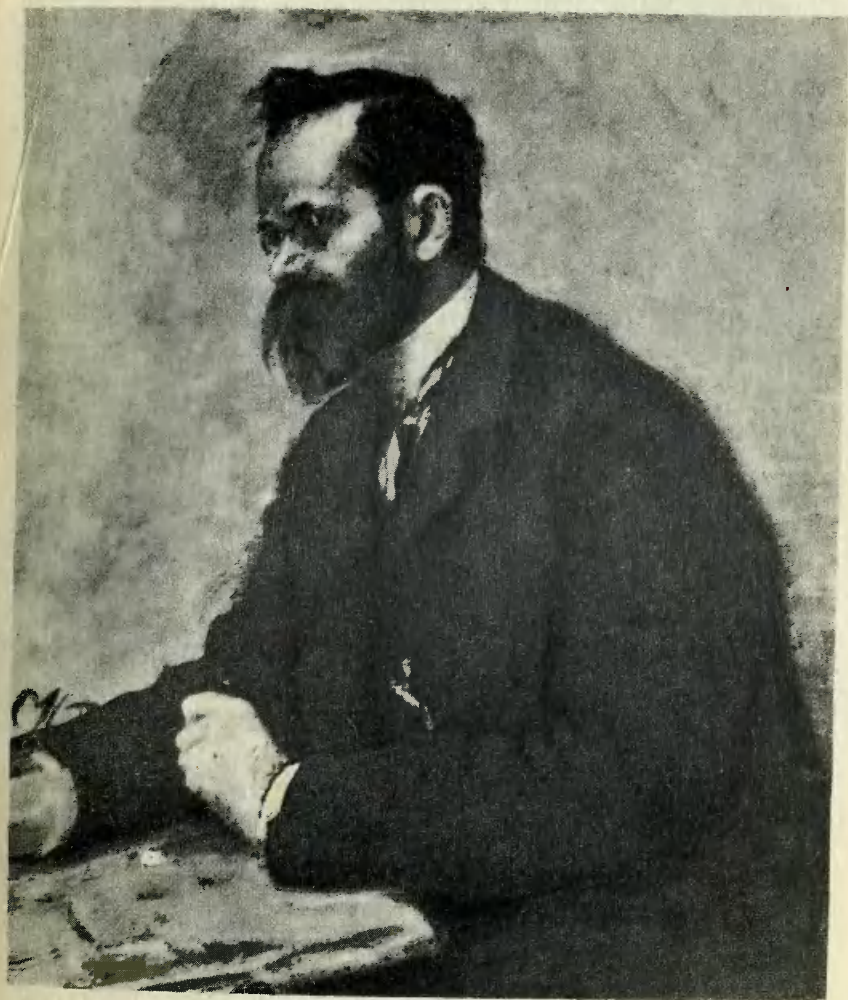
колл. № 13

Останкинская телевизионная вышка — лаборатория для изучения атмосферного электричества. Ученые Мооновского энергетического института поставили здесь фотоловушку для молний.

Молния бьет в шпиль — электроимпульс по проводам устремляется к фоторегист-



ратору — срабатывает затвор фотокамеры — портрет грозового разряда готов!



Н. А. МОРОЗОВ
с портрета И. Е. Репина. 1906 г.

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета пионерской организации имени В. И. Ленина
Выходит один раз в месяц
Год издания 16-й

Юный ТЕХНИК

it-arkiv.narod.ru
АРХИВ ЮТ
Хранить вечно!

1972

февраль

№ 2

В НОМЕРЕ:

Главный редактор

С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная
коллегия:

О. М. Белоцерковский,

Б. Б. Буховцев,

А. А. Дорохов,

Л. А. Евсеев,

зав. отделом
науки и техники,

В. В. Ермилов,

Б. Н. Назарько,

В. В. Носова,

зам. главного

редактора,

В. В. Пургалис,

Е. Т. Смык,

Б. И. Черемисинов,
отв. секретарь.

Художественный
редактор

С. М. Пивоваров

Технический

редактор

Е. М. Брауде

Адрес редакции: 103104.

Москва, К-104, Спири-

доньевский пер., 5.

Телефон 290-31-68.

Издательство

ЦК ВЛКСМ «Молодая
гвардия»

Рукописи

не возвращаются

**Г. МАРТЫНКЕВИЧ — Полюса холода,
серебристые облака, ракеты и
космос 2**

В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА . 8
Миллионеры новой Болгарии . . 10

А. ГАЛАЕВА — Формула родства 14

О. ФРАНЦЕН — ЗИЛ-130 19

Л. ЕВСЕЕВ — Оружие против танка 22

**М. ВАСИЛЬЕВ — Николай Морозов.
Народоволец, ученый, поэт . 25**

ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ . . 30

**МИЛДРЕД КЛИНГЕРМЕН — Побе-
доносный рецепт (рассказ) . . 32**

Л. ЖУКОВА — Чернила 36

ПАТЕНТНОЕ БЮРО 40

Поиск, поиск и поиск 47

**Ф. НАДЕЖДИН — Подружись с ав-
томобилем 53**

ХОЧУ ВСЕ ЗНАТЬ 56

КЛУБ «ХУЗ» 62

СДЕЛАЙТЕ ДЛЯ ШКОЛЫ 68

Филигрань 70

И. КРОТОВ — Ракета на аэросанях 74

СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА 76

Электронная дорога 78

Стеллаж для книг 80

На 1-й странице обложки

фото Ю. РЫБЧИНСКОГО

Сдано в набор 21/ХІІ 1971 г. Подп. к печ. 24/І 1972 г. Т02622. Формат 84×108^{1/32}. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6. Тираж 825 000 экз. Цена 20 коп. Зак. 2649. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцневская, 21.



ПОЛЮСА ХОЛОДА, СЕРЕБРИСТЫЕ ОБЛАКА,

Полюса холода расположены в Якутии, Антарктике и Гренландии. Там температура воздуха у земной поверхности зимой может опускаться до -70°C и ниже. Но при чем тут ракеты, серебристые облака и тем более космос!

С помощью ракет полюса холода были обнаружены почти на космических высотах — примерно 80—85 км, на границе между двумя слоями атмосферы Земли, называемой мезопаузой. Оказалось, что температура на уровне мезопаузы может опускаться до -140°C , и не зимой, а в начале июля. Кроме того, на этих высотах, в обоих полушариях Земли (географические широты от 45 до 75°) в разгар лета часто появляются очень красивые облака. Их называют серебристыми, иногда ночными, светящимися. Они относятся к разряду мезосферных облаков.

Ученые давно подметили связь между низкими температурами и наибольшей частотой появления серебристых облаков в начале июля. Дело в том, что весной, осенью и особенно зимой мезопауза гораздо теплее, чем летом. Ее зимняя температура часто не опускается ниже -30 — 40°C (сравните: -140°C летом).

Поэтому наблюдать серебристые облака зимой совсем не удается, а весной и осенью их видят гораздо реже, чем летом.

Советский ученый И. А. Хвостиков считает, что «серебристые облака появляются в атмосфере там и тогда, где и когда температура воздуха оказывается достаточно низкой».

Перед учеными возникли три, по нашему мнению, самых интересных и трудных вопроса.

Первый вопрос: почему именно летом, а не зимой в мезопаузе так холодно!

Второй: можно ли считать серебристые облака следствием появления полюса холода на высотах мезопаузы или само существование мезопаузы связано и как-то обусловлено появлением серебристых облаков!

Третий: из чего состоят серебристые облака!

Первые два вопроса поставлены значительно позже, чем третий. Они встали во весь рост только после того, как ракетные «термометры» и другие ракетные и наземные приборы помогли доказать существование «полюса» холода в летней мезосфере.

На первые два вопроса должна ответить теория, на третий — экс-



РАКЕТЫ И КОСМОС



перимент. Теория мезопаузы не создана, несмотря на многочисленные интересные попытки ее создания. Поэтому рассмотрим только те гипотезы, с помощью которых ученые пытались ответить на третий вопрос.

Существуют две основные гипотезы о природе частиц, составляющих серебристые облака. Одну называют «пылевой» или, чаще, «метеорной», другую «водной» или «конденсационной».

Согласно «пылевой» гипотезе серебристые облака состоят из пыли, скорее всего метеорного происхождения. Эта пыль и рассеивает солнечные лучи после захода солнца.

«Конденсационная» гипотеза утверждает, что рассеивающие свет солнца частички — это или капельки воды, льдинки, снежинки, или, наконец, пылевые частички, покрытые жидкой, а может быть, и твердой водяной оболочкой. Что именно низкие температуры в области мезопаузы приводят к конденсации насыщенного и пересыщенного пара.

Главное возражение против «конденсационной» гипотезы — действие коротковолнового ультрафиолетового излучения Солнца. Оно проникает сверху до уровня мезопаузы и интенсивно разрушает молекулы воды. Поэтому давление в этой области даже при очень низких температурах не достигает давления насыщенных и тем более пересыщенных паров. А без этого конденсация не может начаться.

У «пылевой» гипотезы свои сложности. С ее помощью очень трудно объяснить, как тяжелые пылинки могут скапливаться и удерживаться в очень тонком слое разреженного воздуха.

В последнее время число сторонников «конденсационной» гипотезы увеличивается. Этому способствуют эксперименты, проводившиеся с помощью метеороло-



Статью Г. Мартынкевича «Полюса холода, серебристые облака ракеты и космос» иллюстрируют ребята из отдела астрономии и космонавтики Московского городского Дворца пионеров и школьников.

Юные астрономы и техники уже много лет исследуют облака совместно с Московским отделением Всесоюзного астрономо-геодезического общества Академии наук СССР (ВАГО).

Минувшим летом школьники, наблюдая за прозрачными облаками под Москвой, получили интересные научные данные: снимки облаков, ярких метеоров и болидов, серию фотоэлектрических измерений сумеречного свечения неба, материалы учебных раскопок кра-

тероподобных воронок — мест падения крупных метеоритов.

Эти юные естествоиспытатели знают, что серебристые облака появляются в результате сложного взаимодействия космического пространства и атмосферы нашей планеты. Что в их образовании участвуют космические лучи, «солнечный ветер», межпланетная метеорная материя, ионосфера, атмосферные приливы и даже погода приземных слоев воздуха. Что на Марсе и Венере тоже есть серебристые облака, и они хорошо видны в синих и фиолетовых лучах.

В октябре 1971 года в Москве на ВДНХ состоялась 2-я Всесоюзная конференция юных астрономов, где ребята из Углича, Ярославля, Москвы, Ульяновска, Уфы, Новосибирска и других городов отчитывались о проведенной летней работе. Авторы лучших работ награждены медалями юного участника ВДНХ.

Во многих городах нашей страны активно работают юношеские секции местных отделений ВАГО. Все желающие участвовать в их работе могут установить связь с ближайшими отделениями ВАГО или с Юношеской секцией Центрального совета ВАГО (адрес: 103009, Москва, К-9, аб. ящ. 918).

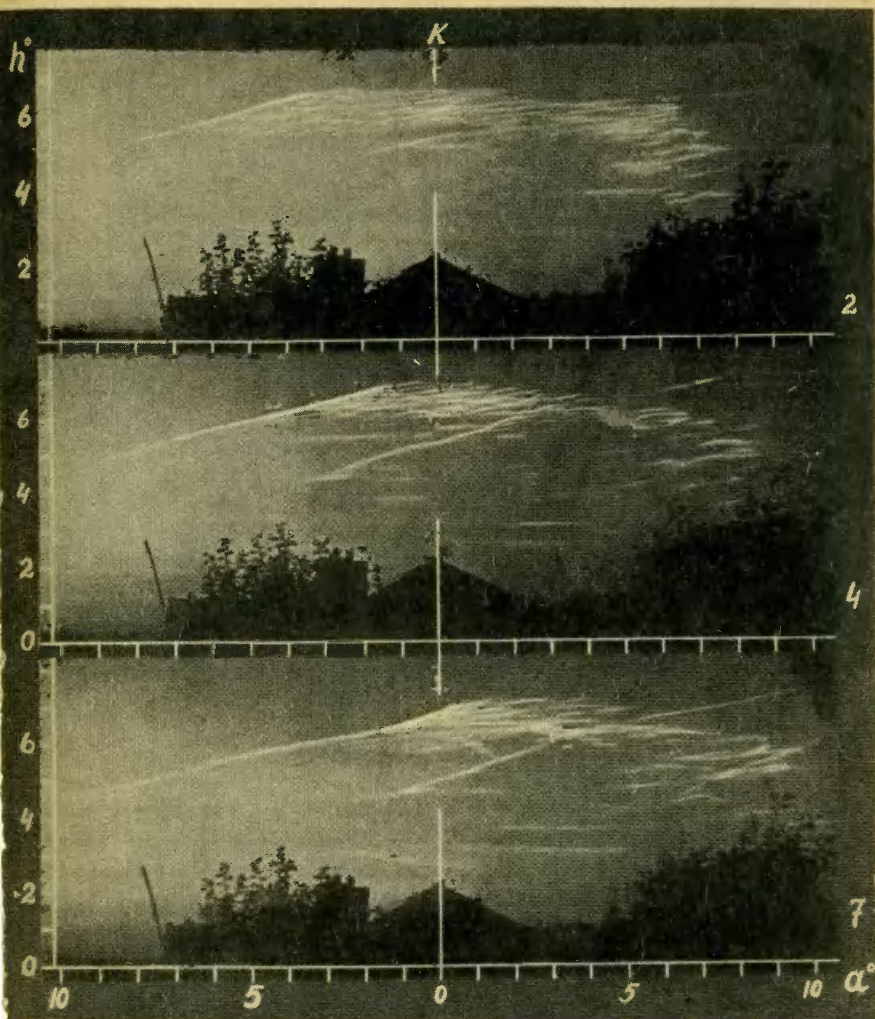
Три последовательные фотографии серебристых облаков показывают их развитие и движение ярких наклонных полос к востоку со скоростью 50 м/сек. Шкалы на снимках обозначают: направление на север (вертикальные линии в центре), азимут в градусах дуги (нижняя шкала) и угловую высоту над горизонтом (шкала справа).

гических и геофизических ракет. И исследования преподнесли ученикам немало сюрпризов.

В 1966 году советскому геофизику А. В. Федынскому удалось произвести первые ракетные измерения концентраций водяного пара в мезопаузе, но на широтах более низких, чем широты максимальной частоты появления серебристых облаков. Согласно его измерениям концентрации водяного пара оказались выше, чем предсказываемые фотохимической теорией (по этой теории

молекулы воды интенсивно разрушаются фотонами с энергией 5,1 эв и более).

Автор этих строк принимал участие в ракетных исследованиях в нижней части термосферы с помощью приборов — масс-спектрометров. Приборы показали удивительное: в дополнение к слою повышенной концентрации нейтральных молекул воды в мезопаузе были зафиксированы еще два подобных слоя на высотах примерно 85—110 км и 125—150 км, существование кото-



рых также противоречит фотохимической теории.

Фотохимическая теория предсказывала, что основными положительными ионами в мезопаузе должны быть ионы кислорода O_2^+ и ионы окиси азота NO^+ . Но теория оказалась неудачной. Американский ученый Р. С. Нарциси, измеряя масс-спектрометрами концентрации не нейтральных молекул, а положительно заряженных ионов, обнаружил, что

главные ионы в мезопаузе не ионы O_2^+ и NO^+ , а совсем другие, ионы $(H_2O)_n(H^+)$. Эти ионы содержат одну, две, три или более ($n=1,2,3,\dots$) молекул H_2O , присоединивших к себе протон (H^+).

Ну, а каковы результаты второго направления исследований, выполненных шведскими и американскими учеными! За пять лет (с 1962 по 1967 год) они провели девять экспериментов. Второй

эксперимент состоялся в Швеции [66° северной широты]. Ракета прошла сквозь серебристое облако, и ловушки собрали его частички — пылинки, видимо, метеорного происхождения. Их было необычно много. Большинство из них оказались окруженными ледяными корочками.

Казалось бы, «конденсационная» гипотеза торжествует, но... в семи других экспериментах (на девятом остановимся особо) результаты второго запуска ракеты не подтвердились.

30 июля 1967 года шведский ученый Г. Витт провел девятый эксперимент. Он отличался от остальных тем, что, кроме ловушек для сбора пылинок, на ракете были установлены два фотоэлектрических поляриметра для регистрации рассеянной частичками облака солнечной радиации. Метеорных пылинок ловушки собирали настолько мало, что можно считать, их практически нет. Фотометры же зарегистрировали на высоте около 82 км тонкий слой, рассеивающий свет, то есть серебристое облако.

Г. Витт пришел к любопытному выводу: свет рассеивают не метеорные пылинки, а водяные. Они образуются в результате конденсации молекул воды на ионах, играющих роль зародышей для льдинок.

Итак, снова «конденсационная» гипотеза, но уже в новом виде: не пылинки, а ионы — зародыши частиц серебристого облака. Но откуда в мезосферу поступает так много водяного пара? Успевают ли зародыши капелек или льдинок дорости до размера, например, льдинок? Или рассеяние света происходит просто на слипшихся молекулах или ионах, так и не успевших вырасти до этих размеров?

Дать на оба вопроса однозначный и окончательный ответ мы пока затрудняемся. Сейчас наибольшую популярность приобре-

ло следующее соображение: причина повышенных концентраций водяного пара в мезосфере — солнечный ветер.

Протоны солнечного ветра отнимают у атомов кислорода земной термосферы электрон и превращаются в нейтральные атомы водорода, не теряя при этом своей энергии. Этот водород, отняв у молекулы кислорода один атом, образует, по теории советского ученого В. И. Красовского, молекулу гидроксила ОН. Два гидроксила слипаются в одну молекулу воды с освобождением атома кислорода. Затем молекулы воды, вступая в реакции между собой и с другими частичками мезо- и термосферы, образуют нейтральные или заряженные молекулярные комплексы. Вот эти-то молекулярные комплексы (слипшиеся молекулы) и есть либо частички, составляющие серебристые облака, либо зародыши таких частичек.

Существует и вторая точка зрения, согласно которой все молекулы водяного пара, необходимые для образования молекулярных комплексов, доставляются в мезосферу из нижних слоев атмосферы. То есть в конечном счете с поверхностей рек, озер, морей и океанов Земли. Автору этих строк представляется, что наиболее вероятны оба механизма доставки молекулы воды в мезосферу: снизу, с Земли, и сверху, из космоса. Очевидно, именно поэтому на планете не нарушается водный баланс.

А что же является причиной и что следствием: полюса холода или мезосферные облака? Пока природа полюсов не объяснена, ответить на этот вопрос трудно. Ясно только одно: серебристые облака — индикаторы холода на тех высотах, где они появляются.

*Г. МАРТЫНКЕВИЧ,
кандидат
физико-математических наук*



В ПОИСКАХ РЕЗОНАНСА

Резонанс вопреки легендам о разрушающем действии может быть полезен. Это недавно подтвердилось еще раз в установке, которую разработали в своем конструкторском бюро студенты Сибирского автомобильно-дорожного института. Они заставили резонанс «созидать».

При изготовлении железобетонных плит и панелей бетон необходимо уплотнять. Уже не один десяток лет с пулеметным треском грохочут вибраторы, уплотняя бетон в форме. Сам вибратор штука не очень сложная — эксцентрик, приводимый в движение электромотором. Так что на первый взгляд здесь и изобретать нечего, тем более что вибраторы работают хорошо. Но извечная истина: лучшее — враг хорошего — и правила ребят на пути поиска нового решения.

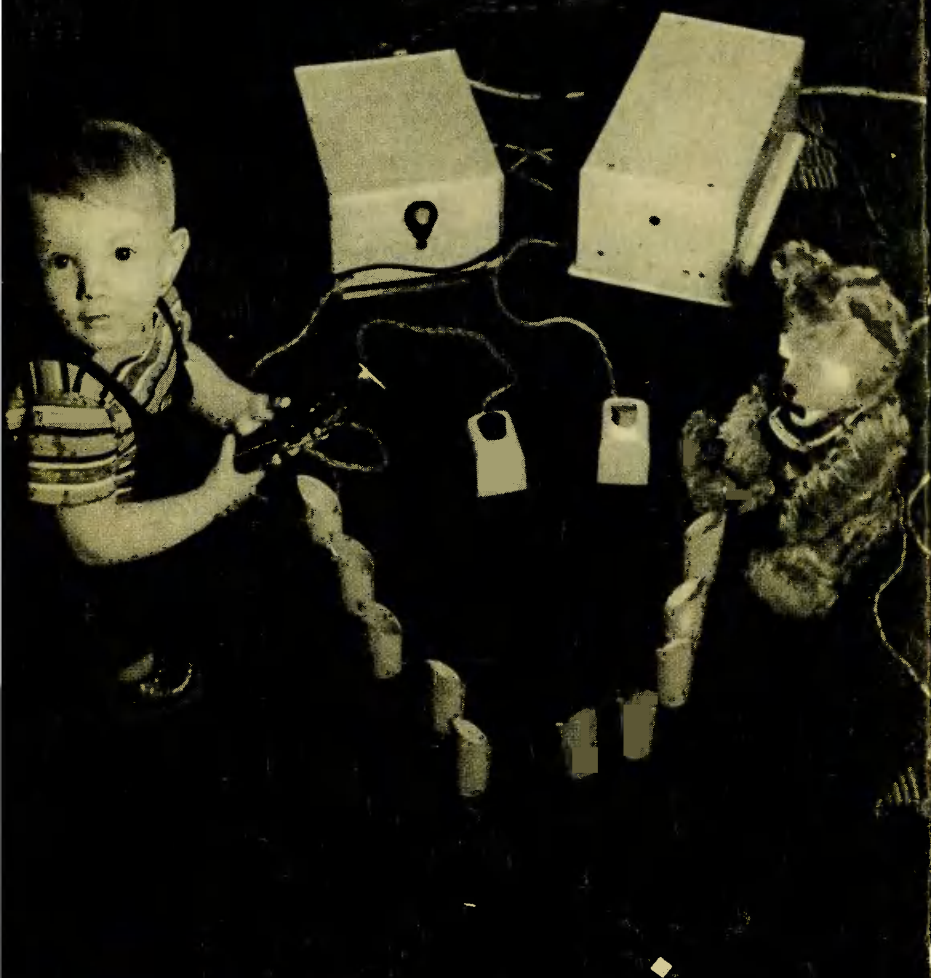
Если каждая конструкция обладает своей резонансной частотой, когда амплитуда колебаний увеличивается до максимума, значит это применимо и к бетону в форме. Но как настроить на резонанс вибростол, который трясет эксцентрики вибраторов в вертикальной плоскости? Если установить стол

на пружинах, придется в каждом отдельном случае подбирать жесткость пружин. А это такое сложное дело, что установка больше будет налаживаться, чем работать. Вот почему и продолжают все работать по-прежнему, хотя приходится ставить более мощные электродвигатели и расходовать лишнюю энергию.

Где же выход? Устройство, предложенное омскими студентами, представляет собой небольшой вибратор, воздействующий на форму не в вертикальном, а в горизонтальном направлении. Чтобы вибратор справился с такой задачей, нужен резонанс. И оказалось, что резонанс можно «организовать» с помощью двух старых шин от грузовика. Вибратор сжимает шины с боков, а затем сжатый воздух передает колебания на форму с плитой. Как настроить шины на резонансную частоту? Совсем просто: повысить или понизить в них давление воздуха.

Новая вибромашина СИБАДИ уже работает на одном из заводов сборного железобетона в Омске. Качество изделий отличное, да еще и электроэнергия экономится.

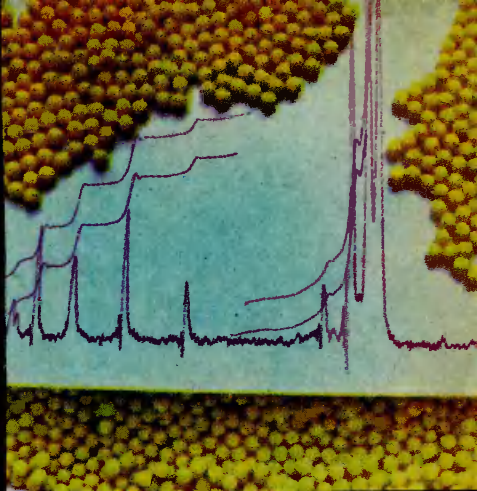
Л. ЛИФШИЦ,
инженер



Электронный медведь заслуженного изобретателя РСФСР А. Трусова пока умеет играть только в «крестики-нолики». Но дело свое он знает так хорошо, что при демонстрации на лекциях по кибернетике обыгрывает всех своих соперников. А когда лекций нет, с кибернетическим медведем играет внук изобретателя. И кто знает, может быть, в этой игре с роботом и закладывается инженерная отвага, столь необходимая человеку, чтобы взяться за решение сложной технической проблемы.

◆

Эта замысловатая кривая представляет собой спектрограмму синтезированного витамина. По ней сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского витаминного института быстро и точно определяют не только химическую формулу, но и структуру молекул новых синтезированных элементов. Так методы исследований, основанные на явлениях ядерного магнитного резонанса, ускоряют внедрение новых витаминов в производство.



◆

«Механизированный врач» — так можно назвать этот универсальный опыливатель-опрыскиватель ОВХ-14. Он разработан в Государственном специальном конструкторском бюро по машинам для хлопководства и применяется для химического способа борьбы с вредителями и болезнями хлопчатника, виноградников и других сельскохозяйственных культур с высоким стеблем. За один час машина обрабатывает 7,5 га.

◆

Как узнать, какой корм свинья перерабатывает в жир, какой — в мясо, а какой просто в ней «сгорает», выделяясь в виде тепла? Определить на ощупь, сколько свинья накопила жиру и мяса, трудно, взвешивание тоже мало что дает. А вот по газоэнергетическому обмену свиньи об этом можно сказать достоверно. Портативный газоанализатор показывает, сколько в выдыхаемом воздухе кислорода, а сколько углекислого газа. По их соотношению определяется, переработалась ли пища в жир, мясо или просто «сгорела».



В старинном болгарском городе Габрово бережно сохраняются мастерские. Представьте себе, в уголке сидит покуривает трубку габровец и поглядывает за работой доброго десятка прядильных станков. Послушно стучат станки, крутятся веретена. В красильне пытит мех, раздувая огонь под котлом... Никакого намека на электричество. И ткачу, и красильщику, и всем, кто работает в этом заповеднике народных промыслов, помогает горная речка. Она механизмирует работу ремесленника.

Это было огромной удачей — после знакомства с мастерами народных промыслов, пронесших свое искусство и техническую смекалку через века,

ков и механизмов окунуться в мир радиоэлектроники, кибернетики, современной техники и технологий.

Едва ли даже за неделю настоящему можно ознакомиться с 2173 экспонатами выставки.

И ко многим, очень многим работам зовут короткое слово — «НОВО!».

