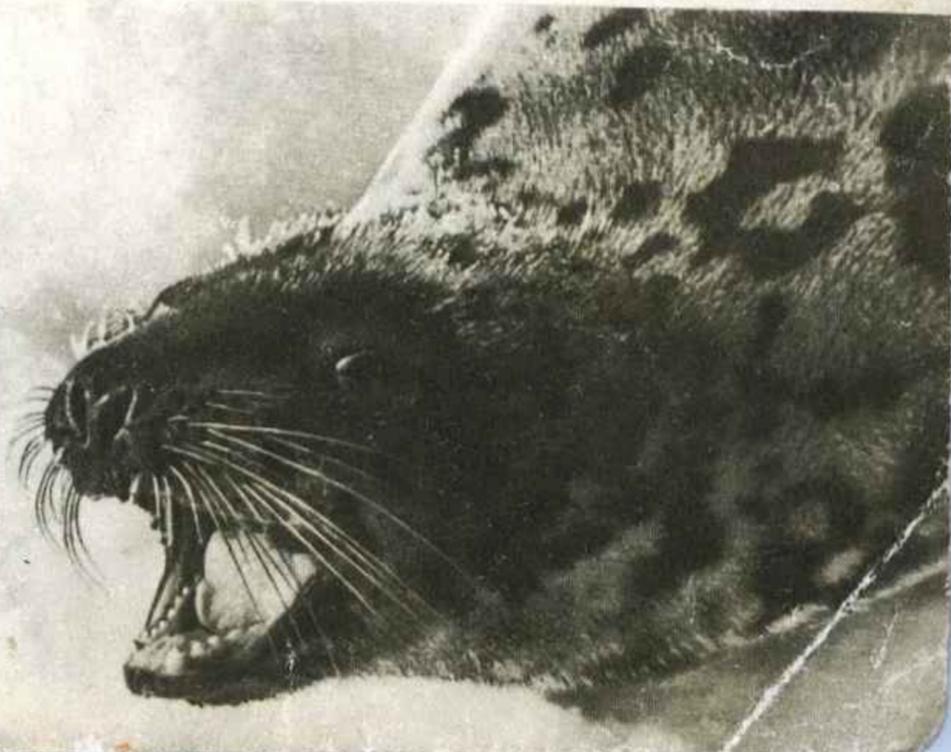


5  
1963

# НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

◆ Электронные устройства берут на себя функции плазовщика—раскройщика корабельной обшивки. ◆ Станция Немчиновка—родина подмосковных сортов кукурузы. ◆ Орудийным расчетом командует геофизик. Противник—градовое облако. Исход боя—спасенные посевы. ◆ Кинематограф, его прошлое, настоящее, будущее — тема раздумий Леонида Трауберга, постановщика трилогии о Максиме. ◆ Исследования доктора В. Букова доказывают: компетенция человеческого носа значительно шире, чем это предполагалось до сих пор. ◆ Избавиться от заикания—дело трудное, но в силах родителей предупредить появление этого дефекта речи у ребенка. ◆ Трофеи охоты—голоса обитателей леса.



# ЭЛЕКТРОН ОБРАБАТЫВАЕТ



ЭЛЕКТРОН ПЛАВИТ

НАУКА И ЖИЗНЬ №3 1963



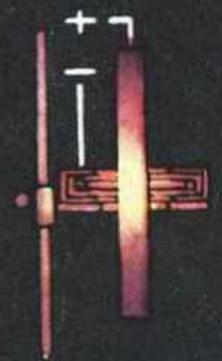
ЭЛЕКТРОН СВАРИВАЕТ

НАУКА И ЖИЗНЬ №4 1963



ЭЛЕКТРОН ОБРАБАТЫВАЕТ

НАУКА И ЖИЗНЬ №5 1963