Остановимся и мы возле одного из приборов с табличкой «НОВО!». Вы его можете рассмотреть на фотографии (стр. 12, внизу слева). Это «минипринт-45» — новый тип цифрового печатающего устройства, пока единственный подобный прибор. Он может использоваться в различных автоматических системах и элек-



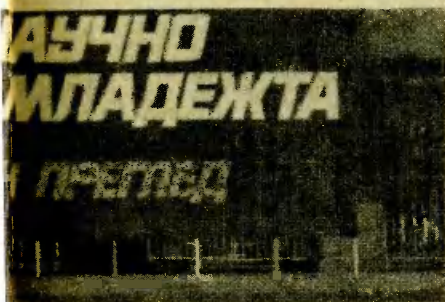
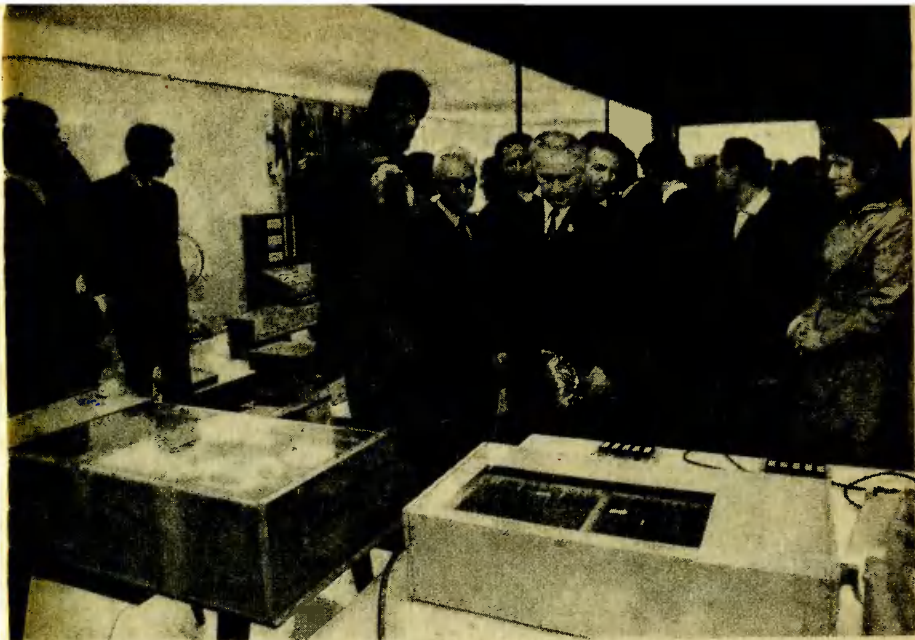
МИЛЛИОНЕРЫ НОВОЙ БОЛГАРИИ

вдруг оказаться в городе Пловдиве как раз в те дни, когда там проходил IV национальный смотр технического и научного творчества молодежи. Из мира старой Болгарии вдруг окунуться в мир идей и свершений тех, кто сегодня воплощает в жизнь лозунг коммунистической партии страны: сделать болгарскую нацию нацией технической. Из мира остроумных, но все же таких допотопных стан-

тронно-счетных машинах «элка-45», которые делают в Болгарии.

У «минипринта» — молодой инженер, один из создателей устройства, Звонимир Пушкарров.

— Эта машина соперничает с лучшими японскими образцами. И работать на ней приятно: действует бесшумно. «Минипринт» будет экономить в год пятьсот тысяч левов (это



Стоян Жилев рассказывает гостям из СССР о работах студентов Варны.

Карт с пропеллером — это тоже «НОВО!».

около семисот тысяч рублей).

Ну что ж, нам только остается поздравить Звонимира и его друзей с созданием замечательного устройства, которое, видимо, найдет применение во всех странах социалистического сотрудничества.

Звонимир — инженер из Софии.

Стоян Жилев — студент из Варны. Он член научного студенческого общества Высшего



машиностроительного и электротехнического института.

— Я учусь на электротехническом факультете, — рассказывает он. — В нашем обществе делается так. Мы на самых разных предприятиях узнаем, какие участки производства нуждаются в электронном оборудовании, и начинаем разрабатывать нужные приборы. Готовое устройство — это наш дипломный проект.

Вот так родились электронный прибор для измерения внутриглазного давления, нужный в любой поликлинике, электронный секретарь, который в ваше отсутствие может записать все сообщения по телефону, комплекс аппаратуры для озвучивания музеев и даже машина для автоматического подсчета голосов при тайном голосовании. На каждом устройстве знакомая нам уже табличка «НОВО!».

И еще об одной группе работ мы хотим рассказать. Цена им не сотни тысяч — десятки миллионов левов!

Ныне ни у кого нет сомнения, что будущее за контейнерными перевозками. Считают, что к 1980 году доля контейнеров в общем объеме перевозок достигнет 80 процентов. Это резко сократит ручной труд во время перегрузок, сохранит товары от повреждений. Каждый вагон, автомобиль станут работать как бы за два, за три... Представляете себе, какое это государственное, патриотическое дело — взяться за решение проблем контейнеризации!

И вот инженер Венелин Марков конструирует вагон для перевозки крупнотоннажных контейнеров. Подобные производятся пока лишь в двух странах мира. Скоро на железные дороги страны выйдет целая серия из 200 вагонов, построенных на бургасском заводе «Красное знамя».

Начем считать. Это изобретение даст стране 3 млн. левов экономии народных средств в год.

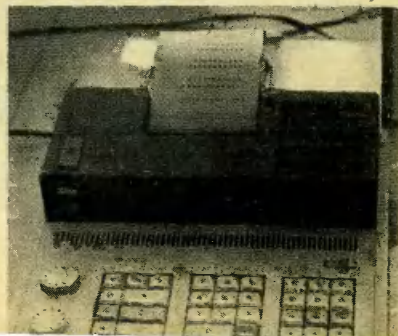
Инженер Анастас Выхчев работает в г. Русе и руководит группой, которая решает проблемы погрузки и разгрузки контейнеров на транспорте. Они разработали целый комплекс оборудования. В 3 раза меньше будут простаивать под

разгрузкой вагоны. В 8 раз — автомобили. Все будут делать механизмы. Это еще 30 млн. левов в год!

«Спредер» — этот термин появился совсем недавно. Означает он специальное захватное устройство для контейнеров. Коллектив под руководством Петра Кирова из Бургаса соз-



Интервью для телевидения.
«Минипринт-45».



дал конструкцию спредера, которая быстро и легко перемещает различные по весу контейнеры. Это еще 36 миллионов левов.

Вот каких миллионеров воспитал комсомол Болгарии!

Но заглянем еще в один зал. Такую ракетную установку вы не увидите ни на параде, ни



Эти «кружочки» экономят стране 5 млн. левов в год. Новый способ изготовления матриц.

включается электрозапал — старт! Чтобы построить такую установку, ребятам нужно отлично разбираться в электротехнике, быть хорошими токарями, слесарями. А вот еще механизм, чем-то напоминающий перевернутый велосипед с моторчиком, только с одним колесом. Да и колесо какое-то странное, массивное, вместо шины — обод с зубцами. Там, где положено быть сиденью, — лемех плуга. Это и есть мотоплуг «Пионер», который сделали в агротехническом кружке окружной станции юных натуралистов в г. Русе. Мощность у него не очень большая, всего 4,5 л. с., но этого вполне достаточно, чтобы за час пропахать борозду длиной в 3,5 км. Удобный механизм для пришкольного участка.

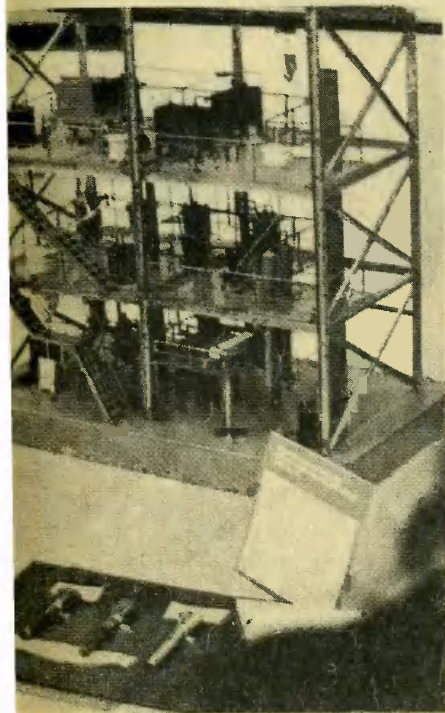
В смотре наравне с комсомольцами участвовали и пионеры.

Здесь они провели соревнования авиамodelистов, первые всеболгарские состязания картингистов.

Это очень здорово — знакомаясь с замечательными делами болгарских комсомольцев, видеть, как рядом подрастает юная смена, такая же творческая, ищущая, умная.

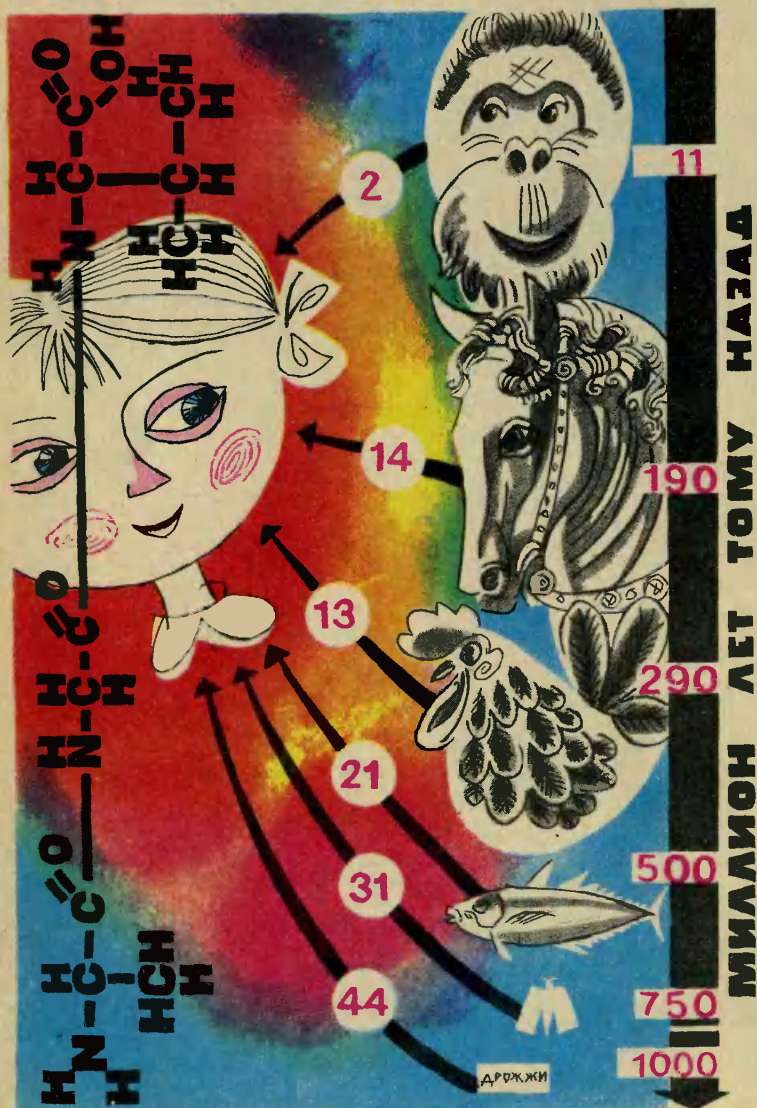
С. ЧУМАНОВ

София — Москва



на фотографии, а только на этой выставке. Ее конструкторы — пионеры Георгий Ангелов, Кирил Пенков и Кольо Янев из клуба «Млад космонавт» г. Кюстендила. Ракетная установка полностью автоматизирована. Система электромоторов выводит ракету на старт, поднимает ее в вертикальное положение. И как только ракета наделится в небо,

ФОРМУЛА РОДСТВА



«Без знания эволюции на молекулярном уровне наши данные о функциональной биохимии организмов будут плоские, подобно древнеегипетским фрескам. Только эволюционные исследования дадут перспективу — третье измерение — общей картине живой природы...»

Академик А. Н. Белозерский

Грибы не низшие растения, как по традиции считалось. Они гораздо ближе к царству животных! К этому трудно привыкнуть, но утверждениям биохимиков-эволюционистов, подкрепленным экспериментальными данными последних лет, не верить нельзя.

Причислять живой организм к тому или иному классу, роду, виду — дело биологов-систематиков. Профессия эта давняя, и еще до Дарвина все живое на Земле было «разложено по полочкам» (конечно, весьма приблизительно): ты, братец, сверчок, насекомое. А твое место, милайшая квакушка, среди амфибий.

Биологам прошлого (и до, и после Дарвина) было легче систематизировать наиболее высокоорганизованных представителей животного и растительного мира. Они владели только описательными методами систематизации: сравнительно - морфологическим, эмбриологическим и палеонтологическим. Поначалу исследователь изучал морфологию (внешний вид) и анатомию интересующего его объекта. Если характер строения органов и тканей не был достаточно четко выражен и нельзя было безошибочно определить объект, происхождение и вид животных определяла эмбриология: в развивающемся организме на разных этапах, как известно, повторяются все черты его отдаленных предков. А где нужно, на помощь приходила и палеонтология.

Комбинация этих методов и была главным инструментом систематика-эволюциониста. Но в применении к низшим организмам он становился фикцией. В самом деле, как систематизировать, ска-

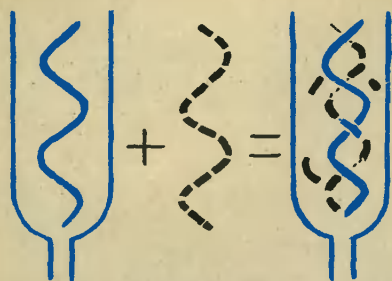
жем, бактерии или вирусы? По форме (палочка, шарик, спираль, кристаллик)? По эмбриологии (деление бактерий, самосборка вирусов)? Но ведь эти признаки у них очень схожи! Палеонтология тут тоже бессильна: в глубочайшей древности все типы микроорганизмов уже существовали, и судить, насколько они с тех пор изменились, невозможно.

Ученые давно уже искали новые объективные критерии, наиболее полно и верно устанавливающие родственные отношения между организмами и пути эволюции биологических видов.

Такие критерии были найдены... в химии. И она, а точнее — ее младшая сестра биохимия, уже успела подтвердить и расширить дарвиновское представление об эволюции живого от простого к сложному. А это, пожалуй, самые веские методы доказательств. Они опираются не на внешнее сходство организмов, а на математически точные молекулярные данные, что очень важно. Ведь еще академик В. Л. Комаров, один из крупнейших биологов, говорил, что в основе всех, даже чисто морфологических, признаков, на основании которых мы классифицируем и устанавливаем виды, лежат именно биохимические различия.

Химики доказали родство определенных молекул организмов. Особенно интересны результаты сравнения гемоглобина крови животных, стоящих на разных ступенях эволюционной лестницы.

Гемоглобин — белок, его молекулы состоят из отдельных «кирпичиков» — аминокислот. Таких «кирпичиков» в природе всего



Цепочки ДНК принадлежат родственным видам организмов — не совпали всего лишь несколько участков молекул.

около 20. Но как из 20 фишек домино можно составить множество различных комбинаций, так и из 20 аминокислот природа строит огромное количество всевозможных белков, резко отличающихся друг от друга. Белковые цепочки очень длинные, до 100—200 звеньев аминокислот.

К разгадке структуры белка сейчас подключились автоматические приборы. Сперва они определяют процентный состав отдельных аминокислот в молекуле: сколько процентов такой-то аминокислоты, сколько — такой. Затем приступают к последовательному анализу, то есть начинают как бы разматывать клубок белковой молекулы и смотреть, в какой последовательности эти аминокислоты в ней располагаются. А для наглядности и упрощения названия аминокислот записывают сокращенно: аланин — ала, цистин — цис, аргинин — арг, гистидин — гис, фенилаланин — фе и т. п.

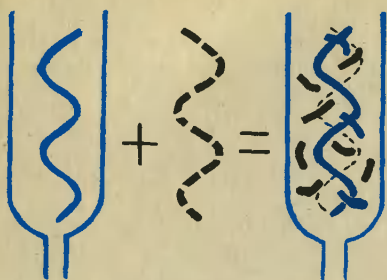
Ученые сравнили молекулы гемоглобина самых разных животных и обнаружили в них очень большое сходство. В гемоглобине животных есть одна очень удобная для сравнения белковая цепочка, так называемая α -цепочка. Так вот в α -цепочках гемоглобина человека и лошади, например, по 141 аминокислоте. Результат их сравнения поразил исследователей: в этих белковых цепочках совпадают 124 аминокислоты, а не совпадают лишь 17.

Случаен ли этот результат? Нет, не случаен. Ведь человек и лошадь относятся к одному и тому же классу животных — классу млекопитающих. 124 совпадающих аминокислоты еще раз указывают на то, что родство между ними близкое. Еще больше сходства в гемоглобине человека и гориллы. Их молекулы отличаются всего лишь на 2 аминокислоты.

Метод сопоставления молекул понравился естествоиспытателям, теперь они смогут исследовать и «обмерять» живые объекты, химически близкие друг другу.

Дальнейшие эксперименты подтвердили первые результаты. Биохимики изучили гемоглобин многих животных, а потом переклucились и на другие белковые вещества. Например, на цитохром. Этот белок играет в организме роль тележки. Он берет кислород в крови и «перевозит» его к местам потребления. Цитохром разных животных был подвергнут подробному анализу. Результат такой же, что и у гемоглобина: чем ближе родство, тем меньше отличий в молекулах цитохрома.

Сопоставив молекулы цитохрома, химическими символами можно нарисовать настоящие генеалогические (родовые) древа. Человек и обезьяна в генеалогическом древе животного мира как бы соседние веточки — их молекулы цитохрома отличаются лишь на одну аминокислоту. Собака отдалена от человека на 10 аминокис-



Эти нуклеиновые кислоты взяты у очень далеких видов — они полностью не соответствуют друг другу.

лот, кролик — на 11, лошадь — на 12.

Химические свойства белков можно объяснить с точки зрения механизмов наследственности. Сейчас точно известно, как синтезируются живые белки. Аминокислоты укладываются в молекулу белка по трафарету, присылаемому из ядра клетки от специальных генов. Процесс укладки «кирпичиков» белка похож на печатание схем, заключенных в структуре генов.

Но сами гены не могут образовывать химическую генеалогию, ибо они всего лишь фрагменты большой, сложной молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты — ДНК — носительницы наследственности. Гены строят молекулу ДНК так же, как аминокислоты — молекулу белка. Именно различие и сходство молекул ДНК и определяет различие и сходство белков, а значит, и организмов.

Тогда почему бы не устанавливать родство по генам или нуклеиновым кислотам? Почему сопоставляются белки, а не гены? Оказывается, гены очень труднодоступные структуры. Они намного «глубже» белков, поэтому их сложно выделять и изучать.

Вот почему белковая химия так далеко опередила химию нуклеиновых кислот. Однако изучение структуры ДНК как фундамента эволюции — наследственности и изменчивости — значительно перспективнее.

Около 15 лет сотрудники лаборатории вице-президента Академии наук СССР академика А. Н. Белозерского в МГУ изучают молекулы нуклеиновых кислот сотен видов различных бактерий, грибов, водорослей, растений и животных. Получены интереснейшие результаты. Например, касающиеся происхождения высших растений и животных. Древнейшими предками растений многие до сих пор считают зеленые водоросли, а животных — простейших, подобных ныне живущим жгутиконосцам. Однако более вероятными претендентами на роль предков животных оказались древние примитивные многоклеточные грибообразные организмы (может, поэтому грибы ближе к животным?). А растений — тоже примитивные грибообразные организмы, но те из них, которые выработали способность к фотосинтезу в результате внутриклеточного симбиоза (тесного сожительства) с сине-зелеными водорослями.

А знаете ли вы, что молекулы можно гибридизировать? Это не праздный вопрос. Ибо метод молекулярной гибридизации ДНК стал уже одним из главных в практике биохимиков-эволюционистов. Обнаружился любопытный факт: чем ближе биологические виды, тем «роднее» их нуклеиновые кислоты, тем полнее они, гибридизируясь, взаимодействуют.

Представим себе, что у одного из видов — «привоя» или «под-

Со стола исследователя

Используя электронную вычислительную машину, сотрудник Института геологии и геофизики АН Узбекской ССР В. Литош определил точный возраст ледника имени Федченко — крупнейшего на Памире. Оказалось, что леднику-гиганту более тысячи лет, а раньше считали, что ему только 220. Ученый пришел к выводу, что большим ледникам объемом 50—60 км³ нужно не менее тысячи лет, чтобы полностью обновить весь накопленный лед. Эти данные позволят прогнозировать весенние паводки.

воя» — ДНК мечена каким-либо изотопом. И эта ДНК вошла в гибрид целиком (судя по тому, что весь изотоп оказался в гибридной молекуле). Значит, можно сказать, что исходные нуклеиновые кислоты принадлежат близкородственным видам.

Если животные стоят на слишком отдаленных ступенях эволюционной лестницы, никаких гибридов из их ДНК не получится. Скажем, цепочки ДНК бегемота и бактерий не прореагируют между собой, как бы мы ни старались, из-за огромного структурного несходства. Степень гибридизации нуклеиновых кислот человека и обезьяны будет намного выше, чем ДНК человека с ДНК дельфина, и еще выше, чем с ДНК морского ежа.

Метод молекулярной гибридизации пока что чрезмерно трудоемок. Но, как и белковая систематика, он поддается автоматизации. Сейчас появились лишь первые образцы полуавтоматических установок для гибридизации ДНК. А в будущем полуавтоматы или даже автоматы, вероятно, станут таким же обычным инструментом лабораторий, как и микроскоп.

Итак, наследственные молекулы и сложны, и труднодоступны, и пока еще во многом загадочны. Тем интереснее их изучать. Потому что эволюция белков и всего организма в целом, в конце концов, начинается с эволюции молекул ДНК. Любое изменение наследственности выражается изменением ДНК. А причин для них в природе множество, например космические излучения или химические воздействия.

Временные вехи в частоте изменений «наследственного» вещества, иначе называемых мутациями, дает наука палеонтология. Вот пример этих вех. Прошло 190 миллионов лет с тех пор, как разделились линии лошади и человека. За это время возникло 17 мутаций — различий в аминокислотном составе гемоглобина. Значит, на каждую мутацию понадобилось в среднем 11 миллионов лет.

А разделение «человек — горилла» произошло 11 миллионов лет назад. Разница между ними, то есть их белками, на одну аминокислоту. Отрезок времени в 11 миллионов лет, таким образом, оказался временным «шагом» между двумя мутациями. Палеонтологи придерживаются того же мнения. Но если палеонтологи определяют время гибели мамонта, то химики теперь могут сказать, когда этот мамонт начал превращаться в слона.

Мы уже знаем строение многих белков. Со временем будет известна и структурная схема множества генов и составленных из них молекул ДНК. И вот рисуется такая, пока, правда фантастическая, картина: получена схема генов древнего животного, составлена из них молекула ДНК. Осталось только ввести эту молекулу в яйцо родственного древнему предку современного животного — и, пожалуйста, динозавр, или птеродактиль, или лабиринтодонт. Приходите посмотреть в зоопарк. Лет через триста, а может, и раньше.

А. ГАЛАЕВА

Советское —
значит, отличное



ЗИЛ-130

— Опытные водители, испытывавшие нашу машину, иногда забывали, что сидят за рулем тяжелого грузовика, — вспоминает конструктор В. Лайок. — Ощущения обманывали. Машина мчалась быстро и плавно, как легковая, малейший поворот баранки чувствовалась. Удивительный грузовик, до него таких не было.

А началось все совсем с другого ЗИЛ-130. В 50-х годах Московский автомобильный завод имени Лихачева разрабатывал под этой маркой улучшенный вариант послевоенного грузовика ЗИЛ-150. Но оказалось, что почти все резервы модернизации уже исчерпаны. И не удивительно: на нем стоял двигатель от созданного еще в 20-е годы ЗИС-5.

— Мы решили заново переделать почти готовый ЗИЛ-130, — рассказывает главный конструктор завода, трижды лауреат Государственных премий А. Кригер. — Собственно, задумали целое семейство грузовиков под такой маркой. Ведь для перевозок различных грузов требуются и разные автомашинки.

Работы начались в 1958 году. Уже через полгода была готова техническая документация, а еще через год — опытные образцы. Конечно, без использования узлов и деталей прежнего ЗИЛ-130 в такие сроки не уложиться.

Добавив к шести цилиндрам еще два, конструкторы повысили мощность двигателя со 100 до 150 л.с. Впервые для отечественного грузовика сделали двигатель с V-образным расположением цилиндров. Их разместили под углом 90° друг к другу, не в один ряд, как раньше, а в два. В результате 8 цилиндров заняли меньше места, чем прежние 6.

В рулевое управление ввели гидроусилитель. Баранка стала перемещать не тяжелые колеса, а маленький золотник, рас-

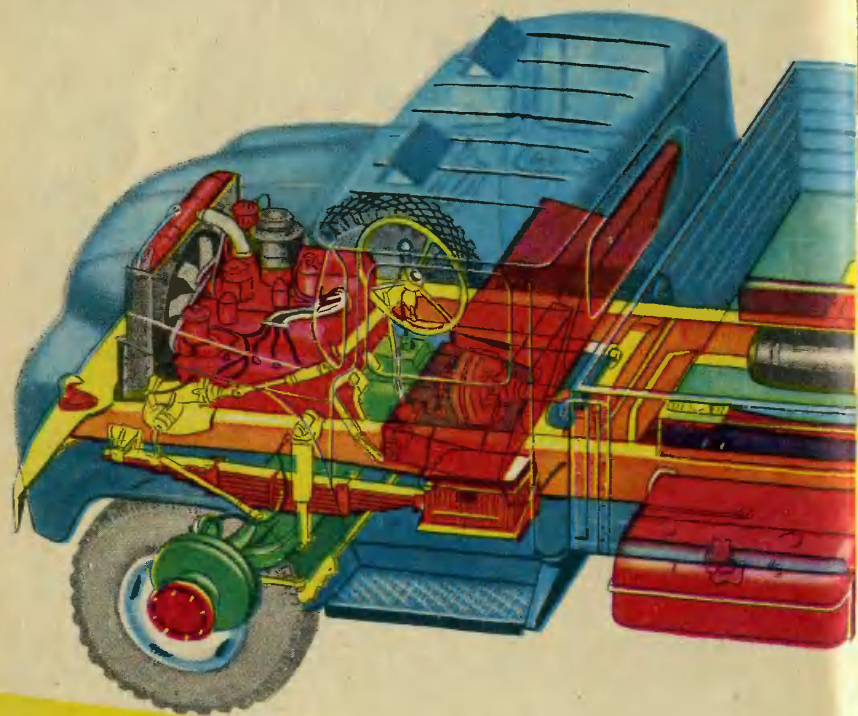
пределяющий масло. Гидравлика сделала водителя в несколько раз сильнее и повысила безопасность движения. Разрыв шины переднего колеса может бросить обычный автомобиль в кювет, а ЗИЛ-130 в таком случае легко удержат на дороге.

Впервые грузовик стал таким комфортабельным. Просторная кабина, мягкие сиденья, панорамное ветровое стекло, удобно расположенные приборы. Кабина хорошо отапливается, а для вентиляции в крышке прорезаны люки.

К выпуску новой модели заменили устаревшее заводское оборудование. В 1964 году с конвейера сошли первые автомобили. ЗИЛ-130 не только перевозит грузы, но и перевоплощается в пожарные машины, автокраны, подъемники, буровые установки — всего существует свыше 300 разновидностей.

Выглядят они по-разному, но их всегда можно узнать по рядной белой облицовке радиатора, напоминающей пластмассовое забрало хоккеиста.

Новые автомобили быстро завоевали признание. Они просты в обслуживании и надежны в эксплуатации, пробегают более





180 тыс. км (ЗИЛ-150 — 80 тыс. км) без капитального ремонта, а тяжелые грузы перевозят со скоростью до 90 км/час. Уже несколько лет автомобиль испытывается вместе с зарубежными грузовиками. По экономичности, долговечности, плавности хода и способности работать в особых условиях он превосходит их. Вот почему в середине прошлого года автомобиль был отмечен знаком качества.

ЗИЛ-130 наверняка еще долго будет в строю. У него есть запас мощности, он легко поддается модернизации. Сейчас конструкторы хотят заменить бензиновый двигатель на дизельный — машина станет еще экономичнее.

О. ФРАНЦЕН

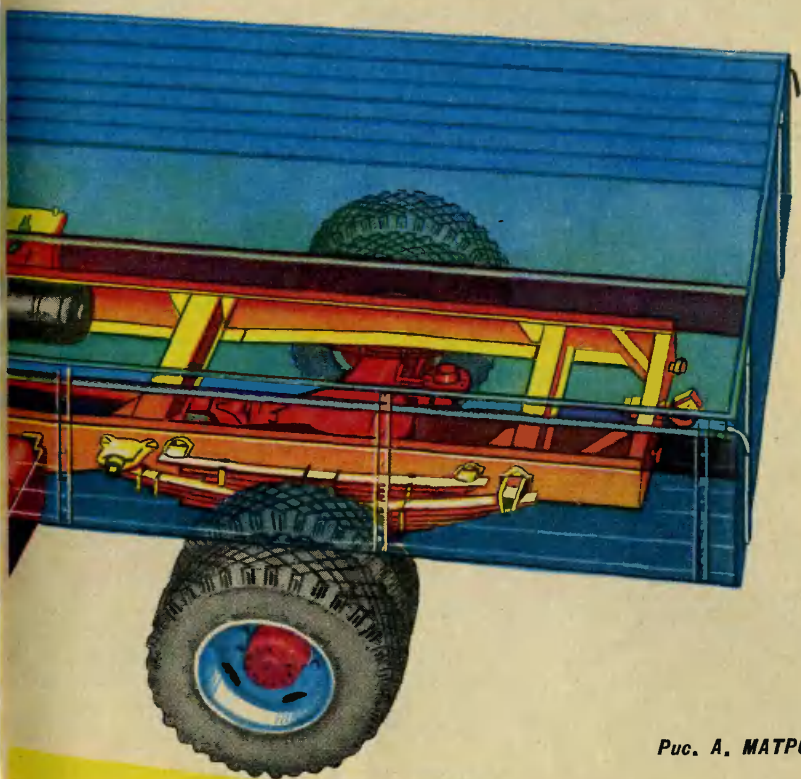


Рис. А. МАТРОСОВА

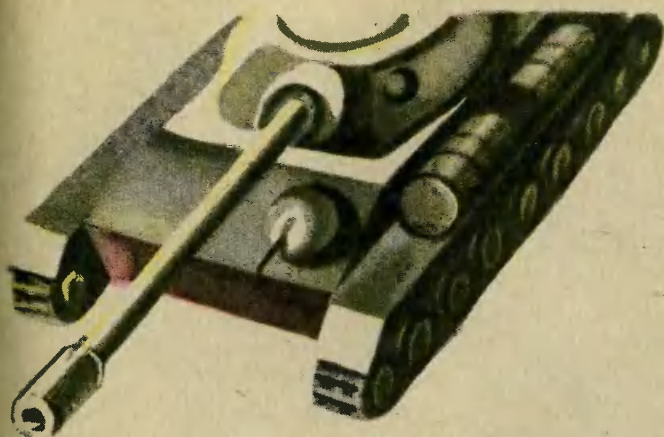
ОРУЖИЕ ПРОТИВ ТАНКА

«Все стояли пораженные, как будто потеряли способность двигаться. Огромные чудовища медленно приближались к нам, гремя, прихрамывая, но все время продвигаясь вперед. НИЧТО ИХ НЕ ЗАДЕРЖИВАЛО». Когда сообщение военного корреспондента появилось в берлинских газетах, германское командование и не подозревало, что первая танковая атака англичан 15 сентября 1916 года со временем обернется для них катастрофой. И хотя на этот раз в конструкции и тактике использования танков обна-

ружилось много недостатков, а верховное командование к тому же заверило немцев, что «танки — это нелепая фантазия и шарлатанство», год спустя фронт под ударами нового оружия союзников стал разваливаться быстрее, чем Германия могла создать эффективное противотанковое оружие и обеспечить им свои войска.

Несмотря на строжайшие приказы «не отступать», в штабах все больше скапливалось совершенно одинаковых донесений: «Неприятель, применив массу танков, вынудил нас к отступлению». И причина считалась достаточно убедительной — ведь тан-





ки по-прежнему НИЧТО НЕ ЗАДЕРЖИВАЛО.

В многоголосом и разноязычном хоре военных специалистов резко зазвучала одна нота: «Мы были побеждены не гением маршала Фоша, а генералом Танком», «железные гусеницы неуклюжих чудовищ оставили неизгладимый след в мировой истории», «полунции свинца склонились перед полдюймом стали».

Поиски противотанковых средств начались еще в годы войны. Что здесь только не перепробовали — пулеметы, мины, завалы, волчьи ямы. Но наибольший успех сопутствовал обычной полевой артиллерии. На русском фронте на ее долю пришлось 98% всех выведенных из строя танков. И хотя в последующие десятилетия разработка новых противотанковых средств продолжалась, соревнование в этой области все больше сводилось к соперничеству танкостроителей и конструкторов артиллерийских систем.

Огонь, броня, скорость — вот три измерения, в которые укла-

дывается вся история развития танков. Противотанковая артиллерия ответила мощностью выстрела, скорострельностью и маневренностью. Броня и снаряд вновь померились силами в Испании — впервые танку противостояло специальное орудие. Легкие танки с противопулеметной броней не выдержали испытания огнем и прекратили свое существование. Броневой вольфрамовый наконечник снаряда, казалось, надолго похоронил надежды танкистов.

Но спустя год советские тяжелые танки KB почти без повреждений прошли через сильно укрепленную линию Маннергейма. Следующий «ход» предстояло сделать артиллеристам. «Мы учитывали, что этот факт станет широко известным и толстобронные танки появятся в других странах, — вспоминает выдающийся советский конструктор артиллерии, Герой Социалистического Труда, четырежды лауреат Государственных премий генерал-полковник В. Грабин. — Вот почему, когда перед нашим кон-

структурским бюро поставили задачу разработать противотанковую пушку, мы решили, что по крайней мере она должна пробивать броню наших тяжелых танков. Только в этом случае можно было дать гарантию от каких-либо неожиданностей в будущем.

И действительно, созданная перед Великой Отечественной войной 57-мм противотанковая пушка удалась на славу. Она в два раза превосходила по мощности английскую пушку такого же калибра. Снаряд пушки пробивал по два стоявших друг за другом танка, бывших на вооружении фашистской армии в начале войны. Но по-настоящему раскрылись ее высокие боевые качества с появлением у немцев танкового «зверинца» — «тигров» и «пантер». Так в сражении под Шяуляем в августе 1944 года на каждую выведенную из строя пушку пришлось по три уничтоженных вражеских танка. И не случайно воины-артиллеристы прозвали ее «зверобоем».

Но уже к середине войны становится очевидным, что следующий шаг в увеличении танковой брони обязательно приведет к повышению калибра и веса орудий, а следовательно, и к снижению их подвижности. Вот почему конструкторы решают соединить огневую мощь орудия с танковой скоростью. На поле боя выходят знаменитые САУ — самоходно-артиллерийские установки. Перевести на самоход значительную часть противотанковой артиллерии без существенного ослабления танковых войск было не под силу ни одной из воюющих стран. Ведь выпуск САУ происходил за счет снижения производства танков.

В средствах противотанковой обороны назревал кризис. Он разрешился уже после войны созданием противотанковых управляемых снарядов — ПТУРСов.

Это крылатые ракеты с дальностью стрельбы до нескольких километров. Так как они несуткумулятивный заряд, то их бронепробиваемость не зависит от дистанции стрельбы. ПТУРСы управляются в полете по проводам. Оператор при наведении снаряда в цель следит за танком и ведет снаряд. Эффективность поражения цели очень высока. Но ПТУРСы не универсальное противотанковое оружие. На траектории поражения танка они выходят лишь через несколько десятков метров.

Поэтому современные армии располагают целой системой противотанковых средств, эффективных на самых различных дистанциях. Гранатометы и противотанковые реактивные ружья перекрывают мертвую зону ПТУРСов. Не утратила значения и артиллерия.

Но значит ли это, что танк со временем разделит печальную судьбу кавалерии? Нет, как и раньше, исход сражения зависит от солдата, его боевой выучки и морально-волевых качеств. После войны в Корее сенат США обсуждал вопрос, почему противотанковые ружья «базука», способные поражать танки на расстоянии 200 м, оказались непригодными для американских солдат. Да потому, что, завидев танки Корейской Народной Армии ближе чем в 300—400 м, американские вояки бросали свои «базуки» и бежали в тыл.

А вот 28 гвардейцев-панфиловцев, вооруженных одной пушкой, несколькими противотанковыми ружьями да связками ручных гранат и бутылками с зажигательной смесью, не дрогнули перед армадой фашистских танков. На Волоколамском шоссе, у разезда Дубосеково, они уничтожили 18 из 50 наступавших танков и не пропустили врага к Москве.

Л. ЕВСЕЕВ

Николай Морозов. Народоволец, ученый, поэт.



Девиз французских республиканцев — свобода, равенство и братство — сразу покрылся в моих глазах ореолом, но только я прибавлял к нему еще одно слово: наука!

Н. МОРОЗОВ

Николай Александрович Морозов был человек замечательный. Он оставил след во многих областях науки. О его книгах и поныне спорят математики. О предмете его интересов в этой науке говорят названия выпущенных им книг — «Начала векториальной алгебры и их генезис из чистой математики», «Основы качественного физико-математического анализа». Он глубоко интересовался химией, об этом свидетельствуют его книги «Периодические системы строения вещества», «Менделеев и значение его периодической системы для химии будущего», «В поисках философского камня». Он занимался метеорологией и астрономией,

физикой и сравнительным языкознанием. Он оставил заметный след в литературе, опубликовав два тома стихотворений «Звездные песни» и продолжив тем самым давние традиции научной поэзии. Он является одним из начинателей научной фантастики XX века, характерной обращением к научным свершениям новейшего времени. В «научных полуфантазиях» — так определил он жанр своих произведений, собранных в книге «На границе неизвестного», — его герои путешествуют и во времени, и по Луне, и даже по четвертому измерению пространства.

И этот человек был профессионалом-революционером. В 70-е го-

Письмо Н. А. Морозова академику А. Н. Баху

Николай Александрович Морозов с любовью и уважением относился к академику А. Н. Баху, товарищу по революционной, а позднее и научной работе. Они часто переписывались. Предлагаем вашему вниманию, на наш взгляд, очень интересное письмо Морозова Баху, любезно предоставленное нам дочерью А. Н. Баха — Ириной Алексеевной Бах.

Ленинград-121. Ул. Печатников 25А кв 31

2 февр. 1940

Дорогой!

Алексей Николаевич,

Я нахожусь у себя в квартире Ваше
именно от 2 декабря 1939 (относительно
организации очередных собраний и
работ Химического общества АК)
лишь в январе этого года, потому
что кавры и Ленинградские декабрь
я уехал в Сибирь по поруче-
ванию д-ра Манга, который она-
сама мне у меня возобновилась
притомские воспитательские занятия
от Ленинградской оески. Иначе
я Вам уже давно бы ответил.

ды XIX века революционное движение в России приобрело своеобразную форму «хождения в народ». Революционно настроенная молодежь объединилась в хорошо законспирированное тайное общество, называемое «Земля и Воля». Это общество повело с царским правительством России неравную борьбу.

1 марта 1881 года по одной из набережных Петербурга летела роскошная карета. Вдруг напе-

рез ей метнулась какая-то фигура. Быстрый взмах руки — и в карету падает ручная бомба. Бомбу швырнул народоволец Николай Рысаков. Взрыв убил лошадей и кучера. Но из искорженной кареты нелепо вылез растерянный человек. Это был император всероссийский — Александр II. Бледный, ощупывая себя руками, он невнятно произнес: «Слава богу, кажется, уцелел». — «Нет еще», — ответил ему слу-

Вы жалуетесь на малолюдность очередных собраний Химической группы (27 числа каждого месяца). Могу Вас уверить, что если бы я жил в Москве, то не стал бы манкировать на них без достаточно уважительной причины. Ведь для этого пришлось бы освободить от своих работ лишь несколько часов.

Но Вы подумайте о нас, ленинградцах. Для нас на такую поездку приходится потратить не менее трех суток. А это составит в году уже 30 безработных по своей специальности дней, целый месяц, кроме каникул! А между тем мы все так перегружены работой.

Каждый вечер я ложусь спать в первом или втором часу ночи, видя за собою хвост недоделанных дел. За всю свою жизнь я не знаю разницы между «рабочими» и «выходными» днями. Вместо 8-часового у меня «посильно-часовой» день, несравненно большей длины. «Дни отдыха» я имею только лежа больной в постели, а в каникулярное время работаю над интересующими меня вопросами еще много более (потому что систематичнее и без отвлечений), чем в служебное. В гости и на собрания без особого попутного дела никогда не хожу. На большинство приходящих ко мне писем (а их не менее 1000 за год) не имею времени отвечать. Последний раз был в театре (наильно затащила туда жена) года четыре назад, и не потому, чтоб не любил его (наоборот!), а потому, что более люблю научно-исследовательские работы. От «отдыха от них» я устаю более, чем от занятий ими. Даже и во сне голова моя не перестает продолжать начатое днем: очень часто мучишься над какой-нибудь проблемой дня два или три, и вдруг, проснувшись посреди ночи в темноте, видишь эту проблему решенною.

Только этим я и могу объяснить частое отсутствие на собраниях именно самых преданных науке и трудолюбивых сотрудников...

Конечно, для поддержания планомерной коллективной работы периодические собрания необходимы, и я повторяю, что, живя в Москве, я обязательно выкраивал бы для них несколько часов в месяц из времени своих личных занятий, но Вы видите, как трудно это делать на таких далеких расстояниях, как Ленинград.

Поэтому не сердитесь на меня за отсутствия на тех собраниях, на которые не присылается повесток о содержании.

Любимый Вас

Михаил Морозов

чайный собеседник, оказавшийся около. Он выхватил из-за пазухи вторую ручную бомбу и бросил ее между собой и императором. Оба умерли в тот же день. Когда умирающего народовольца — это был Игнатий Гриневский — спросили, как его фамилия, он сказал: «Не знаю».

Николай Александрович Морозов двадцатилетним юношей «ушел в народ». Вскоре он был арестован. В тюрьме ему выпало про-

вести три года. Это первое в жизни заключение не отдалило его от революционного движения. Выйдя на свободу, он принимал участие в антиправительственных акциях, в нескольких съездах народовольцев, редактировал печатный орган народовольцев «Земля и Воля». Товарищи Морозова считали его наиболее последовательным сторонником и теоретиком террористической борьбы с царским правительством.

Но народовольцы знали, что они обречены на поражение, на смерть. И поэтому специальным решением исполнительного комитета отправили Николая Морозова за границу, желая спасти для человечества выдающегося ученого. Морозов иначе решил свою судьбу. Он сделал попытку вернуться в Россию, и был арестован на границе. В его чемодане нашли написанную им и напечатанную в Женеве брошюру «Террористическая борьба». Снова тюрьма. На этот раз навсегда. Ибо он был приговорен к бессрочному, пожизненному заключению. 25 лет отсидел Морозов в одиночной камере сначала Алексеевского рavelина Петропавловской крепости, затем Шлиссельбурга.

В своих воспоминаниях «Повести моей жизни» Морозов рассказывает о гнетущей атмосфере рavelина, о тех методах, которыми царское правительство, испугавшись сразу лишить своих противников жизни, решило убить их медленным образом. Несколько раз был в трех шагах от смерти Николай Морозов. Лечивший его врач однажды написал в своем рапорте правительству: «Номеру десятому осталось жить три дня». Номером десятым был Николай Морозов.

Но у Морозова хватило сил пройти через весь ад страшной из тюрьмы. Эти силы ему дали ненависть и любовь. Ненависть к угнетателям народа и любовь к науке. Двадцать пять лет длилось заключение Морозова, изменялись условия заключения, но каждый день неизменно сидел узник за своим тюремным столиком и работал. Когда перед ним раскрылись разбитые революцией 1905 года двери тюрьмы, он вывез из своей камеры 26 толстых томов научных сочинений. Лишенный общения с учеными, возможности работать в лаборатории, он сумел сделать удивительно много.

В день освобождения он знал 11 языков и написал десятки работ, удививших ученых-современников. И было чему удивляться! На десятки лет вперед смотрел и видел узник одиночки.

Вот несколько удивительных предвидений Николая Морозова.

Во второй половине XIX века, в годы, когда Д. И. Менделеев составил свою знаменитую «Периодическую таблицу», элементы считались вечными, а их атомы — неделимыми. Это было в те годы мнение материалистической науки.

Конечно, и Николай Морозов был материалистом. Но он считал, что элементы, которые нам известны, возникли в результате длительной эволюции материи. «И может быть, рождение элементов продолжается где-нибудь среди туманных скоплений в бездонной глубине небесных пространств...» — писал он.

Атомы имеют сложное строение. Они состоят из пяти более простых частиц. Морозов, конечно, не знал нашей терминологии, она появилась гораздо позже, поэтому он дал частицам свои названия — протыводород, протогелий и небулезий. Они имели атомные веса 1,4 и 2. Кроме того, он считал, что в атом входят и две электрические частицы с положительным и отрицательным зарядами — катодий и анодий. Работая с этими частицами, он предсказал существование изотопов.

Влиянием электрических зарядов объяснял Морозов валентность атомов. Он предсказал и неизвестную в те годы группу инертных газов. Теоретически пришел он к выводу, что должны быть элементы, не входящие ни в какие соединения, обладающие нулевой валентностью. Это было очень смелое предположение: ведь ни одного элемента с такой валентностью в те времена не знали. Даже сам Менделеев, создавший таблицу и предсказавший свойства нескольких в те време-

на неизвестных элементах ее, не предполагал существование этой группы.

К написанным в крепости работам Николая Морозова принадлежит эта, носящая странное и романтическое название — «Откровение в грозе и буре». То было новое, своеобразное толкование апокалипсиса — последней книги библии. Посвящен апокалипсис «сказанию будущего». В течение многих веков эту книгу богословы толковали кто как хотел. Многие годы библия была единственным чтением узников Шлиссельбурга. Морозов хорошо знал историю, в том числе историю науки. Знал он и астрологию — предшественницу астрономии. С этих позиций и подошел он к прочтению апокалипсиса. Оказалось, что эта книга и есть чисто астрологическое предсказание, основанное на описании положения звезд, планет, Луны, Солнца на небе. Морозов вычислил, когда могло быть описанное в апокалипсисе взаимное расположение звезд и планет. Оказалось, что такое их положение было 30 сентября 395 года нашей эры, в самом конце IV века. Прежде богословы относили создание апокалипсиса к I веку.

Эта книга послужила для Николая Морозова толчком к написанию семитомника «Христос».

Скажем сразу, семитомник не имеет никакого отношения к евангельскому Христу. Книга посвящена датировке событий древней истории и отчасти истории средних веков.

Морозов проанализировал педантично, скрупулезно, по существу, все первоисточники древней истории — сочинения Платона и Аристотеля, книги древних историков и поэтов, драматургов и философов, сохранившиеся хроники и документы. Особенно внимательно он рассмотрел имеющиеся в них упоминания о небесных явлениях — солнечных и лунных

затмениях, появлениях больших комет, вспышках сверхновых звезд и т. д. Эти описания в исторических документах он пытался сопоставить с датами небесных событий, которые могут быть высчитаны астрономическими методами. И пришел к парадоксальному выводу, что древней истории — истории Египта, Греции, Древнего Рима... — вообще не существовало. Что египетские пирамиды, греческий Парфенон и римский Колизей построены почти одновременно — в V—VI веках нашей эры. Что ни Платона, ни Аристотеля, ни всей могучей плеяды древних философов, поэтов, драматургов никогда не существовало, а за их сочинения выдаются подделки, появившиеся совсем недавно, в XV—XVI веках, в первые годы возникшего книгопечатания. Таких парадоксальных выводов в книге бесконечное множество.

Время четко высказало свою точку зрения. Беспристрастные и бесспорные показания радиоактивных углеродных часов подтвердили: нет, Морозов не прав. Хитроумнейшие, великолепнейшие его построения не основаны на твердой почве фактов. Существовали и Древний Египет, и Древняя Греция. И большинство событий и дат древней истории, которые по крупницам собирали поколения историков, археологов, архивистов многих стран, соответствует истине...

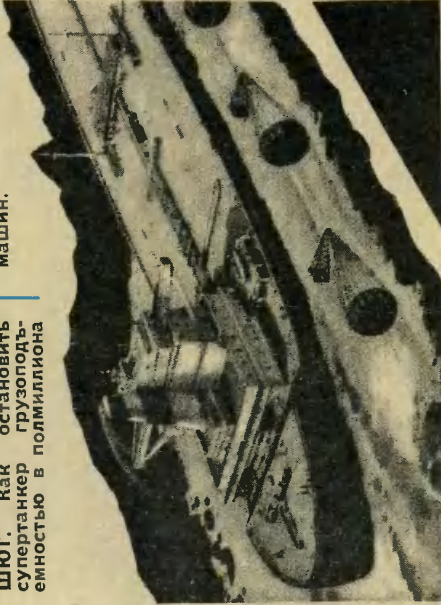
Николай Морозов умер в 1946 году. Почетному академику Академии наук СССР было в это время 92 года. Не знаю, как к концу жизни относился он к книге, последний том которой вышел в 30-х годах. Ему было, видимо, тяжело. Но Николай Морозов был мужественный человек и настоящий ученый. Он встретил бы истину, как подобает: глядя ей прямо в лицо...

М. ВАСИЛЬЕВ



ПОДВОДНЫЙ ПАРАШЮТ. Как остановить супертанкер грузоподъемностью в полмиллиона

тонн или маневрировать в акватории порта при интенсивном движении судов? Один американский изобретатель предложил в качестве тормоза использовать подводные парашюты. Если их выбросить только с одной стороны, танкер, подобно бульдозеру с одной загорможенной гусеницей, развернется на месте. Считается, что парашюты будут более эффективны, чем применяющиеся сейчас реверсирование хода машин.



СОВРЕМЕННЫЙ ИКАР. Англичанин Уолтер Корнелиус решил, подобно птице, из крыльях, сделанных из дерева и картона, перелететь через речку. Но полет в этот раз обернулся для него прыжком в воду.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КНУТ — таи можно назвать это устройство. Так как рога прошедшего собой хороший изолятор, некоторые коровы запросто разламывали изгородь загона, не обращая внимания на то, что она находится под электрическим напряжением. Теперь такие попытки не останутся безнаказанными — корова попадет под напряжение (США).



НАДУВНАЯ ГОРКА ЗА 5 сек. Она предназначена для аварийной эвакуации пассажиров из американского самолета «Боинг-747». Горки, сделанные из легкого нейлона и специальной резины, упакованы в каждой падиннадцати дверных панелей. С их помощью несколько сот пассажиров самолета можно эвакуировать за полторы минуты.



ВОДА УКРЕПЛЯЕТ СТАЛЬ — новый метод упрочнения режущего инструмента, который разработан сотрудниками Института точной механики в Варшаве. Метчики, фрезы, сверла нагреваются в специальной печи, а затем обрызгиваются аммиачной водой. Режущая кромка усиливается не только за счет нанесения слоя нитридов, но и окисей — прочность инструмента возрастает почти в два раза (Польша).

СЧЕТЧИКАМ СЧЕТЧИК. За месяц один человек с помощью новой автоматической системы снимает показания всех газовых, электрических и водяных счетчиков в городе с населением в 200 тыс. человек. Автомобиль обходительной машины и приемопередатчиком, движется со скоростью до 32 км/час. На антенны приемо-передаточных устройств, связанных с сумматорами счетчиков, подается запрос. Необходимая информация сохраняется в отраженном сигнале, который и записывается на магнитную ленту. Запрос можно послать с расстояния от 6 до 60 м (США).

ВЗРЫВЧАТЫЙ РАСТВОР. Предназначенный для интенсификации добычи нефти, выпускается в США. Он похож на густую жидкость, и, чтобы закачать его даже в мелкие трещины пла-

стов, нужно небольшое давление. В процессе промысловых испытаний на скважинах глубиной до 1800 м добыча нефти после взрыва увеличилась от 3 до 15 раз.

Техника страха



СПАСАЙСЯ КТО КАК МОЖЕТ. Простое сближение плечок — и банковский ялрок в Италии может при нападении гангстеров послать радиосигнал. Он будет принят в полицейских участках, расположенных в радиусе 25 км.

А вот миниатюрный радиопередатчик, разработанный в ФРГ, носят на руке. Чтобы включить его, достаточно нажать на одну из трех кнопок.

Передатчик может срабатывать и сам, если поднять руки вверх.



Однажды утром, сойдя вниз, мисс Мези увидела, что автокорзинка для бумаг злонамеренно засасывает вчерашнюю почту, которую она вовсе еще не собиралась выбрасывать. Часы-календарь объявили время каким-то необыкновенно визгливым голосом; так нахально домашние автоматы обращались только с ней.

Надо быть твердой, подумала мисс Мези. И однако у нее задрожали губы, как всегда бывало, когда она робела. А робела она чересчур часто. Преглупо в наш век быть трусихой, ведь на дворе просвещенный и мирный год две тысячи второй. Брат мисс Мези не устал ей это повторять, но чем больше он кричал и топал ногами, тем сильнее ее одолевала робость.

Мисс Мези выключила автокорзинку и тихо постояла, глядя на самодовольный циферблат часов; она раздумывала о нахалах и тиранах вообще и о домашних автоматах в частности. Она их боялась и ненавидела всех до единого. В доме их полным-полно. С утра до ночи только и делаешь, что опасливо нажимаешь кнопки, переводишь рычаги да разбираешься в пестрящих дырками лентах: машины высовывают их, точно длинные языки, чего-то от тебя требуют, на что-то жалуются. А в последнее время, видно, почувяли, что она их боится, и нахально плюются и шипят на нее, не скрывают презрения к ее слабости. У брата Джона, конечно, намерения самые лучшие, но он прямо одержим страстью ко всяким механизмам.

— Не будь мямлей, Клер! — орет Джон, когда она жалобно уверяет, что предпочла бы всю работу по дому делать своими руками. — Вперед! Вот наш девиз! Кто это в наше время обходится без домашних автоматов? Смелей! Больше пылу, больше жару! Докажи, что в тебе есть щепотка перцу!

Чаще всего после таких разговоров он отправляется в город и покупает какую-нибудь новую

машину, еще сложнее и страшнее прежних, чтобы взбодрить сестру, подбавить в ее нрав перцу, как он выражается.

Сейчас брат распахнул дверь и громким голосом потребовал завтрак. Часы исполненным достоинством баритоном сообщили точное время.

— Опять ты опаздываешь с едой, Клер, — проворчал Джон Мези. — Неужели нельзя живея поворачиваться? Ты слишком много торчишь на кухне. Там тоже пора все осовременить. У меня уже есть кое-что на примете, — прибавил он, старательно избегая испуганного взгляда сестры.

До сих пор Джон никогда не вмешивался в кухонные дела. Мисс Мези — великая мастерица стряпать, а Джон всегда любил вкусно поесть. Она же просто не могла бы жить без стряпни. В это занятие она вкладывала всю свою изобретательность.

Джон пропустил ее робкие протесты мимо ушей и под конец признался, что новый автомат уже заказан, оплачен и его с минуты на минуту доставят.

— «Великий Автоповар» может приготовить все на свете, — говорил Джон с набитым ртом. — Ну же, Клер, хватит канючить. Привыкнешь. Этой машиной управлять проще простого. Думать она и сама умеет. Вот увидишь.

Насытись, он отправился на вертолете в город (сестра подозревала, что там он бессовестно тиранит своих подчиненных), а мисс Мези уселась в гостиной и приготовилась принять удар судьбы. Сперва она всплакнула, потом стала размышлять и наконец не без удивления почувствовала, что на смену привычной робости в ней поднимается дух противоречия.

— На этот раз Джон зашел слишком далеко, — шептала она. — Я буду бороться. Еще не знаю, как. Но все равно, какое он там чудище ни купил, я буду бороться до конца.

С некоторым опозданием она открыла, что подчас мужество

рождается из робости, над которой слишком долго измывались. Наука, думала она, просто не принимает в расчет таких людей, как она, Клер Мези. Кто знает, может быть, наука дойдет до того, что начнут фабриковать автоматических сестер? Джону это придется по вкусу. Мисс Мези упрямо стиснула зубы.

И тут из кухни донесся громкий, мерный стук. От испуга у мисс Мези задрожали руки. Вдруг какой-нибудь из автоматов Джона взбесился? Ее сердце неистово заколотилось, она уже распахнула дверь в сад и тут лишь поняла, что спасается бегством.

— Ну нет! — Она покраснела и вздернула подбородок. Наверно, это просто доставили ту самую машину, которую заказал Джон. Мисс Мези решительным шагом направилась в кухню. — Помни, Клер, — сказала она себе, — побольше смелости, жару и перцу.

В кухне двое молодых людей превесело заулыбались ей навстречу, а она во все глаза уставилась на металлическую машину, что закрыла собою три стены от пола до самого потолка. «Великий Автоповар» был похож на необъятную картотеку, бесчисленные стальные ящики громоздились друг на друга. В окно мисс Мези увидела — возле длиннущего фургона кое-как свалена ее прежняя кухонная утварь.

— Надеюсь, мы вас не напугали, мисс Мези, — сказал один из молодых людей. — Мистер Мези сказал, чтобы мы просто вошли и все сделали.

Она стояла и смотрела застывшим взглядом; молодой человек помялся, поглядел на потолок.

— Это ж замечательная машина. Из этих, самостоятельно мыслящих, их не очень-то выдают гражданскому населению. (Он мельком заглянул в книжечку, которую держал в руке.) Вон как тут сказано: «БЛОК ТВОРЧЕСКО-

ГО МЫШЛЕНИЯ, ЕСТЕСТВЕННО, ОГРАНИЧЕН. ИЗГОТОВИТЕЛЬ ГАРАНТИРУЕТ ПЕРВОКЛАССНУЮ И ДАЖЕ СВЕРХСЛОЖНУЮ РАБОТУ «ВЕЛИКОГО АВТОПОВАРА», ОДНАКО ХОЗЯЙКА СЛЕДУЕТ ВОЗДЕРЖАТЬСЯ ОТ НЕВЫПОЛНИМЫХ ТРЕБОВАНИЙ. МАШИННАЯ ПСИХОЛОГИЯ ПОКА ЕЩЕ НЕДОСТАТОЧНО ИЗУЧЕНА. ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ МОЖЕТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПОСЛЕДСТВИЯ, ЕСЛИ ИЗ-ЗА НЕОСТОРОЖНОГО ОБРАЩЕНИЯ АВТОПОВАРА ПОТЕРЯЕТ УВЕРЕННОСТЬ В СЕБЕ». В общем, инструкция останется у вас. Мы dokonчим установку, а вы куда почитайте, да повнимательней. Мы живо упрямимся.

Он легонько вытолкнул мисс Мези из кухни и закрыл дверь. За дверью опять громко, размеренно застучало, но мисс Мези уже ничего не слышала. Она озбоченно перебирала в памяти все, что сказал этот человек. Теперь у нее есть оружие.

Когда техники ушли, мисс Мези остановилась перед Автоповаром, готовая помериться силами с врагом. В одной руке она сжимала кое-какие хитроумнейшие свои рецепты — длинные, трудные, над каждым из этих блюд приходилось хлопотать часами. В другой руке мисс Мези держала инструкцию и наскоро ее перечитывала.

«ГОВОРИТЕ ОТЧЕТЛИВО, ПРЯМО В МИКРОФОН НА ПАНЕЛИ Г-7», — приказывала книжка. Мисс Мези отыскала панель Г-7 и на мгновение струхнула, точно начинающая актриса перед выходом на сцену. Печатная инструкция затрепетала в ее руке, но она упрямо сжала зубы. «ЕСЛИ В РАСПОРЯЖЕНИИ АВТОПОВАРА НЕ ИМЕЕТСЯ КАКОЙ-ЛИБО СОСТАВНОЙ ЧАСТИ, УКАЗАННОЙ В ВАШЕМ РЕЦЕПТЕ, — читала она, — ОН ВСЕГДА СУМЕЕТ ПОДЫСКАТЬ НАИЛУЧШУЮ ЗАМЕНУ».

Мисс Мези решила вести чест-

ную игру. Она заложила в пасть Автоповара немало всякой всячины из своих припасов. И потом добрый час читала в микрофон свои рецепты — пускай эта машина попробует потягаться с нею, истинной художницей кулинарного дела!

Ровным счетом через тридцать семь минут Автоповар выдал такое множество отменных блюд, что мисс Мези оставалось либо вынести их из кухни, либо удалиться самой. Тут хватило бы на званый обед, для такого изобилия кухня была тесновата. И все, что ни возьми, приготовлено безукоризненно. Больше того, «Великий Автоповар» выдавал кушанья уже разложенными по тарелкам, под гарниром, просто любо смотреть. Мисс Мези вызвала вертолет, отправила всю эту снедь в детскую больницу, устало вздохнула и начала все сызнавать.

Она стояла перед машиной, следила за крохотными красными лампочками, горящими на панелях, прислушивалась к механическому кудахтанью и мурлыканью, и ей чудилось, будто каждый красный глазок смотрит на нее с насмешкой.

— Ну погоди! — сказала она красноглазой панели. — Я так просто не сдамся. — И громко распорядилась: — «Взять поросенка в возрасте от трех до шести недель...»

Мисс Мези отнюдь не собиралась сунуть в пасть «Великому Автоповару» несчастного поросеночка. Предполагается, что эта чудомашина всему на свете найдет замену — что ж, пускай помается над немислимой задачей смастерить маленькую хрюшку. На сей раз «Великий» немного поворчал (мисс Мези тем временем напевала себе под нос что-то веселенькое) и часа через два выставлял перед ней вполне убедительное подобие жареного поросенка, да еще с яблоком в зубах. Теперь уже Автоповар за-

мурлыкал что-то веселенькое, а мисс Мези горько заплакала...

Время было уже позднее, того гляди вернется Джон. В совершенном унынии мисс Мези опустилась на пол посреди кухни; ее окружали маринованные устрицы, кнели из куропатки, фаршированная индейка и запеченная в тесте белка. Все, разумеется, не настоящее, но вкус восхитительный. Ей явственно слышался голос Джона: «Может, ты ревнуешь, а, Клер? Ну-ну, брось. Побольше перцу, сестричка! Беда с тобой: сахару в характере избыток, а перцу мало-вато».

И вдруг ее осенило. Охваченная трепетом, она вновь подошла к панели Г-7.

— Рецепт как делать мальчиков! — торжественно вскричала она. — «Взять улиток, гвоздиков и щенячьих хвостиков — вот тогда и получатся МАЛЬЧИКИ!»¹

Лампочки на панелях «Великого Автоповара» запылали грозным багрянцем. Мягкое гуденье переросло в отчаянный вой сирены. Мисс Мези кинулась в сад искать убежища. Вдогонку неся ужасающий ляг и скрежет, и все покрыл оглушительный грохот. Взрывом ее сбilo с ног, она упала на колени — и тут все смолкло.

И в наступившей тишине мисс Мези надменно сказала пустому саду:

— Надеюсь, Джон останется доволен. Он желал перца — и отныне в перце у него недостатка не будет.

¹ Английская детская песенка:
Из чего ж это сделаны мальчики?
Из чего ж это сделаны мальчики?
Взять улиток, гвоздиков
И щенячьих хвостиков —
Вот тогда и получатся мальчики.
Из чего ж это сделаны девочки?
Из чего ж это сделаны девочки?
Перцу взять, и сахару,
И сиропу всякого —
Вот тогда и получатся девочки.

Что получится, если взять немного дубовой коры, да ольховой, да яseneвой, сварить их в воде, добавить ягоды жезтыля, а потом кинуть кусок железа, а потом подлить поварешку щей покислей да кружку кваса медового?

— Чепуха на постном масле! — слышу я голоса. — Что хорошего может получиться из такого винегрета?

А вот и получится! Да не что-нибудь, а всем известные чернила!

Именно такими чернилами на «кислых щах» — их называли «вареными» — писала Русь в XV веке. «Преданья старины глубокой» — о княжении Ивана III, об окончательном свержении татарского ига — дошли до нас благодаря стойкости и крепости этих чернил.

Самые же древнейшие чернила Руси — копченые — из сажи и камеди (вишневого клея). Старые мудрые «копченые» донесли до нас известия о том, «откуда есть пошла русская земля». Густые и клейкие, они словно впивались в толстые листы летописей и только крепили от времени. Воистину, что написано пером, то не вырubiшь топором.

В XVI веке стал известен другой — «сладкий» рецепт: из чернильных орешков (наростов на листьях дуба), вишневого клея, куда добавлялось 4 скорп-

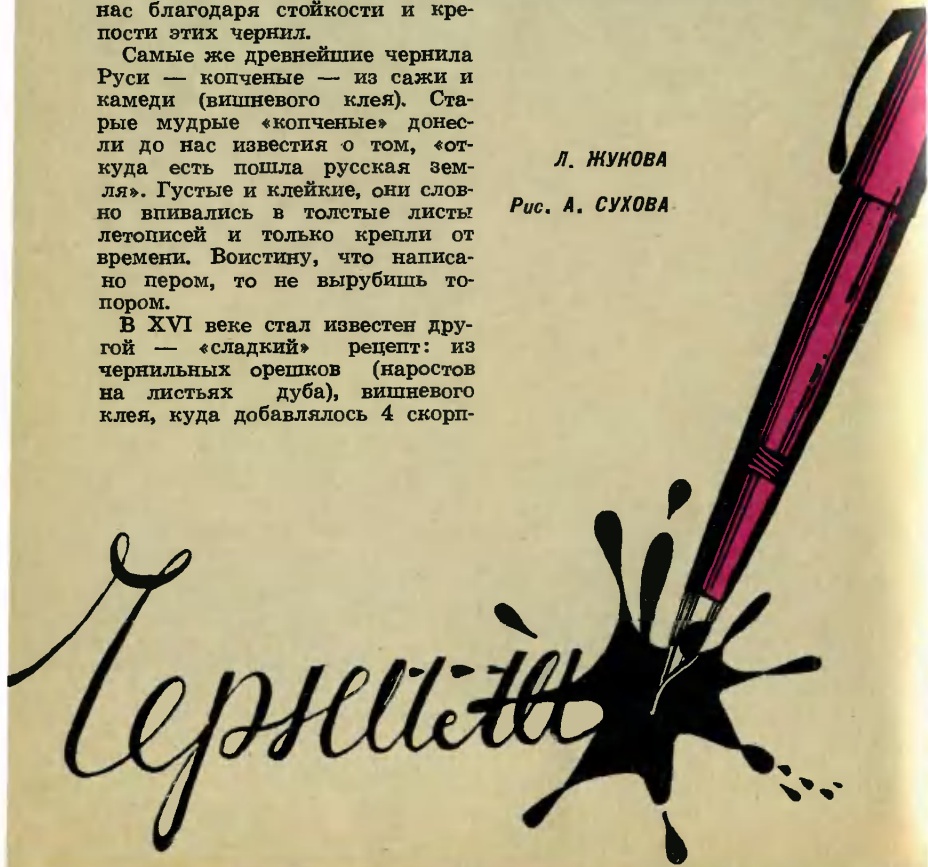
лянки (меры) «рассыщенного пареным хмелем кислого меда» и немного «вариня хмельного». Если сладко покажется, когда возьмешь на язык, значит, готово!

Пожалуй, из трех приведенных рецептов сразу понятен только самый древний — копченых чернил. В нем все ясно: сажа — для черноты. Клей — для скрепления. А с двумя другими способами столько загадок! Зачем железо, щип, медь? Современная химия смогла объяснить нам этот странный выбор компонентов.

Итак, кора дубовая, ольховая, яseneвая брались потому, что богаты дубильными веществами, которые при сгущении способны темнеть и окрашивать растворы солей окиси железа (вот для че-

Л. ЖУКОВА

Рис. А. СУХОВА



го кусок железа!) в черный или синий цвет. Чтобы усилить темную окраску, добавлялись ягоды жестиля. Во втором рецепте вместо коры применялись чернильные орешки — в них намного больше дубильных веществ.

— А щи-то все-таки зачем?

— Так ведь это совсем уж просто — и в щах, и в квасе, и еще в уксусе, забродившем вине, ячневом пиве, которые тоже вводились некоторыми авторами чернил, содержатся кислоты, которые нужны для реакции: две-три недели длилось рождение чернил! Позже, когда вместо куска железа кто-то догадался употребить железный ку-



80 заводов выпускают в СССР чернила всех назначений и расцветок. Одного флакона хватает на полгода, а только Московский завод художественных красок производит 10 млн. флаконов в год!

Мы пишем чернилами, в состав которых входят: органический синтетический краситель, дающий цвет; глицерин, не позволяющий сохнуть чернилам во флаконе и придающий блеск написанному; антисептик фенол, защищающий от плесени; сахар, связывающий смесь.

порос — готовую соль железа, срок сократился.

Вот я пишу это слово — «чернила». А почему они так называются? Конечно, потому, что вначале они были только черными. Так что сказать «черные чернила» все равно что «масло масляное». Цветные же чернила появились позже. «Начать с красной строки» — мы говорим так, потому что древние Несторы писали красным первые буквы новых сообщений.

Изготавливались красные чернила чаще всего из фернамбукового дерева — лучшего сорта красного сандала, отваренного вместе с кислотой. Дорогие были чернила! Сандал ведь дерево заморских стран.

Чернила синие получались на основе индиго — кубовой краски, которая добывалась из многих тропических и южных растений. Их обливали водой, давали по-

бродить, потом жидкость сливали. Индиго осаждалось при этом белым осадком, который на воздухе тут же окислялся и синел. Тогда его выжимали в мешках, разрезали на куски и сушили.

Мысль о том, что и в древнем чернильном деле возможны какие-то изменения, привлекла внимание многих изобретателей.

В канун XX века, в 1900 году, человечество приобретает авторучку. Но для нее не годятся жирные и вязкие старые чернила. Дело за новыми чернилами. Стоп! Вот это-то как раз и оказалось невероятно трудным.

Изобретательская мысль пыталась решить эту проблему двумя путями — создать чернила на основе летучих веществ: спирта, ацетона — либо найти новую бумагу, которая способна была бы скоро поглощать чернила.



Первый путь завел в тупик: спирт и ацетон одинаково быстро сохли и на бумаге, и на кончике пера! Второй оказался абсолютно «непроезжим» — бумага с такими ценными свойствами стоила бы так дорого, что ее использовать на письма и черновики было бы непозволительно роскошью.

Итак, поневоле приходилось пытаться выбраться из тупика. Ясно, нужны какие-то добавки, замедляющие испарение. Кислоты? Но они превратят в труху бумагу. Щелочи? По теории ожидалось, что щелочные чернила будут и быстро сохнуть, и, однажды высохнув, будут даже сопротивляться увлажнению — не расплываться от дождя, например. Плохо ли!

В 1912 году такие чернила появились на мировом рынке, и оказались несостоятельными — они сохли все-таки медленно.

Через 15 лет кто-то даже взял патент на рецепт новых чернил — с едким натром. Но хотя они впитывались действительно быстро, сам краситель оказался непрочным — обесцветивался от света и воздуха. Но изобретатели уже сообразили, что искать новые чернила надо среди красителей. Их было изучено несколько тысяч и, наконец, найдено полдесятка, которые оказались возможным использо-

вать в щелочных чернилах. Развернулась такая масса экспериментов, что миру начала грозить «чернильная смерть»: могло не хватить чернил не только для опытов, а для их описания. Результаты были интересны, неожиданны и любопытны.

Представьте себе самые идеальные по качествам чернила, которые расплзаются кляксами оттого, что не держатся на кончике пера. Сколько слез первоклассников, их мам и пап пролито по поводу этих безобразных клякс! Исследования «кляксообразования» привели к мысли, что нужно использовать... опыт концентрации руд методом флотации. Там руда обрабатывается химикатами, причем желательные примеси смачиваются, а нужные при добавлении воды остаются сухими.

Еще один интересный опыт.



Если щелочность чернилам придавать едким натром, то, поглощая углекислый газ воздуха, он даст соду — кристаллики ее буквально забьют расщеп пера. Ученым пришлось исследовать свойства тонких водяных пленок, добавлять к чернилам смачивающие вещества, и именно они, концентрируясь в расщепе, смогли блокировать доступ углекислому газу.

Только патенты

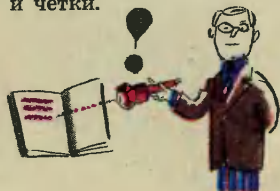
ГИБКАЯ СТЕНА. При входе в шлюзы суда, как правило, стучаются о стенки. Изобретатель В. Баранов предложил их делать такими, чтобы они мягко воспринимали резкие толчки. В стенке устраивается несколько камер, наполненных водой. Когда судно навалится на стенку, она прогибается и усилие через трехплечий рычаг передается на специальные поршни. Они начинают погружаться и через перепускные отверстия вытесняют воду из камеры в реку. Усилие гасится. Судно отошло от стенки — вода возвращает поршень в прежнее положение, стенка выпрямляется.

НАМАГНИЧЕННЫЙ ГРАНИТ. Отшлифовали глыбу гранита, а через некоторое время она потрескалась: в невидимые трещины попала вода. Но как вовремя заметить микроскопические углубления? В Московском горном институте предложили намагничивать их. Шлифованную поверхность посыпают ферромагнитным порошком или обрабатывают ферромагнитным раствором. Потом помещают образец в магнитное поле. Там, где есть трещины, намагниченность окажется повышенной, а отметит ее магнитная головка.

И еще один эксперимент, тоже приведший к открытию. Бумагой для карандаша называем мы ту бумагу, что неминуемо расплывается от чернил. Но оказалось, что стоит добавить в нее крахмал и бентонит, как расплываемости не будет.

Поразительно! Человечество писало свою историю чернилами, не зная о них почти ничего, и узнало много, почти все, тогда, когда за кулисами прихорашивались, готовясь к выходу на сцену, разноцветные пасты для новых, шариковых авторучек.

Поборники авторучек с пером все еще продолжают ломать голову над тем, какие новые сплавы для пера и корпуса нужны, чтобы выдержать только что рождаемые щелочные прекрасные чернила — быстросохнущие, которые не нужно промокать, которые не боятся капель воды, света и воздуха, а значит, и через много лет написанные ими строчки будут так же ярки и четки.



Но и эти самые прекрасные чернила, которые из-за недостатка стройматериала для авторучек хранятся в патентных бюро разных стран в рецептах, отойдут за ненадобностью, если кто-то вдруг вспомнит, что уж больно стар у нас писчий материал. После камня и глиняных табличек народов Междуречья, после папируса Древнего Египта, пергамента средних веков вот уже много столетий бумага да бумага. А если уж посмотреть на нее критическим оком, то придется честно признать — не так уж она хороша: и воды и огня боится, и рвется, и трется, и мнется.

И если вместо нее, как когда-то вместо гусяного пера — металлическое, кто-нибудь предложит, скажем, пленку или пластик, то появятся и принципиально новые чернила. Только станем ли мы называть их так? Вдруг это будет ультразвук или луч света, ведь выжигаем же мы на дереве!

Скорее всего будем, ведь металлическое перо совсем не напоминает перо птицы! Названия часто переживают предмет.

Зато сколько открытий уже было сделано и еще будет сделано «для кончика пера», чтоб потом великие совершались открытия «на кончике пера».

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОТ

ШАРОХОД. Для шарохода не нужно дороги, катится он, как мяч, вперед, преодолевая различные препятствия.

Внешний шар сделан из металлического каркаса и крепкого стекла — сигалла. Внутри шара размещен полушар, там расположены пульт управления, телекамеры, люди.

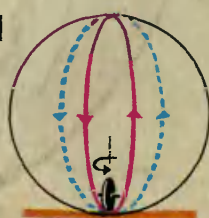
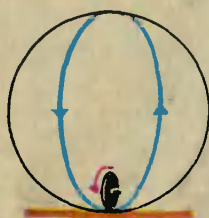
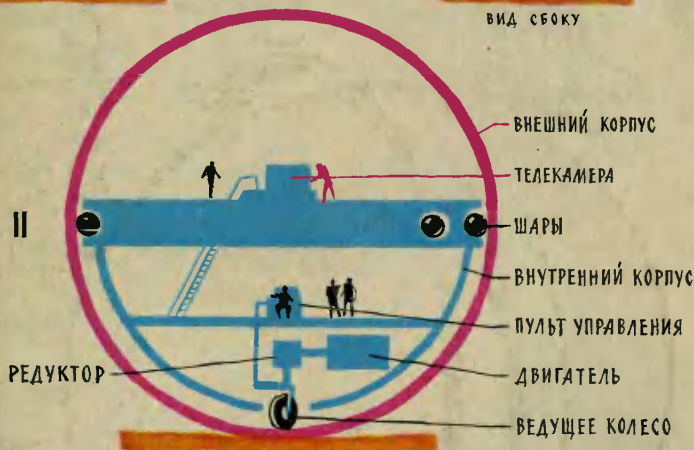
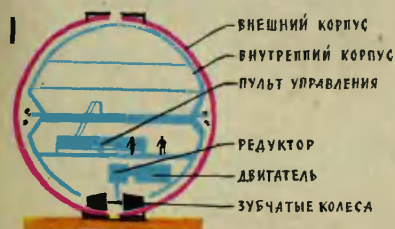
Армен Мурадян, г. Ереван.

Рис. А. МУРАДЯНА



За прошедший месяц в ПБ поступило 658 заявок. О предложениях А. Мурадяна и О. Шишкова рассказывается в номере.

Кроме того, авторские свидетельства присуждены: Сергею КАЛАШНИКОВУ из поселка Речной Чувашской АССР за каркасную конструкцию крыла самолета с наполнителем из пенопласта и Сергею КАПЛУНОВСКОМУ из Астрахани за проект судового руля с переменной площадью (телескопического руля), увеличивающего маневренность на малом ходу.



П О В О Р О Т

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Шароходом читателя «ЮТа» не удивишь. В прошлом номере мы рассказали о конструкции, созданной ребятами из Средней Азии, наверняка многим запомнилась и историческая быль «Очень большое колесо» («ЮТ» № 8, 1971 г.). Пусть это было колесо, а не шар — принцип движения и там и тут один и тот же. Когда центр тяжести шара смещается относительно оси вращения, появляется момент, заставляющий его катиться. Увеличивается сопротивление движению — растет смещение, а вместе с ним и момент, и шар продолжает путь. Здесь как раз и скрыта одна из неприятных особенностей шарохода. Путь-то он продолжает, но только... прямо.

В 1931 году страницы многих журналов облетела фотография гигантского колеса диаметром 4 м! Внутри были проложены рельсы и по ним, точно так же, как белка в известном снаряде, катилась вагонетка, разумеется, с мотором и пассажирами. Назвали машину «Динасфера», построили несколько вариантов и... прекратили работу — конструкторам не удалось решить проблему управления.

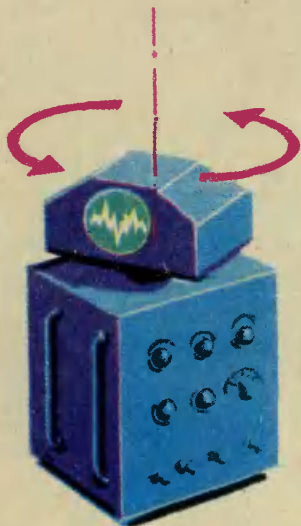
Изменение направления движения — ахиллесова пята шароходов. Поэтому экспертный совет сразу обратил внимание на два способа управления, предложенные Арменом.

В первом Армен разделил шар на две половинки и заставил их вращаться от собственного шестеренчатого привода. Нужно повернуть — одна половина притормаживается, и шар послушно разворачивается. Хотите — почти на месте, хотите — по кривой большого радиуса.

Однако между половинками шара щель. И это не совсем понравится Армену, ведь он предназначил свой шароход для иных планет, где к герметичности предъявляют особые требования.

И вот родился второй способ. Если во всех известных конструкциях внутренняя часть шарохода вращалась только вокруг горизонтальной

ОСЦИЛЛОГРАФ НА ПОВОДКЕ



Недавно я посетил одну из лабораторий Физического института Академии наук. Просторное помещение от пола до потолка заставлено приборами. Сверхнизкие температуры соседствуют там с огненными лучами лазеров, многочисленные осциллографы подмигивают зеленоватыми глазами — экранами; пощелкивают, перематывая бумажную ленту, самописцы. Приборов так много, что, пожалуй, повернуться, не задев один из них, просто невозможно. Обилие аппаратуры необыкновенно расширяет возмож-

оси, то Армен добавил еще вращение вокруг вертикальной оси. Этого он добился, вставив в шар кольцо с шариками, а единственное ведущее колесо сделал поворотным. Стоит теперь водителю повернуть руль, как ведущее колесо начнет описывать на внутренней поверхности оболочки другую траекторию и шароход покатится в новом направлении.

Если первый проект Армена нетрудно трансформировать в «очень большое колесо», то второму сферической оболочка необходима, тут уж способность шара катиться по любой своей образующей используется в полном объеме. В проекте Армена есть ответы почти на все вопросы, возникающие при изучении конструкции. Почему, например, шар? Для космоса важно, чтобы отношение объема к поверхности, его ограничивающей, было наибольшим. У шара тут нет конкурентов. Поэтому и для большинства космических аппаратов принята форма шара или близкая к ней.

В шароходе наружная оболочка как бы сохранит в себе земную атмосферу и все механизмы окажутся в привычных (кроме тяготения, конечно) условиях. Для них это самое лучшее. По проходимости шар тоже вряд ли кому уступит. Обычное колесо «проваливается» в мелкий грунт до тех пор, пока достаточно не уплотнит его. То же место шар преодолет, почти не увязнув. Ведь стоит ему чуть «провалиться» в грунт, как опорная поверхность резко возрастет. Преодолевать препятствия помогут большие размеры шара. По сравнению с обычным колесом угол встречи с препятствием у него гораздо меньше.

При первом взгляде смущает отсутствие у шарохода привычных окон. Тут достаточно возможностей. Армен предусмотрел две: прозрачную оболочку или локаторы, работающие «через» оболочку. И то и другое приемлемо. Ну а главное — он решил проблему управления. И как знать, может быть, с развитием способов, придуманных Арменом Мурадяном, и забытая «Динасфера» получит второе рождение.

ности экспериментаторов, но здесь есть и свои отрицательные стороны. Следить за «главным» осциллографом может только один человек — для остальных места нет, а развернуть прибор почему-то нельзя.

Пожалуй, не меньшее впечатление, чем лаборатория физиков, произвела на меня телестудия и лаборатория телемеханики Ленинградского Дворца пионеров имени А. А. Жданова. Там ребята не только проводят телевизионные передачи, которые смотрит весь город, но и сами создают необходимое для этого оборудование. Любая радиосхема требует наладки, поэтому в лаборатории телемеханики ЛДП есть и осциллографы. Один из них

привлек мое внимание — электроннолучевая трубка находилась как бы в приставке, помещенной над корпусом с регулирующими ручками. Оказалось, что приставка может поворачиваться! Установить необходимый режим можно как обычно, а затем повернуть трубку в нужное положение и наблюдать за экраном издали. Построил такой осциллограф Олег Шишков.

Я недаром начал свой рассказ с Физического института. Если использовать конструкцию Олега, работать физикам стало бы удобнее.

«Это здорово! Завидую!» — так прокомментировал конструкцию Олега научный сотрудник В. Миляев.

Разберемся не торопясь

Предложение А. Артекова из Чуйского района Киргизской ССР («ЮТ» № 5, 1971 г.) вызвало большой интерес наших читателей. В редакцию пришло свыше 200 писем с предложением автоматизировать процесс подъема потерявшего сознание аквалангиста. Однако не всем решение задачи оказалось под силу. И не удивительно: проблема эта достаточно сложна, и решение ее требует всесторонних знаний. Москвич Ваня Зотиков считает, что спасательный жилет нельзя применять на практике: «При быстром всплытии даже с глубины 3—4 м у аквалангиста может наблюдаться закипание азота в крови, а всплытие с глубины 15—20 м с помощью такого жилета вообще грозит смертью».

К счастью, это не совсем так. Опытным путем установлено, что выход

ЕЩЕ РАЗ О ЖИЛЕТЕ

с глубины, не превышающей 12,5 м, не вызывает кессонной болезни даже тогда, когда водолазы находились на этой глубине свыше 7 часов. Эту особенность подметил английский физик Джон Холдэн и предложил ступенчатую декомпрессию. Она заключается в том, чтобы во время подъема перепад давления с более высокого на более низкое не превышал бы 2,25 раза. При выходе с глубины 12,5 м на поверхность это требование соблюдено.

Давление на глубине 12,5 м равно 2,25 абсолютной атмосферы, а на поверхности — 1 атмосфере. Перепад давления равен $2,25 : 1 = 2,25$ раза. С глубины 35 м водолаза можно поднять безопасно до 10-метровой глубины, так как перепад давлений будет составлять $4,5 : 2 = 2,25$ раза. Число 2,25 называется коэффициентом допустимого перенасыщения тканей организма азотом.



При подъеме с глубины 10 м относительный перепад давления в легких изменяется на 100%, а с 50 до 40 м — только на 20%. На такую же величину расширяется и воздух в легких, и его нужно выдохнуть во время подъема. Кислород, растворившийся в крови на глубине в больших количествах, чем при атмосферном давлении, может вызвать отравление при подъеме. Именно это и произошло с изобретателем акваланга — знаменитым исследователем моря Ж.-И. Кусто, чуть не погибшим при испытании акваланга.

Во многих письмах содержатся предложения использовать для спасательного жилета дыхательную смесь из основных баллонов. Попытку осуществить автономную систему заполнения воздухом спасательного жилета предприняла ленинградка Лариса Евсеева. Она предложила разделить баллон с дыхательной смесью на два отсека: основной и малый, содержащий воздух для жилета, разделенные гибкой мембраной. Вероятно, Лариса забыла, что давление дыхательной смеси в баллоне 150 атм. Если произвести небольшой расчет для аппарата «Подводник-1», то окажется, что гибкая мембрана должна воспринимать усилие в 132,6 кг/см²! К сожалению, резиновая мембрана не выдержит такое давление.

Различные предложения вызвали вопрос о механизме заполнения спасательного жилета воздухом. Наиболее интересное решение предложил калининградец Саша Шариков. Разработанный им механизм способен наполнить жилет на любой глубине. Заполнение происходит после потери аквалангистом сознания по истечении времени, чуть большего периода нормального дыхания. Ведь при потере сознания вдоха не происходит (хотя это вовсе не означает, что человек в бессознательном состоянии не дышит). Давление во внешней и внутренней полостях уравнивается, и воздух из баллона через систему клапанов поступит в жилет. Рассуждения вполне логичны, и предложенный Сашей механизм заслуживает внимания.

Кроме того, Саша Шариков, пожалуй, единственный, кто предусмотрел возможность предотвращения разрыва спасательного жилета вследствие перепада давления на глубине и на поверхности воды. Ведь если жилет сработает на глубине 40 м, то на поверхности его стенки должны выдерживать давление в 4 кг/см². Это не так уж и мало, если принять во внимание, что жилет должен быть и эластичным, и легким. Поэтому Саша предлагает установить в жилете предохранительный клапан, стравливающий воздух при подъеме на поверхность.

А вот что говорит об этом кандидат технических наук, председатель московского клуба «Дельфин» С. Прапор, который провел под водой около 2 тыс. часов: «Конечно, для тех, кто не имеет отношения к работе водолазов, автоматический спасательный жилет покажется не только полезным, но даже и опасным, так как он не предохранит водолаза от кессонной болезни. Но тот, кто хоть раз побывал на глубине двадцати-тридцати метров, знает, как необходим такой жилет. Лучше оказаться наверху с кессонной болезнью, когда еще не все потеряно, нежели остаться внизу без нее. На этот счет не может быть двух мнений: автоматический спасательный жилет приветствовали бы все аквалангисты».

Материалы этого выпуска ПБ готовили инженеры Л. МИХАЙЛОВ и К. ЧИРИКОВ



По маршрутам Всесоюзного марша
«Всегда готов!» шагают пионерские отряды.
Все ближе финиш —
19 мая, день, когда Всесоюзной пионерской
организации имени В. И. Ленина
исполнится 50 лет.
Сегодня наш рассказ
о делах юных техников Украины.

• ПОИСК, ПОИСК И ПОИСК

Несколько лет назад Министерство сельского хозяйства СССР объявило открытый конкурс по технике безопасности и охране труда. Один школьник предложил нам 9 (!) технических идей, из которых три внедрились в производство. Мы, конечно, ему премию вручили. Заместитель министра письмо написал, в котором сообщил, что мы готовы всячески содействовать юному изобретателю при поступлении в сельскохозяйственную академию.

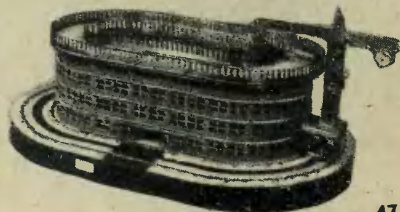
Но, в общем-то, отнеслись к этому случаю как явлению исключительному. Когда к нам пришли товарищи из республиканской станции юных техников, рассказали об идее провести конкурс «Юные техники — сельскому хозяйству», мы, честно говоря, каких-то особых результатов не ожидали. Выбрали из темника, составленного для изобретателей и рационализаторов ряд заданий по принципу «что полегче да попроще».

И вот конкурс состоялся. Признаться, я давно не был так увлечен, как во время работы в составе жюри!

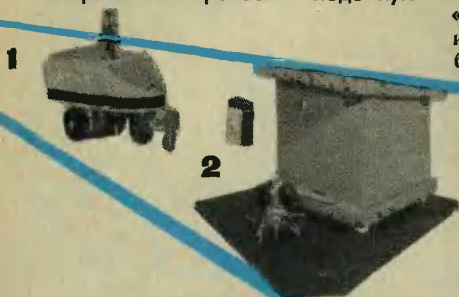
Как велика, оказывается, и в городе, и в селе армия ребят, которые серьезно задумываются над вопросами механизации сельского хозяйства, над преодолением трудностей, которые здесь существуют, какие свежие, остроумные решения они предлагают! Вот, например, конструкторский кружок Ужгородской СЮТ представил модель устройства по удлинению фазы искры

Межрайонный аэродром и его создатели (см. стр. 46).

Многоэтажная ферма (с. Пятигорье, Киевская обл.).



при заводке двигателя внутреннего сгорания. Это особенно важно для зимних условий. Мы впервые встречаем подобную



работу и будем рекомендовать ее к внедрению.

Очень понравилась нам идея юных техников из Кременчуга оснастить молоковоз холодильником. Ведь в южных районах республики летом жара. Сдать теплое молоко государству — все равно что привезти простоквашу!

В дни работы жюри я сказал нашим льноводам: «Пойдите посмотрите, что придумали ребята для механизации обработки льна, одной из самых трудоемких культур, работы на уровне серьезных рационализаторских предложений».

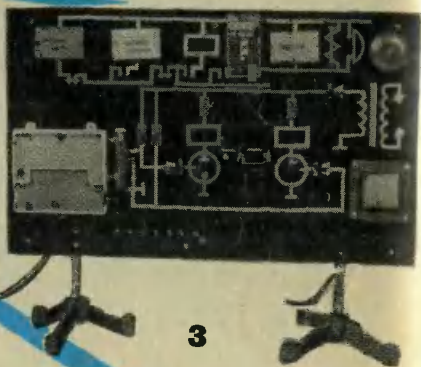
Правда, не все направления сельскохозяйственной техники пользуются равным вниманием ребят. К сожалению, мало пока работ по ветеринарии, зоотехнике. А ведь можно много сделать интересных и простых аппаратов, приборов по уходу за животными, для их лечения.

Мы решили разработать для школьников специально перечень тем, не решенных практикой. Разговор с ребятами у нас пойдет, как говорится, на равных.

Ю. ЕГОРОВ,
начальник отдела
рационализации и изобретательства
МСХ УССР

На фотографиях — модели, конструкции, сделанные участниками республиканского смотра.

А давайте спросим у ребят: «Почему вы взялись за решение именно этой темы, а не какой-либо другой?»



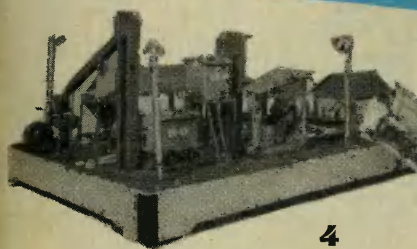
Очень нужные идеи

На стр. 46—47: макеты межрайонного аэродрома и многоэтажной фермы.

«Аэродром — это итог наших размышлений над строками пятилетнего плана. Как лучше, без потерь использовать гербициды, ядохимикаты, минеральные удобрения, чтобы выше были урожаи? С помощью сельскохозяйственной авиации. Мы считаем, что высоким требованиям сегодняшнего дня ответит аэродром, к которому прямо по железнодорожной ветке будут прибывать удобрения, химикаты. К самолетам их доставит автоматическая линия. Чем быстрее будут загру-

жаться самолеты, тем больше работают колхозных полей. На таком аэродроме должны быть командно-диспетчерский пункт, локатор кругового обзора, чтобы следить за работой самолетов, комнаты отдыха для пилотов». Вот как серьезно рассуждали ребята из кружка технического творчества Кременчугской СЮТ и их руководитель летчик Михаил Михайлович Куртык.

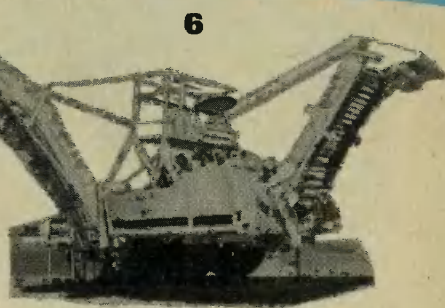
А с какой стати строить многоэтажные коровники? Ребята из села Пятигорье Тетиевского района Киевской области приложили к макету целое экономическое исследование. В этом исследовании — забота об экономии гектаров земли, которая может давать большой урожай и пшеницы, и сахарной свеклы, и овощей. По мнению ребят, кольцевая форма здания создает условия для полной механизации всех работ на ферме. Они продумали на своей



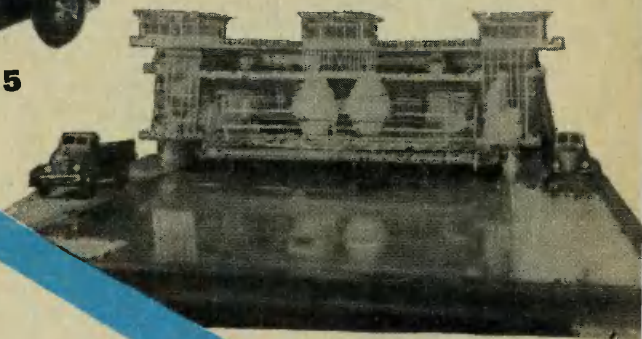
4



5



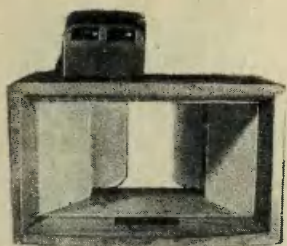
6



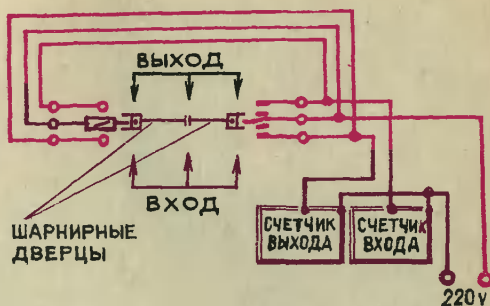
7

1. Трактор-робот (Закарпатская обл. СЮТ).
2. Определитель роения пчел (Киевская обл. СЮТ).
3. Демонстратор зажигания двигателя внутреннего сгорания с удлиненной искрой (Закарпатская обл. СЮТ).

4. Механизированный тон (Березанский дом пионеров, Николаевская обл.).
5. Молоковоз с холодильником (Кременчугская гор. СЮТ).
6. Свеклоуборочный комбайн (Кадиевская гор. СЮТ).
7. Агромост (Измаильская гор. СЮТ).



Счетчик птиц.



ферме все «до винтика»: и пологие горки для спуска, подъема скота с этажа на этаж, и автоматизированный кормоцех, и дозаторы для раздачи кормов, даже материалы, из которых должны делаться перекрытия между этажами, — битум, гудрон, полиэтилен. Между прочим, и для крыши, плоской, с высоким ограждением, найдено применение: она может использоваться для выгула скота.

В Березанском доме пионеров Николаевской области ребята изготовили модель механизированного тока. В самой модели 5 электрических микродвигателей, они заставляют работать машины, вентилятор пневмотранспорта. В модели 6 телефонных реле и пять контактных датчиков. Это технические характеристики. А вот сам замысел. На подобный ток автомобиль с зерном приходит, разгружается с помощью опрокидывающего устройства, далее зерно по транспортерам направляется в зерноочистительные машины, затем пневмотранспортер уносит его на склад.

Ребята изготовили макет и, прежде чем отправлять в Киев на выставку, показали специалистам. «Да, такой ток можно построить, — сказали они, — и все затраты на оборудование окупятся в колхозе всего за два года».

...Вдоль поля проложены рельсы. По ним движется агрегат, который выполняет все работы: и

вспашку, и посев, и прополку, и полив, и уборку урожая. Володя Замашкин и Коля Недорослов из г. Измаила назвали свою модель «Агромост». «Это машина будущего, мы ее построили по прогнозам специалистов, помещенным в научно-популярных журналах», — говорят они. А вот мнение отдела изобретательства и рационализации Министерства сельского хозяйства республики: «За последние 30 лет урожай выросли вдвое за счет селекции, повышения культуры земледелия. Когда у нас урожайность достигнет 70—80 ц зерна с гектара, не нужны будут такие огромные площади под зерновые. И тогда появление таких машин будет оправдано».

Мы рассказали о нескольких проектах ребят. Все они дело будущего. И может быть, авторы моделей, макетов завтра станут создателями подобных сооружений, механизмов, нужных, совершенных, остроумных.

А теперь предлагаем описание двух работ кировоградских школьников, которые уже сегодня юные техники могут сделать для своего колхоза.

СЧЕТЧИК ПТИЦ

Работа кружка автоматики и телемеханики Кировоградской областной станции юных техников.

В предлагаемой конструкции датчиками счета птицы являются

боковые дверцы-лазейки, шарнирно оборудованные на облегченных пружинных прижимах, автоматически устанавливающиеся в нейтрально закрытое положение. Между створками оставляется щель, достаточной шириной для того, чтобы курица могла просунуть туда шею. Когда птица проходит в лазейку, дверцы открываются и срабатывают выключатели датчиков.

Дверцы раскрываются в обе стороны. Выключатели двусторонние. Устройство имеет два счетчика. Поэтому достоинство прибора еще и в том, что погрешность в счете сводится до минимума в тех случаях, когда птица даже несколько раз вошла и вышла в лазейку. Как выносное устройство счета, здесь смонтированы два импульсных датчика А-440.

Выключатели импульсные изготовлены из хромистой бронзы, на концы которых наклепаны контакты. Пластины хромистой бронзы (по три штуки) стянуты болтами с изолирующими прокладками с таким расчетом, чтобы средняя пластинка была удалена от контактов на 1 см.

Контактные пакеты крепятся к угольникам основания счетчика. В дверных шарнирах имеются углубления, в которые заходят удлиненные концы пакетов контактных пластинок. Это дает возможность срабатывать контактам при повороте дверцы из нейтрального положения назад и вперед. Контакты включены в разрыв цепи двух счетчиков. Из них один

срабатывает при повороте дверцы вперед, а другой — назад. Так как контакты нормально разомкнуты, то при повороте в любое положение створок срабатывает передний или задний выключатель. Для надежности счета правая и левая стороны соединяются параллельно. Прибор включается в сеть переменного тока 220 в.

АВТОПОИЛКА ДЛЯ ПОЛЕВОГО СТАНА

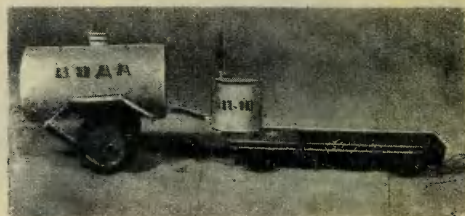
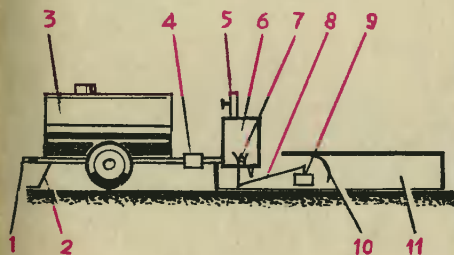
Работа физического кружка восьмилетней школы г. Кировограда.

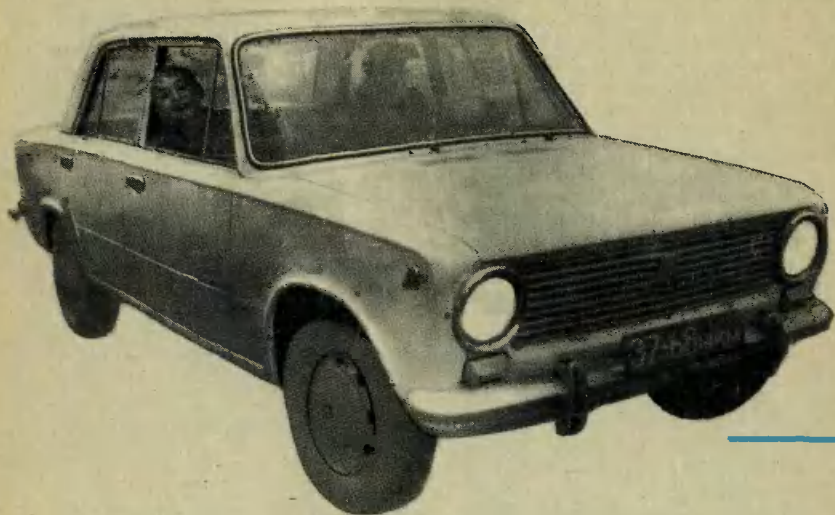
Такую автопоилку можно использовать в полевых условиях.

В начале работы нужно подсоединить патрубков дозатора 6 к цистерне, открыть кран 5 и наполнить дозатор. Потом кран 5 закрывается, и установка готова к поению.

Когда уровень воды в корыте падает, то поплавок 9 опускается и через клапанный механизм 8 открывается клапан 7. Вода поступает в корыто и наполняет его. Соответственно поднимается поплавок и закрывает доступ воды в корыто из дозатора с помощью клапана 7. Клапан и гнездо клапана нужно изготовить из цветных металлов, чтобы они не поддавались коррозии от долгого пребывания в воде.

1. Прицеп цистерны. 2. Ножна цистерны. 3. Цистерна для воды.
4. Соединительный патрубок. 5. Кран для выпуска воздуха.
6. Дозатор воды. 7. Клапан. 8. Клапанный механизм. 9. Поплавок. 10. Крышка поплавоковой камеры. 11. Корыто.





Вы отпираете дверцу, удобно устраиваетесь на мягком водительском сиденье, вставляете в замок зажигания ключ и, предвкушая приятную поездку, поворачиваете его на положенные четверть оборота. Электрическая цепь замкнулась, о чем немедленно сообщила сигнальная лампочка на панели приборов. Еще четверть оборота ключом, и заработает стартер — компактный мощный электромотор, у которого вполне хватает сил раскрутить двигатель. Забегают в цилиндрах поршни, сжимая смесь бензина с воздухом, свечи зажигания воспламеняют эту смесь, и мотор заработает. Нет ничего приятнее для уха автомобилиста, чем звук ровно работающего двигателя.

Все, что сейчас должно произойти, вы вроде бы изучили, а потому спокойно поворачиваете ключ, и безмятежную тишину воскресного утра оглашают, прямо скажем, не слишком музыкальные завывания стартера. Небо безоблачно, погода прекрасная, и вокруг ни одного зеваки.

Все превосходно, вот только что-то мотор не завелся. Точно

соблюдая инструкцию, вы опять включаете стартер. Никакого эффекта. Выждав положенные несколько минут, вы гоняете стартер секунд десять. Двигатель, увы, бездыханен. Словно его вообще нет под капотом. Зато появились зеваки.

Это ваши советчики, «тонкие знатоки» автомобильного дела. Их распирает от желания высказаться, но они молча ждут, со страдательно-изучающе поглядывая то на вас, то на машину. Ждут, когда вы с красным, растерянным лицом вылезете из машины и начнете поднимать крышку капота. Вот тут-то на вас обрушится град, поток, лавина советов и рекомендаций. Вас немедленно обрадуют, что «пропала искра», «нет подачи», то есть не поступает бензин, «сбито зажигание», «разрегулировались клапаны» — словом, состояние машины ужасно (а ведь новая, вот что обидно), и на ближайший месяц вы должны забыть о поездке.

Дорогие друзья, не поддавайтесь панике! Никогда не слушайте советов зевак, и упаси вас бог под руководством бескорыст-

ных консультантов немедленно приступить к регулировке зажигания, клапанов, к традиционным поискам искры и т. д. Тогда их пророчества действительно сбудутся.

Лучший советчик в подобной ситуации — это сам автомобиль. Если вы научитесь говорить с ним на одном языке, если вы подружитесь, он сам расскажет вам, что произошло и почему не заводится двигатель. Настоящие

камеру карбюратора заливает бензин, что прекрасно видно через смотровое стеклянное окошечко, можете смело заводить мотор — все будет в порядке. Кстати сказать, если бы вы в отчаянии продолжали крутить стартер, машина все равно в конце концов завелась бы: за это время бензонасос сам накачал бы нужное количество горючего.

Но представьте себе, что, за-

ПОДРУЖИСЬ С АВТОМОБИЛЕМ

Ф. НАДЕЖДИН

друзья, как известно, никогда друг друга не подводят.

Только помните, что в этой дружбе, как и между людьми, оба друга должны быть на высоте. И если когда-нибудь машина вас все же подведет, подумайте как следует и вспомните: а не ваше ли отнюдь не дружеское отношение тому виной?

Но вернемся к нашему воскресному утру и, растолкав толпу зевак, заглянем под капот — ведь не отказываться же от поездки. В новом автомобиле, а тем более в машине, которая постоянно на ходу, никаких неожиданностей, как правило, не бывает.

Если машина перед этим долго стояла, прежде всего обратите внимание на бензонасос — небольшой прибор, сверху увенчанный выпуклой стеклянной крышечкой. Он подает бензин в карбюратор, откуда тот уже в виде горючей смеси поступает в цилиндры двигателя. Если под стеклянной крышечкой бензина мало или совсем нет, то прямо рукой (там для этого есть специальный рычажок) подкачайте его. Как только поплавковую

глянув под капот, вы увидите заполненными и бензонасос, и поплавковую камеру карбюратора. А машина тем не менее не заводится ни в какую. А ведь вы только что вывели ее из гаража, и все работало. Может быть, действительно сбилось зажигание или пропала искра? Но куда же она, окающая, девалась? Никогда она не девалась и ничего не сбилось. Послушайте, что вам скажет сам автомобиль.

А он сообщит, что свечи, ввернутые в цилиндры двигателя, забросало горючей смесью и маслом. Между мокрыми электродами свечи не проскакивает искра, оттого и двигатель не за-



водится. К сожалению, это случается не так уж редко.

Как выйти из положения? Иной незадачливый водитель долго мучается (и, конечно, мучает ни в чем не повинный мотор) и стартером, и ручкой пытается запустить двигатель. Все без толку. Потом плюнет, хлопнет в сердцах дверцей, еще со зла пнет как следует ногой колесо и обиженно удалится. Минут через двадцать, несколько поостывнув, вернется, без всякой надежды сядет за руль, и машина вдруг заведется, что называется, с пол-оборота.

Секрет прост: свечи обсохли. Можно было никуда не уходить и не обижать понапрасну машину, а, наоборот, помочь ей: либо вывернуть и просушить свечи, либо — еще проще — слить лишний бензин из приемного коллектора и несколько раз стартером прокрутить двигатель при полностью нажатой педали газа, то есть продуть свечи.

Но вот двигатель ровно загудел, можно ехать. Вы нажимаете на педаль сцепления, включаете первую скорость, и... машина, словно в конвульсиях, начинает дергаться, кидаясь вперед резкими толчками. Вы не успели проехать и ста метров, а вас уже основательно взболтало, и в довершение ко всему мотор заглох.

Что ж, опять вылезать, искать причину? Не спешите. Вы проявили нечуткость по отношению к

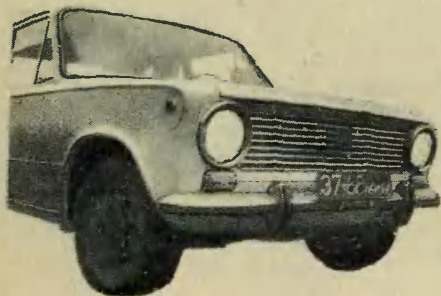
машине. Двигателю надо было дать прогреться. Вы видели, как разминаются перед соревнованием спортсмены? Автомобиль тоже нуждается в разминке. Включая передачу, или, как принято говорить, скорость, вы сразу даете мотору большую нагрузку. Карбюратор вынужден пропускать через себя много бензина. Но, поскольку двигатель не прогреет, не образуется рабочая смесь нужного качества. Вы заставили машину работать без разминки, и она на свой лад разъяснила вам вашу бестактность.

Наконец мотор прогреет, поехали! Плавно переключая передачи и набирая скорость, вы выезжаете на пустынную воскресную улицу и направляетесь к центру города. Машина, шурша протекторами, катится по гладкому асфальту, а вы, внимательно наблюдая за дорогой, нет-нет да и бросите взгляд на приборы, смонтированные под лобовым стеклом.

Их всего четыре. Четыре шкалы со вздрагивающими стрелками. Одна из них показывает уровень бензина в баке, другая — зарядку аккумулятора (а на ходу он все время подзаряжается). По третьей стрелке вы можете судить о давлении масла внутри двигателя. Но внимательнее всего вы должны следить за четвертой. Она показывает температуру воды, охлаждающей двигатель во время работы (такой стрелки, разумеется, нет в «Запорожце», где установлен мотор с воздушным, а не водяным охлаждением).

Куда бы вы ни поехали — далеко ли, близко ли, — эту стрелку не упускайте из виду ни на минуту. Сейчас поймете почему.

Итак, вы приближаетесь к центру города. Машин становится больше, а скорость — ниже. Начались остановки у светофоров. Иногда довольно долгие.



В это время двигатель работает на холостых оборотах. Вы спокойно пробираетесь через центр города, не обращая внимания на шкалу температуры воды. А что, собственно, смотреть, настоящей скорости, настоящей нагрузки еще нет, с чего бы мотору перегреваться?

И вдруг, о ужас, из-под капота вырываются паровозные клубы пара! В смятении вы обращаете свой взор к той самой шкале — стрелка стоит на ста градусах — вода кипит! Теперь быстро к тротуару, поднять капот и скорее сорвать пробку радиатора..

Ну что ж, пожалуйста, если хотите обварить себе руки, а заодно, может быть, и лицо. Автомобиль способен жестоко наказывать за небрежное обращение с ним. Сейчас ваш четырехколесный друг разгневан, а потому проявите осторожность и такт. Наденьте плотную перчатку или оберните в несколько слоев руку тряпкой, после чего аккуратно и без рывков поверните пробку радиатора и, несколько стравив давление, осторожно снимите ее. И попросите у машины прощения за то, что, въехав в зону медленного движения и частых остановок, не открыли жалюзи, преграждающие встречному воздуху доступ к радиатору. Ибо гораздо быстрее мотор перегревается именно при работе двигателя на стоянке или на малых скоростях (на низких передачах). Дайте машине (и себе) слово никогда не забывать про шкалу температуры воды. Ведь достаточно было движения руки — жалюзи были бы открыты и температура воды быстро упала.

Впрочем, «застужать» мотор тоже не годится, это ему вредно. В отличие от нашей с вами, его нормальная температура около 80—90°.

Мотор остыл — и снова в путь: на шоссе, ведущее за город.

Здесь машины идут быстрее, и вы вливаетесь в общий поток. Перед глазами вырос и уехал назад щит, установленный на границе города, поток машин начал постепенно редеть. И в этот момент вы с ужасом услышали перебои в работе мотора. Двигатель явно лихорадило, а вот он и вовсе заглох. На остатках инерции вы заруливаете на обочину. Судорожно перебирая в уме возможные причины, вы случайно взглянули на панель приборов, и вздох облегчения вырвался у вас из груди. Ну конечно же, кончился бензин!

Ругая себя за забывчивость (надо было заехать на заправку), вы открываете багажник, хватаете традиционное ведро и начинаете призывно размахивать им перед проезжающими машинами. Наконец возле вас останавливается какой-то сердобольный грузовик и щедро наливает вам полбака. Вы готовы расцеловать спасителя, но тот, снисходительно улыбнувшись, исчезает так же быстро, как появился.

А вы опять в пути. Машина идет как по маслу, лента шоссе убегает к горизонту, и, наслаждаясь ездой, вы даже не обратили внимания на выстрел, раздавшийся где-то позади. Впрочем, вам неоднократно доводилось слышать эти оглушительные хлопки на улицах, и вы знаете, что их виновники — автомобили. Еще хлопок, еще и еще. Поглядев в зеркальце, вы видите, что сзади ни одной машины. Выстрелы продолжают, причем они не удаляются и не приближаются. Только теперь вы начинаете соображать, что стреляет, собственно говоря, ваш автомобиль.

Снова приходится останавливаться. Но в чем дело? У вас уже просто голова пухнет от всех этих загадок.

(Окончание на стр. 72)



Тех, кто начинает изучать физику, химию, биологию и работать в технических кружках, приглашаем прочитать странички этого раздела (56—61)



Исаак
Ньютон

«...Знаменитый геометр Исаак Ньютон полтора года тому назад впал в умопомешательство отчасти вследствие чрезмерных трудов, отчасти же от горести, причиненной ему пожаром, истребившим его химическую лабораторию и некоторые рукописи».

Стоустая молва дополняла эту скупую дневниковую запись голландского ученого Гюйгенса массой подробностей. Говорили, что огонь уничтожил результаты многолетних и дорогостоящих исследований по оптике, трактат по химии и большое сочинение по акустике. Утверждали, что Ньютон был настолько потрясен происшествием, что только через месяц пришел в себя. Называли даже виновника пожара — любимого ньютоновского пса Даймонда, опрокинувшего горящую свечу на груды рукописей, и приводили вырвавшееся у ученого восклицание: «О Даймонд, ты не знаешь, каких бед ты наделал!»

Никого не удивило, что гибель рукописей разбила сердце и помутила рассудок философа, ибо страшно и невыносимо внезапно осознать: огонь в несколько минут уничтожил труды, подобные «Математическим началам натуральной философии».

«Никогда еще ничего подобного не было создано силами одного человека», — сказал современник и друг Ньютона астроном Галлей, впервые прочитав «Начала». «Если взять математиков от начала мира до Ньютона, то окажется, что

Ньютон сделал половину, и притом лучшую половину» — так отозвался об этом труде прославленный Лейбниц.

...Маленький Ньютон не любил пустых забав. Начав с постройки игрушечных мельниц, он перешел к сооружению водяных часов и самоката собственной конструкции. Молва уверяет, что он первым — по крайней мере в Англии — стал запускать воздушные змеи, выбор наивыгоднейших размеров и форм которых дал толчок проявлению его исследовательских талантов. Именно это увлечение натолкнуло Ньютона на опыт, который сам он считал своим первым научным экспериментом: желая измерить силу ветра во время бури, 16-летний Исаак измерил дальность своего прыжка по ветру и против ветра.

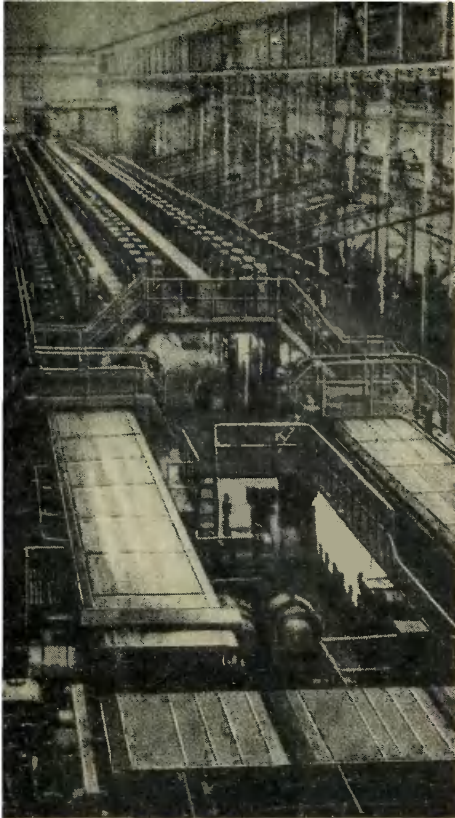
Когда в 1661 году 18-летний Ньютон приехал поступать в Кембриджский университет, его научный багаж был не особенно велик, зато ум давно уже привык к серьезному самостоятельному мышлению, а руки — к тонкой, точной, искусной работе. Образцовый теоретик, не знающий себе равных в острожности выводов и строгости формулировок, математик-аналитик, заложивший основы дифференциального и интегрального исчисления, математик-геометр, превосходивший самого Монжа — французского математика, именуемого иногда «дьяволом геометрии», Ньютон, однако, не был ученым-белоручкой. Мало кто смог достичь такого успеха в благородном ремесле шлифования линз, как Ньютон. Увлечшись этим искусством еще в 1664 году, студент Ньютон скоро понял, что линзовым телескопам свойствен принципиальный дефект — хроматическая абберация, и сосредоточил свои усилия на постройке зер-

кального телескопа. Он самостоятельно разработал всю технологию изготовления и полировки металлических зеркал, и искуснейшие лондонские мастера-полировщики были вынуждены идти к нему на переучку. Зато его телескоп, подаренный королю Карлу II и открывший Ньютону двери в знаменитое Королевское научное общество, стал в Англии предметом национальной гордости и любимым прибором астрономов.

Когда много лет спустя Ньютона спросили, каким образом он достиг своих великих открытий, среди которых открытое место занял всемирного тяготения, ученый, совершенно чуждый напускного важничанья и тщеславия второстепенных научных светил, ответил классически простыми словами: «Я непрерывно думал об этом. Исследуемый предмет я носил постоянно в уме, обращая его с различных сторон, пока не удавалось наконец найти ту нить, которая привела меня к ясному представлению».

За кажущейся простотой ответа кроется разгадка всего жизненного уклада великого механика. Он не только никогда не выезжал из Англии, но никогда не съезжал с двухсоткилометрового отрезка меридиана, на котором лежат города Грэнтэм, Кембридж и Лондон. «Сэр Исаак считал потерянным всякий час, не посвященный занятиям, — вспоминал секретарь Ньютона, служивший у него в годы самой напряженной работы. — Занятиями увлекался он настолько, что часто забывал обедать... Я никогда не видал, чтобы он сел за обед сам, без напоминания... Раньше двух-трех часов он редко ложился спать, а в некоторых случаях засыпал только в пять-шесть часов утра».

Такая яростная одержимость



СТЕКЛО В ТВОЕМ ОКНЕ

Тысячелетия назад, еще в Древнем Египте, люди умели делать изумительные по форме вещи из цветного стекла. Тогда не знали, что стекло можно выдувать, а лепили железным прутом из раскаленной стеклянной массы.

Изяществом, красотой и сложностью отличаются стеклянные изделия Древнего Рима. Известны большие чаши — муррины. Не подражаема расцветка этого стекла! Недаром ученые назвали муррины «драгоценными жемчужинами, созданными рукой человека». Стеклянная посуда была доступна в то время только самым богатым домам Рима. Кружевные кубки, играющие всеми

в работе, такое неукротимое стремление познать истину отчасти объясняет ту поразительную медлительность, которую Ньютон проявлял в публикации своих научных исследований. Поняв предмет, разобравшись в деле сам, он считал его законченным и мало беспокоился о том, чтобы публикацией закрепить за собой первенство. О создании анализа бесконечно малых стало известно спустя 30 лет, об открытии закона всемирного тяготения — спустя 20 лет, об оптических открытиях — через 5—6 лет. Страшно подумать, что человечество никогда не получило бы великих «Математических начал», если бы не Галлей, который, можно сказать,

силком заставил Ньютона написать эту книгу.

Правда, была и еще одна причина, по которой Ньютон медлил с публикациями: фантастическая осторожность в утверждениях и точность в формулировках. Ньютон скептически относился к произвольным гипотезам. «Я не измышляю гипотез, — твердил он. — Я не желаю смешивать домыслы с достоверностями».

То, что Ньютон опубликовал, построено на добротном материале: верном опыте и точном математическом рассуждении. Эта часть научного наследия Ньютона бессмертна, создана навсегда.

Наш знаменитый ученый академик С. Вавилов писал:

цветами радуги муррины, изящные труллы — блюда для мытья рук — ценились очень высоко, гораздо выше изделий из золота. За одну из муррин Нерон уплатил семьдесят талантов, сумму по тем временам громадную. Друг Нерона Петроний уплатил за труллу в пересчете на рубли восемнадцать тысяч золотом!

Из века в век совершенствовалось мастерство стекловаров и стеклодувов. В разных странах появлялись такие замечательные изделия, что и сегодня приводят нас в восхищение.

В музеях, в витринах магазинов чудесные вещи из цветного стекла стоят за обыкновенным гладким стеклом, на которое никто из нас и внимания не обращает. Ну что особенного в оконном стекле?..

Мы думаем так и ошибаемся...

История оконного стекла — один из парадоксов, пример того, как многие века постепенно шло человечество от сложного к простому, от диковинного к самому обыденному.

В южных странах дома строили

совсем без окон, греки и римляне вместо одной из стен ставили колонны. Северные народы зимой вставляли в отверстия окон лед. Китайцы заделывали окна своей фанзы тончайшими роговыми пластинками. Европейцы использовали для этого слюду, промасленную бумагу, вощеное полотно. На Руси долгое время окна затягивали бычьим пузырем.

Лишь в XIV веке в некоторых замках появились первые оконные стекла. Нет, они совсем не походили на нынешнее стекло. Рамы состояли из множества перегородок, в которые были, как в оправу, вставлены кружки, квадраты, ромбики из выплавленного в формах стекла. Один хозяйственный дворецкий предписывал слугам: «Так как в большие ветры стекла в замке бьются, нужно после отъезда его светлости все стекла из окон вынуть и спрятать в сохранный место. Стекла стоят дорого, и чинить их трудно...»

В том же веке француз Кокерей придумал способ изготовления плоского оконного стекла: он

«Ньютон заставил физику мыслить по-своему, классически, как мы выражаемся теперь. На языке Ньютона мы думали и говорили, и только теперь делаются попытки изобрести новый язык. Вот почему можно утверждать, что на всей физике лежал индивидуальный отпечаток его мысли; без Ньютона наука развивалась бы иначе».

Пожар подвел черту под периодом наиболее интенсивной творческой работы Ньютона. Прочная заслуженная слава украсила второй период жизни ученого: его избирают президентом Королевского общества, ему жалуют дворянское звание. Время от времени былая мощь проявляется в великом старце,

и он поражает современников быстротой решения сложнейших математических и производственных задач. Назначенный директором Монетного двора, Ньютон неожиданно показал себя блестящим администратором и в разгар перечековки монет увеличил производительность двора в 8 раз!

Ньютон с достоинством встретил приближение смерти. Предупрежденный врачами, он знал, что надежды нет, что конец близок. Несмотря на терзавшие его боли, он ни разу не испустил крика, ни разу не пожаловался. Когда страдания ненадолго оставляли его, он даже смеялся и весело разговаривал.

Г. ТИМОФЕИЧЕВ

выдувал пузырь, разрезал и раскручивал его в лист. Но стекло получалось волнистым, так как остывало оно неравномерно.

С тех пор и до начала нашего века существовал только этот способ. Стеклодув выдувал большой продолговатый пузырь — холяву. Когда холява начинала твердеть, ее разрезали, развертывали на широкой плите, снова разогревали до размягчения, выравнивали, отглаживали и получали, наконец, один лист стекла.

Необыкновенно тяжелым был труд мастера-холявщика. Его привязывали к столбу на возвышении над раскаленной стеклянной массой. Холява, которую он выдувал, была столь тяжела, что стащила бы мастера в раскаленное стекло.

Оконное стекло оставалось плохого качества, несмотря на горячую «утюжку». Кое-где в окнах старинных особняков и сейчас еще сохранились стекла, изготовленные из холявы. Их трудно отличить: они словно были измяты и отглажены.

В 1894 году рабочий-стеклодув Любберс проделал простой опыт. Он поднимался по лестнице над котлом с расплавленным стеклом, одновременно выдувая стеклянный пузырь. Вскоре пузырь уже стал колонной, верхняя часть которой застыла, а нижняя оставалась мягкой и продолжала тянуться. Всем, кто это видел, стало ясно, что рабочий сделал гениальное открытие. Достаточно сконструировать механизм, который тянул бы жидкое стекло вверх ровной колонной, и мастера-холявщики больше не нужны.

Но и после этого открытия не сразу появилась та стеклянная лента, которая известна сегодня. Долго еще оконное стекло резали из больших пустотелых колонн, которые выдували машины. И только в нашем веке все страны перешли на метод, предложенный бельгийским изобретателем Фурке. На поверхности расплавленного стекла плавает «лодочка» — длинный ящик из огнеупорного материала с прорезью посредине. Когда на «ло-



КЛОУН
КАНАТО-
КОЛЕСЦ

На рисунках показаны детали этой забавной игрушки. Детали 1, 3, 4, 5 (по две штуки каждая), 7 и 9 выпилите из фанеры толщиной 3 мм; деталь 2 — из фанеры толщиной 8 мм или из двух склеенных кусков 4-мм фанеры. Детали 6 и 8 вырежьте из плотного белого картона толщиной 1 мм и наклейте с обеих сторон на торцы дисков 7 и 9 строго по центру. Это будут колеса велосипеда, причем по их ободу образуется канавка. В центре обоих колес просверлите отверстие диаметром 1,5 мм для осей. Спицы можно прочертить тушью.

Ось и педали переднего колеса сделайте из куска проволоки длиной 65 мм и сечением 1,2 мм. Согните один ее конец дважды под прямым уг-

лом, а другой пропустите через отверстия в раме велосипеда и в центре большого колеса. При этом колесо предварительно вставьте между сторонами рамы. Затем согните и второй конец оси. Детали 4 и 5 соедините небольшими гвоздиками. В ступнях просверлите отверстия диаметром 1,5 мм и вставьте в них педали. Детали 4 прикрепите к туловищу тонкими гвоздиками. Ноги и в бедрах, и в коленях должны сгибаться свободно.

Заднюю ось сделайте из проволоки длиной 15 мм и толщиной 1,5 мм. Приклейте руки к туловищу, предварительно просверлив в кистях отверстия для шеста. Шест — кусок прочной проволоки длиной 750 мм и диаметром 1,5 мм, ко-

дочку» нажимают, стеклянная масса выдавливается через прорез. Ее подхватывает специальная «приманка», подает на валки. Постепенно верхняя часть ленты остывает, от нее отрезают готовые куски. Просто? Да, не сложно. Но человечеству пришлось пройти путь долгий и трудный, чтобы «изобрести» это обыкновенное оконное стекло.

Нынче все виды листового стекла производят специальные машины и прокатные станы, работающие на принципе Фурке. На небольшой высоте от поверхности стекломассы лента перегибается через вращающиеся валы и движется горизонтально. Еще горячим стекло попадает на валы прокатного стана и доводится до необходимой толщины.

Если на валы нанести какой-нибудь узор, он отпечатается на стекле. Такое стекло широко применяется сейчас в строительстве.

Намного упростилось и производство зеркального стекла. Если в прошлом на изготовление и полировку одного листа зеркально-

го стекла уходило около 100 часов, сегодня такой же лист готов за 30 минут. На огромный стол автоматы укладывают листы стекла, приготовленного прокатным способом. Конвейер подает стол сначала под шлифовальные диски, а затем под полировальные, подбитые войлоком. Они-то и придают стеклу окончательный лоск.

С каждым годом совершенствуется производство стекла, вводятся в строй новые линии. И только художники-стеклодувы, как и многие сотни лет назад, стоят над раскаленной массой, создавая оригинальные произведения искусства. Их поставят в музей, в магазине за обыкновенное стекло, на которое никто не обратит внимания. Есть вещи столь привычные, что мы не задумываемся над ними в повседневной жизни. Мы дышим воздухом и не замечаем воздуха, мы смотрим в окно десятки раз на день и не замечаем стекла.

Г. ЮРЬЕВ

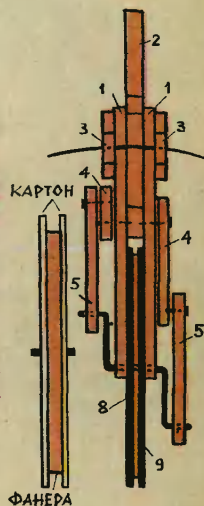
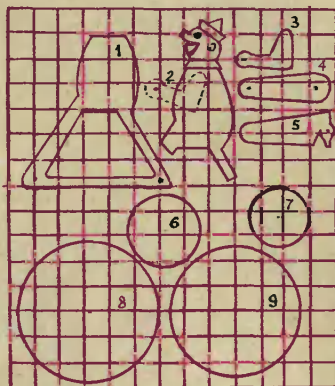
торый изгибается в виде коромысла. На оба конца шеста насадите деревянные шарники.

Покрасьте игрушку и подождите, пока она высохнет. Теперь поставьте велосипед на угол стола и сгибайте коромысло до тех пор, пока велосипед не встанет вертикально без поддержки. Концы коромысла с шарниками должны висеть как можно ниже.

Канатик подберите такой, чтобы толщина его была чуть меньше ширины канавок в колесах велосипеда. Натянуть канатик можно в комнате между двумя стульями, один из которых надо установить немного выше другого. Можно привязать канатик и во дворе между деревьями.

Пустите игрушку с того конца каната, кото-

рый повыше. Клоун поедет, забавно перебирая ногами.



Клуб „ХУЗ“



X — знания,
У — труд,
Z — смекалка

Клуб ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники МФТИ.

Сегодня в нашем клубе выступает кандидат физико-математических наук В. Нинольский. Его статья „Вещество плюс радиация“ рассказывает о применении энергии ядерных излучений в науке и народном хозяйстве.

А те, кто готовится к конкурсным экзаменам в вузы, познакомятся с задачами, предлагавшимися абитуриентам МФТИ в 1971 году.

Внимание ученых всегда привлекали новые источники энергии и физические методы, которые позволили бы использовать различные ее формы для синтеза новых веществ.

А что может дать химии атомная энергия, энергия ядерных излучений? Ее запасы очень велики. Но как их использовать? И не только для разрушения веществ, а в первую очередь для создания новых молекул, материалов? Таких, какие трудно создавать существующими методами? Эти вопросы встали перед химиками, физиками, биологами, когда они впервые попытались использовать в лабораториях гамма-источники, электронные ускорители, нейтрон-

ВЕЩЕСТВО

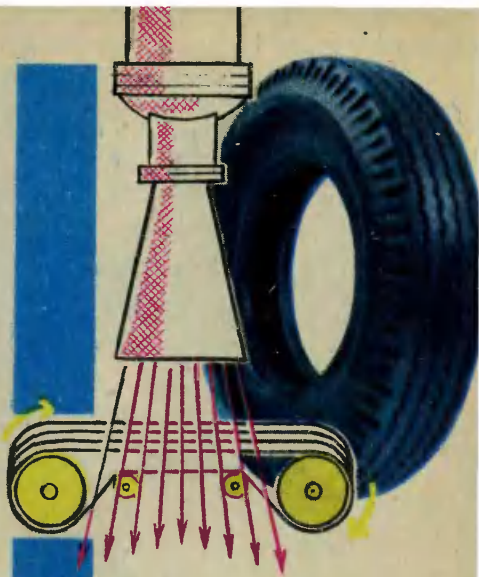
ные реакторы. И хотя радиационная химия еще очень молодая наука, на многие вопросы ей удалось найти правильные и очень удачные ответы. Удачные настолько, что и в нашей стране, и за рубежом уже существуют химические заводы, широко использующие тесный союз химии и ядерного излучения.

Вещества облучаются чаще всего источниками гамма-лучей и электронными ускорителями. В ускорителях электроны движутся со скоростями, близкими к скорости света. Облучение исследуемых веществ обычно проводят в специальных камерах — боксах — с толстыми бетонными стенками.

Быстрые электроны и гамма-лучи способны проходить глубоко внутрь вещества. Когда в боксе из свинцового контейнера появляется гамма-источник, например радиоактивный кобальт, то все окружающие его предметы — дерево, пластмассу, резину, стекло — пронизывает невидимый для глаза поток гамма-лучей. На-

чинаются реакции, постепенно изменяется химический состав этих веществ, изменяется их структура.

И вот что интересно! Энергия гамма-кванта или быстрого электрона обычно в сотни тысяч раз больше энергии химических связей (между отдельными атомами в молекуле). На первый взгляд это должно было бы привести к тому, что во время облучения сразу начнут рваться все связи между атомами и образовываться различные молекулы-уроды. Но этого не происходит: у облучаемой молекулы, как правило, рывается вполне определенная (обычно самая слабая) химическая связь. Излучение как бы бьет тяжелым молотом по шатким пирамидам — молекулам, сложенным из отдельных кирпичиков-атомов, и каждый раз выбивает один и тот же кирпичик, не разрушая целиком ни одной пирамиды. Это



П Л Ю С Р А Д И А Ц И Я

и позволяет ученым изменять радиацией свойства веществ в определенном направлении, синтезировать именно те вещества, которые им нужны.

Излучение теперь используют в радиационном структурировании полимеров — «сшивании» отдельных полимерных молекул друг с другом. Молекулы полиэтилена, полипропилена, натурального и синтетического каучуков представляют собой очень длинные цепочки атомов углерода, окруженные водородными атомами или небольшими группами атомов водорода и углерода. Облучение этих полимеров не разрушает главную цепь углеродных атомов, только отрывает от нее некоторые атомы водорода. При этом две соседние полимерные молекулы могут вступить в реакцию друг с другом, и между ними образуется поперечная химическая связь (рис. 1). Полимер сшивается. При этом существенно меняются его свойства. Сшитые полимерные изделия более прочны и сохраняют свою форму и во время нагрева, и при воздейст-

вии растворителей. С изделиями из сшитого полиэтилена можно, к примеру, работать при температурах почти на 100° выше температуры плавления обычного, несшитого, а сшитый каучук становится упругой и эластичной резиной.

Существуют и такие полимеры (бутилкаучук), молекулы которых во время облучения не сшиваются, а, наоборот, разваливаются на куски. Облучая старые, отработавшие свой век изделия из бутилкаучука, можно увидеть, как постепенно теряют они свою форму и превращаются в полужидкую массу. И оказалось, что ее можно использовать при создании новой высококачественной резины. На этом основан метод радиационной регенерации (восстановления) резин из бутилкаучука.

Радиоактивное излучение не только сшивает молекулы-полимеры, но и создает их заново. Во время облучения мономеров некоторые из них вступают в реакцию друг с другом. Сначала они объединяются парно, потом к этой паре присоединяется третья, четвертая молекулы, и постепенно растет длинная цепоч-

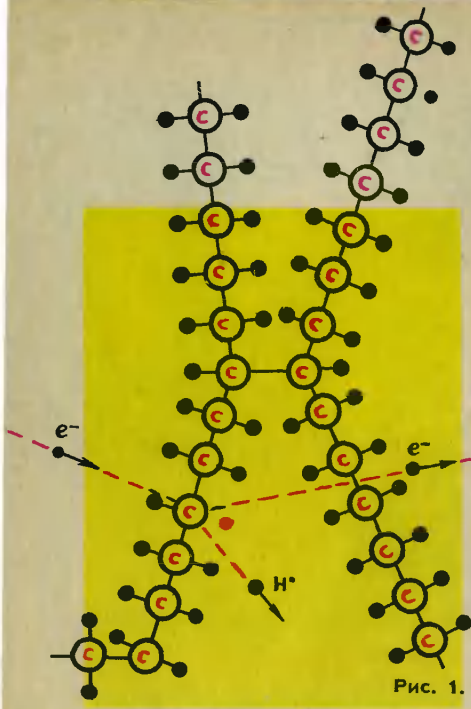


Рис. 1.

ка, состоящая иногда из десятков тысяч мономерных звеньев. Такая реакция называется цепной. Излучение требуется только для того, чтобы она началась, дальше реакция протекает самостоятельно. При облучении жидкого мономера его вязкость постепенно увеличивается, и в конце концов образуется твердый полимер. Затверждение эпоксидной смолы, синтетических клеев и лаков также происходит из-за полимеризации. Поэтому облучение гамма-лучами только что склеенных или покрытых лаком предметов может оказаться весьма полезным: увеличивается скорость полимеризации в результате чего и лак, и клей быстро твердеют даже при низких температурах. Причем пленка лака получается в 2—3 раза прочнее и долговечней.

Но наиболее успешно, пожалуй, используется излучение для улучшения свойств промышленной древесины. Достаточно пропитать брусок жидким мономером и затем облучить, как все его свой-

ства резко изменяются. Молекулы мономера заполняют все поры и трещины в древесине и, полимеризуясь, образуют с деревом единую прочную массу (рис. 2). Теперь брусок монолитен, легко обрабатывается на токарных и сверлильных станках, не набухает в воде и практически ни в чем не уступает своему дорогому и более редкому родственнику дубу. В нашей стране, США, Дании и других странах таким способом получают прочный и красивый паркет из самых дешевых сортов древесины (рис. 3).

А различные полимерные пленки и волокна — синтетические и хлопковые! Очень часто их свойства также приходится изменять в связи с новыми высокими требованиями промышленности.

Поместим волокно в закрытый чан, где содержатся пары того или иного мономера, и облучим его гамма-лучами. Молекулы мономера сразу же начнут прикрепляться к поверхности волокна, как бы покрывая его шубой, — происходит газофазная радиационная прививка мономера к молекулам волокна. Свойства волокна могут при этом измениться настолько, что мы получим совершенно новый материал: двухслой-

Рис. 2.



ные или многослойные волокна, волокна с прочной гладкой поверхностью и волокна, поверхность которых покрыта как бы легким пухом, ткани, не боящиеся гниения и защищающие человека от различных вирусов и бактерий.

Еще пример. Очистить промышленные или бытовые сточные воды от разных примесей совсем не просто. Не все растворенные вещества можно уловить фильтрами. Не все они разрушаются или поглощаются в отстойниках специально выращиваемыми бактериями и микроорганизмами. Но если на пути в отстойник облучить сточную воду гамма-лучами или электронами, то одни примеси гораздо быстрее оседают на дно, а другие станут «вкуснее», и бактерии их охотно уничтожат. Вода станет и чище и лучше на цвет, вкус и запах.

Радиация пришла теперь в биологию и медицину. Рентгеновские установки и гамма-источники, например, широко используются для лечения различных опухолей. Кратковременное облучение пищевых продуктов и медицинских препаратов надолго тормозит деятельность гнилостных бактерий.

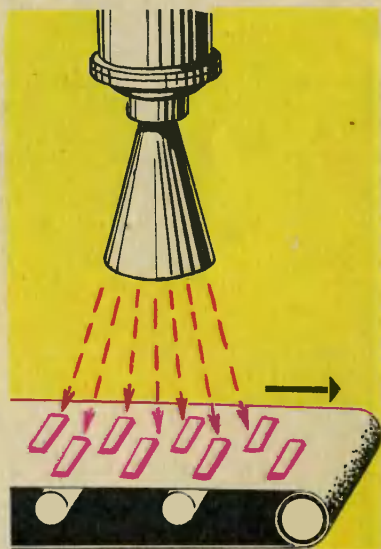
Радиобиология занялась исследованием изменений под действием радиации различных биологически важных объектов — от простейших молекул живого организма до организма человека в целом. Радиоактивное излучение и космические лучи опасны для живых организмов. Но какие же изменения происходят при этом в живой клетке и составляющих ее молекулах? Ученым удалось доказать, что под действием излучения в клетках прежде всего повреждаются молекулы нуклеиновых кислот, определяющие генетические свойства клетки. А повреждение молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), в свою очередь, ведет к неправильному синтезу белковых молекул, которые составляют основу каждой клетки. Поврежденная ДНК приводит либо к гибели живой клетки, либо к мутациям — синтезу молекул-уродцев, не похожих на предыдущие.

Большое внимание уделяют биологии, химии и физики исследованию химических реакций в белках, углеводах и нуклеиновых кислотах во время их облучения радиоактивными источниками. Знание механизма этих реакций — ключ к созданию веществ, которые могут защитить живой организм от действия радиации. Последняя проблема, конечно, очень важна и с точки зрения освоения космоса, и с точки зрения улучшения техники безопасности в медицинских учреждениях и в промышленности.

Можно привести десятки других важных и нужных процессов, в которых применяется энергия ядерных излучений. Они тщательно исследованы учеными, инженерами и технологами. Но главное впереди — радиационная химия, по существу, только начала раскрывать свои способности.

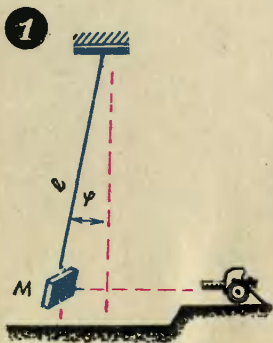
В. НИКОЛЬСКИЙ
кандидат
физико-математических наук

Рис. 3.



Физика—билет первый

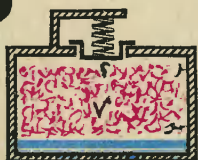
Задачи



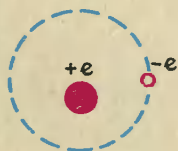
Начиная с этого номера клуб «XYZ» будет регулярно публиковать задачи вступительных экзаменов в МФТИ в 1971 году. Учащиеся 8—10-х классов, не попавшие по каким-либо причинам в заочную физико-математическую школу при МФТИ, могут считать себя приобщенными к ее деятельности, если будут регулярно решать предлагаемые задачи. Наш совет — решайте самостоятельно. А чтобы проверить себя, достаточно заглянуть на соседнюю страницу журнала: там помещены ответы и краткие решения задач.

1. Пулемет со скоростью стрельбы $n = 60$ пуль в минуту строчит в броневую плиту, имеющую массу $M = 90$ кг и подвешенную на длинном тросе ($l = 10$ м). Найти скорость пули, если трос при этом отклонился от вертикали на угол $\varphi = 6^\circ$ ($\operatorname{tg} 6^\circ = 0,1$). Масса одной пули $m = 9$ г. Пули летят горизонтально, ударяются о плиту абсолютно неупруго и падают на землю.

2. В сосуде объемом $V = 10$ л находятся воздух и небольшое количество воды. При температуре $t_0 = 27^\circ \text{C}$, при которой давление насыщенных паров воды равно $P_0^H = 27$ мм рт. ст., давление в сосуде равно атмосферному $P_0 = 10^5$ н/м. Сосуд закрыт клапаном площадью $S = 1$ мм², который удерживается пружиной с силой $F = 0,1$ н. Сосуд медленно нагревают, и при температуре $t_1 = 95^\circ \text{C}$, когда еще не вся вода испарилась, клапан открывается. Каково давление насыщенных паров воды при температуре t_1 ? Объемом воды по сравнению с объемом сосуда пренебречь.



3. В планетарной модели атома водорода (по Резерфорду — Бору) предполагалось, что электрон вращается по круговой орбите вокруг небольшого тяжелого положительно заряженного ядра (протона). Определить радиус атома водорода, если известно, что минимальная энергия, которую нужно дополнительно сообщить электрону для удаления его из атома (энергия ионизации), $W = 2,2 \cdot 10$ дж. Заряды электрона и протона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ кулона.



1. Под действием потока пуль массивная плита отклонится на угол φ и будет оставаться практически неподвижной, так как ее собственный период колебаний $T = 2\pi\sqrt{l/g} = 6,3$ сек. значительно больше интервала между ударами пуль. Следовательно, сумма сил, действующих на плиту, равна нулю. Со стороны потока пуль на плиту действует сила F , равная импульсу, передаваемому плите в единицу времени: $F = \rho mv$. При равновесии: $F = Mg \operatorname{tg} \varphi$ или $\rho mv = Mg \operatorname{tg} \varphi$. Отсюда:

$$v = \frac{M}{\rho m} g \operatorname{tg} \varphi \approx \frac{M}{\rho m} g \varphi = 10^3 \text{ м/сек} = 1 \text{ км/сек.}$$

Ввиду малости угла φ в последнем выражении $\operatorname{tg} \varphi$ приближенно заменен на

$$\varphi = \frac{6 \cdot 3 \cdot 14}{180} \approx 0,1 \text{ рад.}$$

2. Клапан откроется, когда разность давлений внутри и вне сосуда создаст силу, равную упругой силе клапанной пружины: $(P_1^B + P_1^H - P_0) \cdot S = F$.

Здесь P_1^B — давление воздуха и P_1^H — давление насыщенных паров воды при температуре t_1 . Давление P_1^B можно рассчитать по закону Шарля:

$$P_1^B = P_0^B \frac{T_1}{T_0} = P_0^B \frac{(273 + t_1)}{(273 + t_0)}, \quad \text{где}$$

P_0^B — давление воздуха при температуре t_0 , равное 733 мм рт. ст. (из 760 мм рт. ст. полного давления 27 мм рт. ст. дает насыщенный водяной пар). Из этих соотношений получаем:

$$P_1^H = \frac{F}{S} + P_0 - P_1^B = \frac{F}{S} + P_0 - P_0^B \frac{T_1}{T_0} = 623 \text{ мм рт. ст.}$$

3. Полная энергия электрона в атоме

$$E = \frac{m_e v^2}{2} - \frac{e^2}{4 \pi \epsilon_0 r}.$$

Условие вращения по круговой орбите:

$$\frac{m_e v^2}{r} = \frac{e^2}{4 \pi \epsilon_0 r^2}.$$

Следовательно, $E = -\frac{e^2}{8 \pi \epsilon_0 r}$. Запишем теперь условие ионизации: $W + E = 0$. Отсюда:

$$r = \frac{e^2}{8 \pi \epsilon_0 W} = \frac{1,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-38}}{8 \cdot 3,14 \cdot 8,8 \cdot 2,2 \cdot 10^{-12} \cdot 18^{-18}} \approx 5,2 \cdot 10^{-11} \text{ м} = 5,2 \cdot 10^{-9} \text{ см} = 0,52 \text{ \AA}.$$

Решения



Сделайте для школы

ДЕЙСТВИЕ РАВНО ПРОТИВО- ДЕЙСТВИЮ

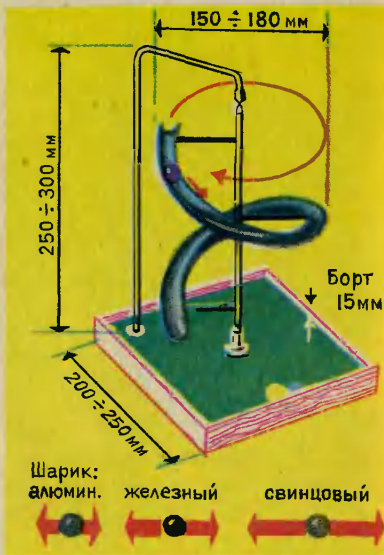
Больно отдаёт в плечо ружье при выстреле, извивается резиновый шланг на асфальте, если из него бьёт сильная струя воды. Это работают реактивные силы. Продемонстрировать их действие в классе поможет прибор, сконструированный В. Константиновым, курсантом училища речного флота.

Прибор монтируется на подставке из тонких досок или многослойной фанеры. Опоры изготовлены из стального прутка диаметром 6—8 мм. В торцах опор 3-мм сверлом делаются углубления для концов оси. Латунная или бронзовая ось свободно и легко проворачивается в опорах. Можно сделать ось из стали, но тогда придется предусмотреть подшипники из латуни или бронзы.

Перпендикулярно оси припаяны три жестких стержня из толстой проволоки, они удерживают жесткой спиральной желоб шириной 35—40 мм и глубиной около 10 мм.

К прибору подбираются шарики диаметром 18—20 мм из алюминия, стали, свинца. Если готовых шариков найти не удастся, выточите их на токарном станке. Свинцовый шарик можно изготовить еще и так: кусок металла обкатать между листами железа.

Во время демонстрации реактивных сил шарик, скатываясь по желобу, заставляет его вращаться в противоположном направлении. Причем скорость вращения прямо зависит от веса шарика.

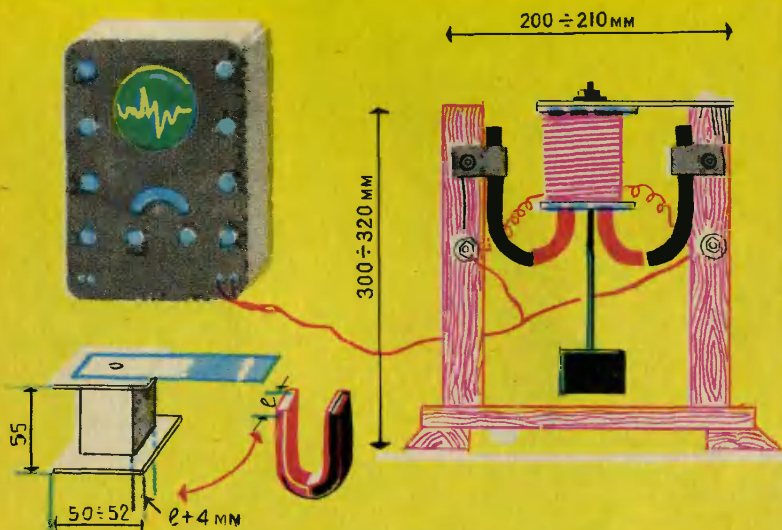


Современный сейсмограф — сложный и чрезвычайно чувствительный прибор. Помещенный в специальную шахту на глубине 10—15 м, он может даже на расстоянии в 2—3 км зарегистрировать колебания почвы, вызванные движущимся автомобилем. Конечно, сделать такой прибор в кружки не под силу. А вот построить действующую модель сейсмографа, которую сконструировал ученик 10-го класса школы № 12 города Семипалатинска В. Гончарик, вполне возможно.

ЗЕМЛЕ- ТЯСЕНИЕ НА ЭКРАНЕ

ресекает витки катушки, и в ней возникает электрический ток. Чем сильнее колебания, тем больший сигнал можно наблюдать на экране осциллографа.

Немного о деталях модели и материалах. Магниты — обыкновенные, лабораторные. Каркас



Массивный груз подвешен на пластинчатой пружине, сделанной из куска ножовочного полотна. К этой же пружине прикреплена катушка, в которую свободно входят полюса двух магнитов, установленных на вертикальных опорах. Выводы катушки подсоединены к осциллографу. Вся система смонтирована на подставке (см. рисунок).

При колебаниях стола или пола подставка и опоры с магнитами смещаются, а груз с катушкой по инерции остается на месте. Переменное магнитное поле пе-

катушки склеивается из листового органического стекла толщиной 1—2 мм. Катушка наматывается проводом ПЭЛ, ПЭВ, ПЭЛШО 0,15—0,25 в один или несколько слоев виток к витку. Штангу для подвешивания груза лучше всего сделать из какого-нибудь немагнитного металла — например, латунного или дюралевого прутка диаметром 6—8 мм.

Если в школе нет осциллографа, подумайте сами, каким способом можно регистрировать возникающий в катушке электрический сигнал.



ФИЛИГРАНЬ

Взгляните на эти прекрасные филигранные изделия. Разнообразие и неповторимость форм, тонкий художественный вкус, изящная работа — все это придает им очарование, которое никого не оставит равнодушным.

Автор этих изделий — молодой художник Михаил Михайлович Цалкаламаншвили, один из мастеров филигрании, руководитель кружка художественной обработки металлов Тбилисского Дворца пионеров. Мы попросили Михаила Михайловича рассказать об истории этого вида народного творчества и поделиться с нашими читателями основами технологии.

— Искусство филигрании еще в древние времена достигло необычайных высот. Например, в ленинградском Эрмитаже хранится феодосийская серьга, выполненная мельчайшей зернью. Невооруженному глазу представляется просто матовая поверхность, но, если глянуть на нее в лупу, окажется, что она выложена пирамидами из крохотных шариков.

Из поколения в поколение передавалось мастерство филигрании и дожило до наших дней. Правда, кое-какие секреты были утеряны, в том числе и искусство микроскопической зерни — вершины филигрании, но мы не оставляем надежду вновь найти их.

Работаем мы и с серебром, и с мельхиором, но пусть начинающих художников это не пугает. Есть прекрасный и доступный материал для филигрании — обыкновенная медь. В основном нужны медные пластинки толщиной от 0,5 до 1 мм и любая медная проволока диаметром до 1 мм. Можно использовать одножильный провод, но его нужно хорошенько очистить от изоляции.

Инструмент — ручная дрель, напильники, кусачки, пинцет, плоскогубцы, круглогубцы, ножовка, тисочки, небольшой моло-

ток. И еще необходима горелка — лучше всего использовать зуботехнический паяльный аппарат.

Реактивы — десятипроцентный раствор азотной кислоты, такой же раствор серной кислоты, бура, сера, поташ.

Припой — ПСР-37, ПСР-40 или ПСР-45.

Рабочее место должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией, поэтому заниматься филигранью дома не следует. Лучше всего это делать в школе, в Доме пионеров, на станции юных техников.

Начинайте с несложных вещей. Прежде чем приступить к работе, набросайте на бумаге эскиз будущего изделия — для примера мы приводим фотографию простого узора в прямоугольной рамке. Затем подберите или вырежьте подходящую пластинку, с помощью дрели скрутите в две нити медную проволоку. Делается это так: кусок проволоки сгибается вдвое, образовавшаяся петля накидывается на гвоздь, а концы зажимаются в патроне; дрель вращается, и проволока скручивается в ровную и плотную спираль. После скручивания отожгите проволоку, чтобы она стала мягкой: накалите докрасна и опустите в холодную воду.

Из скрученной проволоки выгните по эскизу все детали изделия, обезжирьте их раствором азотной кислоты и приклейте к пластинке нитроклеем.

Теперь приготовьте состав для пайки. Из припоя драчевым напильником настрогайте опилки и тщательно смешайте их с бурой в такой примерно пропорции: одна весовая часть опилок на пять частей буры. Посыпьте пластинку с приклеенными деталями тонким слоем приготовленного состава. Пластинка подогревается горелкой сначала снизу, при этом сразу выгорит нитроклей, слой припоя сперва вспучится, потом снова осядет. Только когда медная пластинка разогреется докрасна, можно будет греть и сверху. Держите наготове пинцет, и если какая-нибудь деталь сдвинется с места, поправьте ее.

Когда изделие остынет, посмотрите, что получилось. Если оно заплыло, значит припой было слишком много. А если детали плохо припаялись, — наоборот, мало.

После пайки изделие нужно отбелить, то есть очистить от остатков буры и окалины в десятипроцентном растворе серной кислоты. Отбеливание идет гораздо интенсивнее в кипящей кислоте.

Тщательно промойте изделие водой и приступайте к чернению. В металлической посуде расплавьте 10 г серы, не давая ей загореться. В расплавленную серу засыпьте 10 г поташа и залейте все это стаканом воды. Доведите раствор до кипения и опустите в него изделие. Когда оно почернеет, выньте и промойте водой.

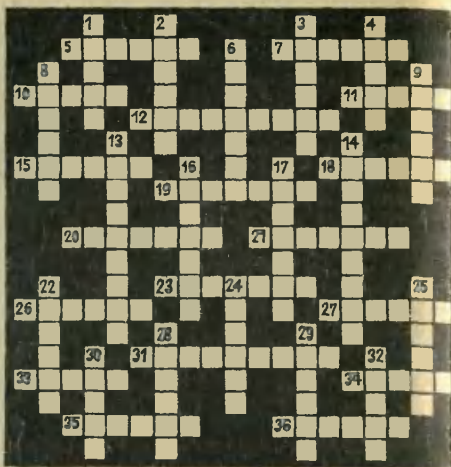
Теперь остается отполировать выступающие части пастой ГОИ, нанесенной на суконку, а фон оставить черным — и изделие готово.

Постепенно переходите от простого рисунка к более сложному, начните использовать маленькие шарики, выплавленные из проволоки. И со временем, быть может, семья филигранщиков получит новое пополнение.



КРОССВОРД

ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 5. Искровой разряд в атмосфере. 7. Два равных, близких и противоположных по знаку заряда. 10. Квант поля колебаний кристаллической решетки. 11. Прерывистая форма электрического разряда в газах. 12. Благозвучие при одновременном звучании нескольких тонов. 15. Состояние вещества при высокой степени ионизации его частиц. 18. Светящиеся поперечные полосы в газовом разряде, разделенные темными промежутками. 19. Ядро атома дейтерия. 20. Испускание (например, электронов). 21. Крыло гидравлической турбины. 23. Частица, не имеющая заряда, с массой, близкой к протону. 26. Единица электроемкости. 27. Ядро атома водорода. 31. Способность материала сопротивляться разрушению. 33. Электронная лампа (с тремя электродами). 34. Мера инерции. 35. Основной



ПОДРУЖИСЬ С АВТОМОБИЛЕМ

(Начало на стр. 52)

Спросите у автомобиля, и он вам напомнит, что, заправляясь от грузовика, вы не поинтересовались, какой марки бензин вам налил шофер. А грузовики, особенно старого выпуска, ездят на бензине А-66. Между тем современные легковые автомобили рассчитаны на горючее с октановым числом 72—93. А еще автомобиль напомнит вам, что бензин с меньшим октановым числом сгорает медленнее. И при том опережении зажигания, то есть моменте проскакивания искры на свече, который установлен в системе зажигания вашего двигателя, этот бензин не успевает сгореть в цилиндрах и через клапанную систему вылетает в глушитель. Здесь он и догорает, а образующиеся газы с пушечным звуком выстреливаются на свободу, сокращая при этом внутренние перегородки глушителя.

Вроде бы все стало ясно, но можно ли ехать дальше? Если бы автомобиль внезапно обрел дар речи, он бы запротестовал в весьма энергичных выражениях. Оглушительные хлопки не оставят равнодушным ни одного инспектора ГАИ, а кроме того, вся эта пиротехника в конце концов выведет из строя глушитель.

Впрочем, сжалившись, машина может подсказать вам временный выход, как без особого ущерба для двигателя и нервов пешеходов дожечь, не выливая, этот злосчастный бензин.

На сей предмет существует специальный прибор — распределитель зажигания. Если его вращать, момент зажигания можно сделать более ранним или поздним. Таким способом можно заставить двигатель отчасти приспособиться к низкооктановому бензину. Однако только отчасти, так что лучше не повторять ошибки. Впрочем, вы это уже поняли и запомнили, ибо шум от выстрелов в глушители до сих пор стоит у вас в ушах.

Автомобиль преподал вам еще

метод Научного исследования.
36. Один из величайших физиков.

ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Квант света.
2. Доля миллиметра. 3. Источник звука.
4. Яркое отражение света от зеркальной поверхности. 6. Оптическая система с исправлением на хроматическую аберрацию.
8. Подобие какого-либо предмета или явления. 9. Путь движения спутника вокруг Земли. 13. Наибольшее отклонение колеблющегося тела от положения равновесия.
14. Воздушная оболочка Земли. 16. Единица громкости звука.
17. Химический элемент. 22. Деталь фотоаппарата. 24. Причина затуханий упругих колебаний.
25. Участок спектра поглощения. 28. Процесс восприятия предметов внешнего мира глазом. 29. Единица поверхностной яркости.
30. Процесс распространения возмущений (деформаций) в каки-либо средах. 32. Электрод аккумулятора.

Составил профессор А. С. ИРИСОВ

один урок — на этот раз урок автомобильной диеты. Ведь у вас наверняка есть свои любимые и нелюбимые блюда. У машины тоже. Она любит горючее и масло определенного сорта и плохо переносит другие.

Ну что ж, теперь вам знакомы некоторые привычки автомобиля, связанные с работой его сердца — двигателя. Согласитесь, приятно быть с машиной на короткой ноге, обращаться с нею запросто, как со старым другом, характер которого вам хорошо известен.

Впрочем, не обольщайтесь. Двигатель — лишь щепотка в пресловутом пуде соли, который вам предстоит разделить с вашим новым другом. Вы еще будете осваиваться с повадками сцепления, коробки передач, с характером рулевого управления, с неожиданными сюрпризами, которые могут преподнести тормоза и электрооборудование, и со многими другими особенностями, вкусами, чертами характера вашего нового друга — автомобиля.

Мастерок

ДИОД В НАСТОЛЬНОЙ ЛАМПЕ

Хотите иметь настольную лампу с переключаемой яркостью? Вы работаете — и лампа горит как обычно, а когда сядете к телевизору — она даст лишь небольшое фоновое освещение комнаты.

Первая мысль, которая приходит в голову, такая: надо установить две лампочки разной мощности. Но нет, можно обойтись и одной. Давайте подумаем, как это лучше сделать.

Чтобы уменьшить яркость лампы, необходимо приложить к ней напряжение меньше номинального. Применить трансформатор было бы дорого и громоздко. А если поставить гасящее сопротивление? Чтобы получить, например, половинное напряжение, последовательно с лампочкой надо включить резистор, имеющий одинаковое с ней сопротивление. Например, у лампы 220 в 60 вт сопротивление нити при половинном накале — приблизительно 600 ом.

Этот способ хотя и приемлем, но не лишен недостатков. Резистор нагревается, потребляя на нагрев около 20 вт. Эта потеря мощности нежелательна. Кроме того, сам резистор должен быть эмалированным, типа ПЭ, а его не так легко достать.

Попробуем использовать в качестве гасящего элемента выпрямительный диод. Отрезая один полупериод, мы уменьшим потребляемую мощность вдвое, причем другой полупериод и амплитуда напряжения останутся без изменений.

Выпрямительный диод можно взять любой, рассчитанный на необходимый ток и напряжение. Например, широко распространенные диоды типа Д226 вполне подойдут для включения последовательно с лампой мощностью до 100 вт.

Схема приспособления очень проста: гасящее сопротивление или диод включаются последовательно в цепь питания лампы, а если нужен полный свет, дополнительная кнопка замыкает цепь накоротко.

В большинстве типов настольных ламп в подставке есть свободное пространство, куда можно установить приспособление, выведя наружу лишь дополнительную кнопку.

С. РУСМАНИС

В пятом номере «Юта» за 1971 год мы рассказывали, как сравнить эффективность микроракетных двигателей, устанавливая их на кордовой модели автомобиля. Зимой этот эксперимент можно продолжить, используя вместо автомобиля аэросани, только вместо поршневого моторчика с воздушным винтом надо попеременно устанавливать на них различные ракетные микродвигатели. Зимние испытания удобны тем, что коэффициент трения лыж аэросаней мал, следовательно, и погрешность от его колебаний по пути движения модели тоже будет мала — меньше, чем у модели автомобиля.

На аэросанях удобно проводить и другой эксперимент — определять аэродинамические характеристики различных моделей ракет, чтобы выбрать модель с наименьшим лобовым сопротивлением. Испытания пройдут успешно, если вы выполните несколько условий.

Ракета устанавливается на аэросанях строго параллельно направлению движения.

Суммарный импульс двигателей, которые вы будете использовать на аэросанях, должен быть всегда одинаков — и с моделью ракеты, и без нее; $I_{\Sigma} = \text{const}$.

Вес аэросаней с моделью ракеты и без нее должен быть постоянным. Для этого в корпусе саней нужно предусмотреть контейнер, куда будет закладываться груз, равный весу модели ракеты; $G = \text{const}$. Это делается для того, чтобы сила трения в обоих случаях была постоянной; $F = f \cdot N$, где f — коэффициент трения, N — сила нормального давления.

При движении аэросаней с ракетой появляется дополнительная сила — лобовое сопротивление модели ракеты (обозначим эту силу X), поэтому средние скорости в конце работы двигателей будут разными при движении са-

ней с моделью ракеты и без нее. Импульс торможения модели ракеты (ΔI) будет равен

$$\Delta I = m (v_1 - v_2) =$$

$$\frac{G}{g} \left(\frac{L_1}{t_1} - \frac{L_2}{t_2} \right) [\text{кг} \cdot \text{сек.}],$$

где m — масса модели $\left(\frac{\text{кг} \cdot \text{сек}^2}{\text{М}} \right)$;

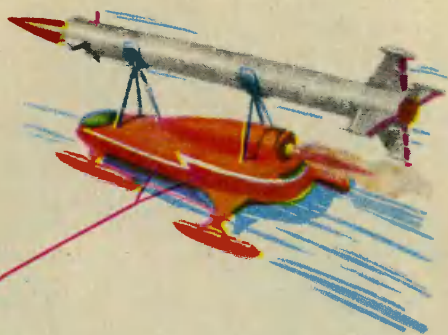
РАКЕТА НА АЭРО- САНЯХ



И. КРотов

G — вес модели [кг]; g — земное ускорение $\left(\frac{\text{М}}{\text{сек}^2} \right)$; L_1 — путь, пройденный санями без модели ракеты [м]; t_1 — время движения саней без модели ракеты [сек.]; L_2 — путь, пройденный санями с моделью ракеты [м]; t_2 — время движения саней с моделью ракеты [сек.]; V_1 — средняя скорость саней без модели $\left(\frac{\text{М}}{\text{сек.}} \right)$; V_2 — средняя скорость саней с моделью ракеты $\left(\frac{\text{М}}{\text{сек.}} \right)$.

Внимание ~ эксперимент!



Для получения более точных результатов целесообразно измерять путь и время только пассивного участка движения — с момента окончания работы двигателя до полной остановки аэросаней.

Сила лобового сопротивления будет:

$$X = \frac{\Delta l}{t_1 - t_2} = C_x \frac{\rho v^2}{2} S.$$

Время движения замеряется секундомером, а путь можно подсчитать, замерив угол, образуемый кордом между началом и концом пассивного участка движения.

$$L = \frac{2\pi R \cdot \varphi}{360},$$

где R — длина корда [м]; φ — угол, пройденный кордом (в угловых градусах).

Тогда

$$v_2 = \frac{L_{\text{пасс}}}{t_{\text{пасс}}}$$

Коэффициент лобового сопротивления будет равен

$$C_x = \frac{2 \Delta l}{(t_1 - t_2) \rho v_2^2 \cdot S},$$

где S — миделевое сечение мо-

дели ракеты; ρ — плотность воздуха.

Обозначим $t_1 - t_2 = \Delta t$.

Плотность воздуха примем стандартную:

$$\rho = 0,125 = \frac{1}{8} \left[\frac{\text{кг} \cdot \text{см}^3}{\text{М}^3} \right].$$

Теперь формулу коэффициента лобового сопротивления можно переписать:

$$C_x = \frac{16 \Delta l \cdot (t_{\text{пасс}})^2}{\Delta t \cdot (L_{\text{пасс}})^2 \cdot S}.$$

Сделаем подстановку, получим:

$$C_x = \frac{16 \cdot G \cdot \left(\frac{L_1}{t_1} - \frac{L_2}{t_2} \right) \cdot (t_{\text{пасс}})^2}{g \cdot \Delta t \cdot (L_{\text{пасс}})^2 \cdot S}.$$

Все величины в этой формуле можно измерить.

На рисунке вы видите фанерный лимб, градуированный на 360°. Лимб устанавливается на штыре под креплением корда и служит для точного замера угла, образуемого кордом.

Для большей точности эксперимента нужно провести несколько запусков аэросаней без модели и с моделью ракеты, а потом вывести для расчетов средние величины. Чем больше вы сделаете замеров, тем точнее будут результаты.

ПЕРЕМЕНА

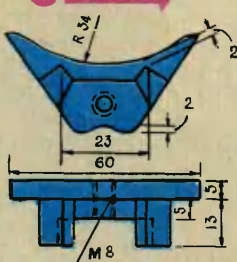
ным. Его части А и Б выпиливаются отдельно и склеиваются, после чего сверлится отверстие под резьбу. Упор должен свободно поворачиваться на оси, возвращаясь в среднее положение под действием фиксатора. Фиксатор регулируется при сборке креплением опиливанием пальца и передней лунки упора. Упор можно поднимать и опускать, вращая винт 7.

В простейшем варианте для крепления пятки ботинка применяется натяжной трос с пружинами — так называемая «лягушка». Трос пропускается через крючки, установленные на боковых поверхностях лыжи, и натягивается фиксирующимся рычагом впереди ботинка.

Устанавливаются крепления так, чтобы передний рант ботинка совпадал с центром тяжести лыжи.

Крепление должно быть тщательно отрегулировано, чтобы головка открывалась только при сильном боковом ударе кулаком по носку ботинка.

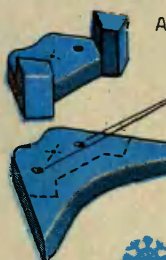
8 УПОР



9 ОСЬ



УПОР (СБОРНЫЙ)



ОТВЕРСТИЯ ПОД ЗАКЛЕПКИ



ПЕРЕДНЯЯ ГОЛОВКА ДЛЯ ДЕТСКИХ КРЕПЛЕНИЙ



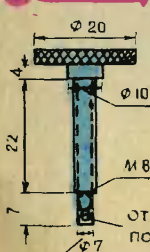
5 ПАЛЕЦ



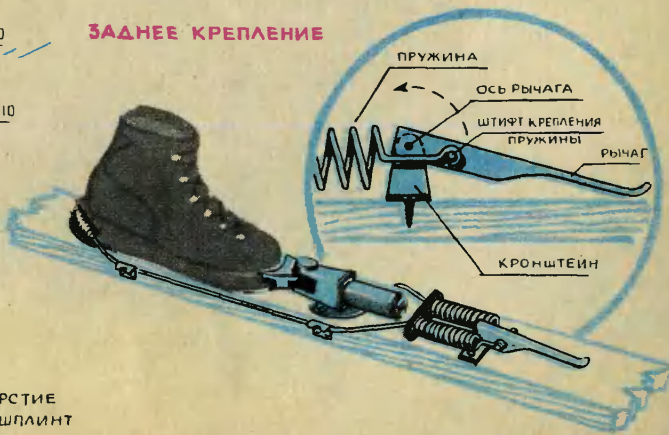
6 ПРУЖИНА



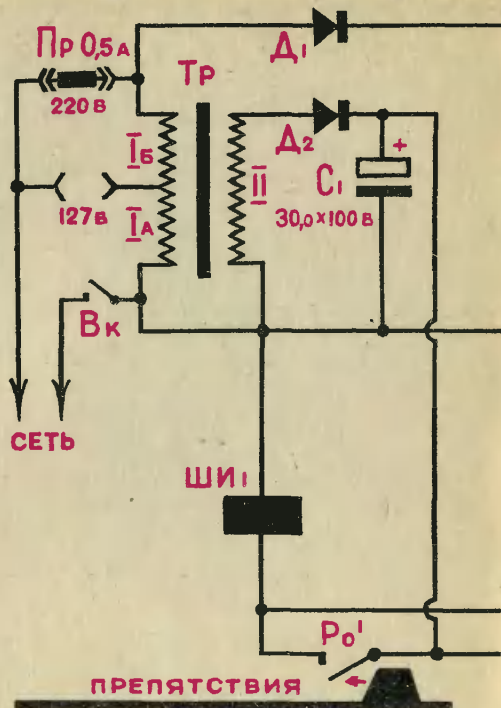
7 ВИНТ



ЗАДНЕЕ КРЕПЛЕНИЕ



В прошлом номере «Юного техника» было напечатано описание тренажера шофера. Сегодня мы рассказываем, как собрать схему электронного табло для отсчета кругов и препятствий. Табло это, как мы уже говорили в предыдущем материале, входит в конструкцию тренажера и служит для оценки качества вождения автомобиля.



ЭЛЕКТРОННАЯ ДОРОГА

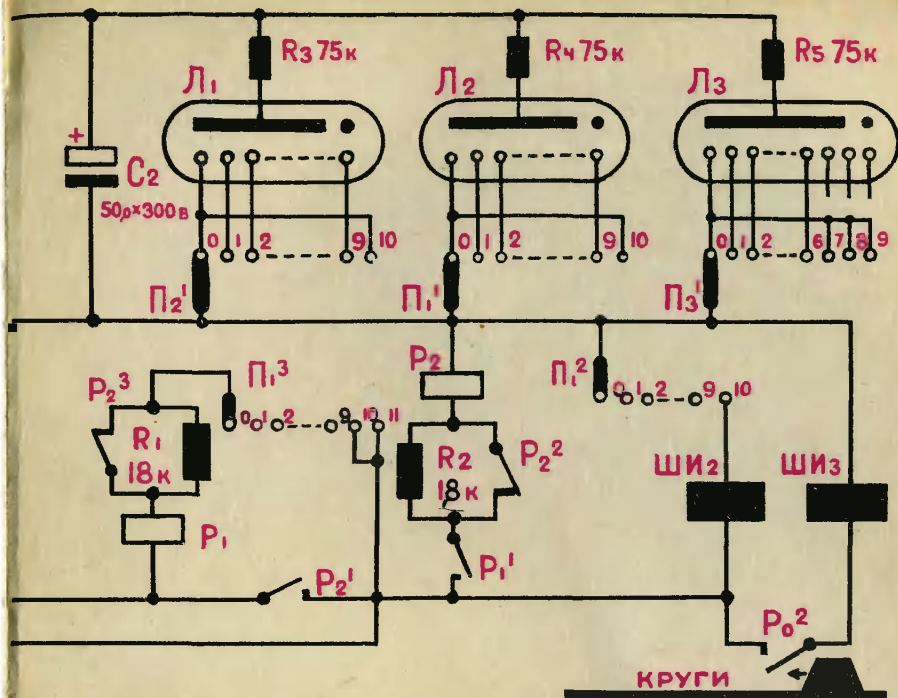
На движущемся полотне дороги закреплены брусочки-препятствия, над которыми должен проезжать правильно управляемый автомобиль. При каждом удачном маневре водителя брусочек замыкает релейные контакты P_0 , установленные под машиной. Импульс тока проходит через обмотку электромагнита шагового искателя $ШИ_1$, и его щетка перемещается с одного контакта на соседний.

Шаговый искатель имеет несколько контактных полей. Выводы первого поля Π_1 соединены с цифровой индикаторной лампой L_2 , показывающей число наездов от 0 до 9. Через второе контактное поле в цепь питания включается искатель $ШИ_2$. Он срабатывает, когда щетка Π_2 замыкает контакт 10. Выводы переключателя Π_1 искателя $ШИ_2$ соединены с цифровой лампой L_1 , которая отсчитывает десятки. У третьего поля Π_3 шагового искателя $ШИ_1$ используются только два последних контакта. Они подключают

пульс-реле, возвращающее искатель $ШИ_1$ в нулевое положение.

Положительный вывод низковольтного выпрямителя через щетку Π_1 , контакты P_2 реле P_2 и обмотку реле P_1 , соединяется с катушкой шагового искателя $ШИ_1$. Однако электромагнит не срабатывает, так как величина тока ограничивается высокоомной обмоткой реле P_1 . А чувствительное реле P_1 реагирует на импульс тока и своими контактами P_1 замыкает цепь реле P_2 . В свою очередь, контакты P_2 подключают плюсовой вывод выпрямителя к обмотке искателя $ШИ_1$. Его щетки переходят в иновое положение.

При размыкании нормально замкнутых контактов P_2 и P_2 (когда срабатывает реле P_2) последовательно с обмотками реле P_1 и P_2 включаются резисторы R_1 и R_2 . Реле P_2 через резистор R_2 удерживает свой якорь, а реле P_1 шунтируется через контакты P_2 и размыкает цепь питания реле



P_2 . Обесточенное реле P_2 отпущает контакты P_1^1 и электромагнит искателя ШИ₁ отключается. Схема пульс-реле приходит в исходное положение. Но, так как щетка Π_3^1 движется по контактам 10 и 11, соединенным параллельно, обмотка реле P_1 , оставаясь подключенной к положительному выводу выпрямителя, срабатывает вторично, и процесс подачи очередного импульса повторяется. Пульс-реле будет действовать до тех пор, пока щетка Π_3^1 не придет в нулевое положение.

Третий шаговый искатель ШИ₂ включен в схему счетчика кругов. Специальный брусочек, находящийся на движущемся полотне дороги у самого края, замыкает релейные контакты P_0^2 , укрепленные на торцевой стороне тренажера. Переключатель Π_2 и лампа L_3 показывают число пройденных кругов.

Обмотки силового трансформатора наматывают на сердечник из пластин Ш-20 при толщине набора 30 мм. Первичная

обмотка должна иметь 1270 витков (обмотка IA) + 930 витков (обмотка IB) провода ПЭЛ 0,2, а вторичная обмотка состоит из 630 витков провода ПЭЛ 0,4.

Полупроводниковые диоды D_1 и D_2 — типа Д7Ж или Д226.

Реле P_1 — любого типа с током срабатывания 35—40 ма и сопротивлением обмотки 1500 ом. Реле P_2 имеет ток срабатывания 20 ма и сопротивление обмотки не более 400 ом.

Шаговые искатели — типа ШИ-11. Они должны работать от напряжения 60 в при токе потребления не более 100 ма.

Газовые цифровые индикаторы L_1 , L_2 и L_3 — типа ИИ-1 или ИИ-2.

Систему отсчета можно выполнить и на обычных лампах, снабженных цифровыми обозначениями. В этом случае высоковольтный выпрямитель не нужен, а для питания ламп наматывают на силовой трансформатор дополнительную третью обмотку, состоящую из 63 витков провода ПЭЛ 0,4 (для ламп напряжением 6,3 в).

Если схема собрана правильно и все детали исправны, настройка сводится лишь к подбору величин резисторов R_1 и R_2 .

СТЕЛЛАЖ ДЛЯ КНИГ



Ваша домашняя библиотека растет, и для новых книг уже не хватает места. Попробуйте сделать стеллаж — изготовление его доступно даже тем, кто мастерит от случая к случаю.

Вам потребуются такие материалы: 6 досок $20 \times 230 \times 2100$ мм; 1 доска $12 \times 150 \times 2125$ мм; 2 доски $12 \times 150 \times 230$ мм; 6 деревянных брусков $100 \times 100 \times 130$ мм; 6 дюралевых или стальных труб диаметром 15 мм и длиной 1500 мм; 6 труб диаметром 20 мм и длиной 220 мм; 6 труб диаметром 20 мм и длиной 300 мм; 6 труб диаметром 20 мм и длиной 280 мм; 6 труб диаметром 20 мм и длиной 260 мм; 6 труб диаметром 20 мм и длиной 230 мм; 60 шайб толщиной 1 мм и внутренним диаметром 16 мм.

В досках, которые будут служить полками, просверлите по 6 отверстий, как указано на чертеже. В верхней полке отверстия делайте не насквозь, а только на 10 мм глубиной, с таким расчетом, чтобы при сборке они оказались снизу.

В брусках просверлите отверстия глубиной 90 мм, строго по центру.

В передней панели основания выпилите два окошка длиной 720 мм и высотой 70 мм. Форма окошек видна на рисунке.

Все деревянные детали хорошо зачистите и дважды покройте бесцветным лаком. Дюралевые трубки можно оставить без обработки, а стальные придется покрасить.

Теперь приступайте к сборке. Установите нижнюю полку у стены на деревянные бруски. Шесть тонких трубок длиной 1500 мм вставьте через отверстия в полке в отверстия брусков. На трубки наденьте по одной шайбе, по отрезку трубки длиной 220 мм, снова шайбы, потом следующую полку. Точно так же укрепите все полки, кроме верхней. Расстояние между полками неодинаково, поэтому набирайте комплекты коротких трубок, сверяясь по рисунку. Вы заметили, наверное, что на рисунке расстояния между полками больше на 2 мм, чем длина соответствующих трубок. Эта прибавка образуется двумя миллиметровыми шайбами на каждой трубке.

Если все сделано правильно, как раз по 10 мм внутренних трубок должно остаться для верхней полки. Наденьте ее — и стеллаж готов.

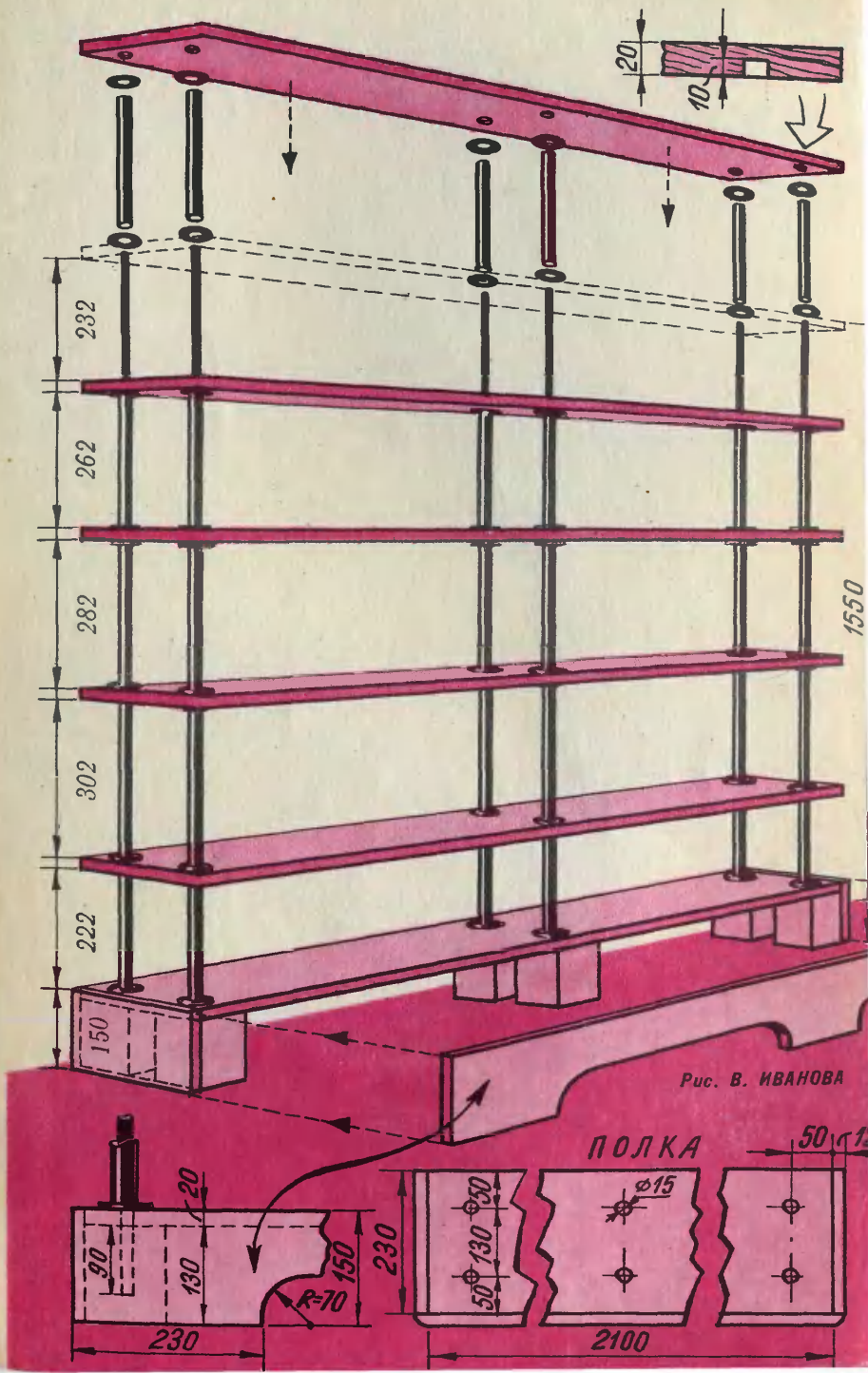
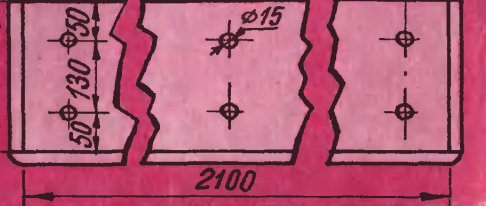
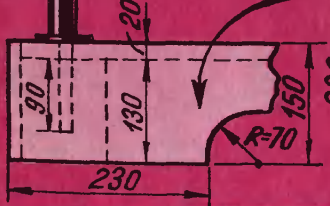


Рис. В. ИВАНОВА

ПОЛКА

1550



355-3

015

Цена 30 коп.
Индекс 71122



ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

Показываю зрителям лист чистой бумаги. Потом рисую на нем кролика, складываю пополам и кладу в коробку. Конечно, я уже показал зрителям, что коробка пуста. И так, я закрываю коробку, потом открываю ее и достаю лист чистой бумаги и... живого кролика.

Вы, конечно, догадались, что секрет фокуса кроется в устройстве коробки. Сначала сделайте ящик. Его длина 40 см, высота 15 см, ширина 20 см. Дно прикрепите по диагонали ящика. Теперь приготовьте футляр, чтобы ящик свободно входил в него и выдвигался в обе стороны, как спичечный коробок.

Для показа фокуса вам необходимы еще два листа чистой бумаги. Один из них заранее положите вместе с кроликом в коробку. Коробку переверните и поставьте на столик. На другом листе рисуете кролика, складываете и кладете в коробку. Вот теперь надо взять коробку в ручки и незаметно перевернуть ее. А потом выдвинуть ящик из футляра и удивить зрителей.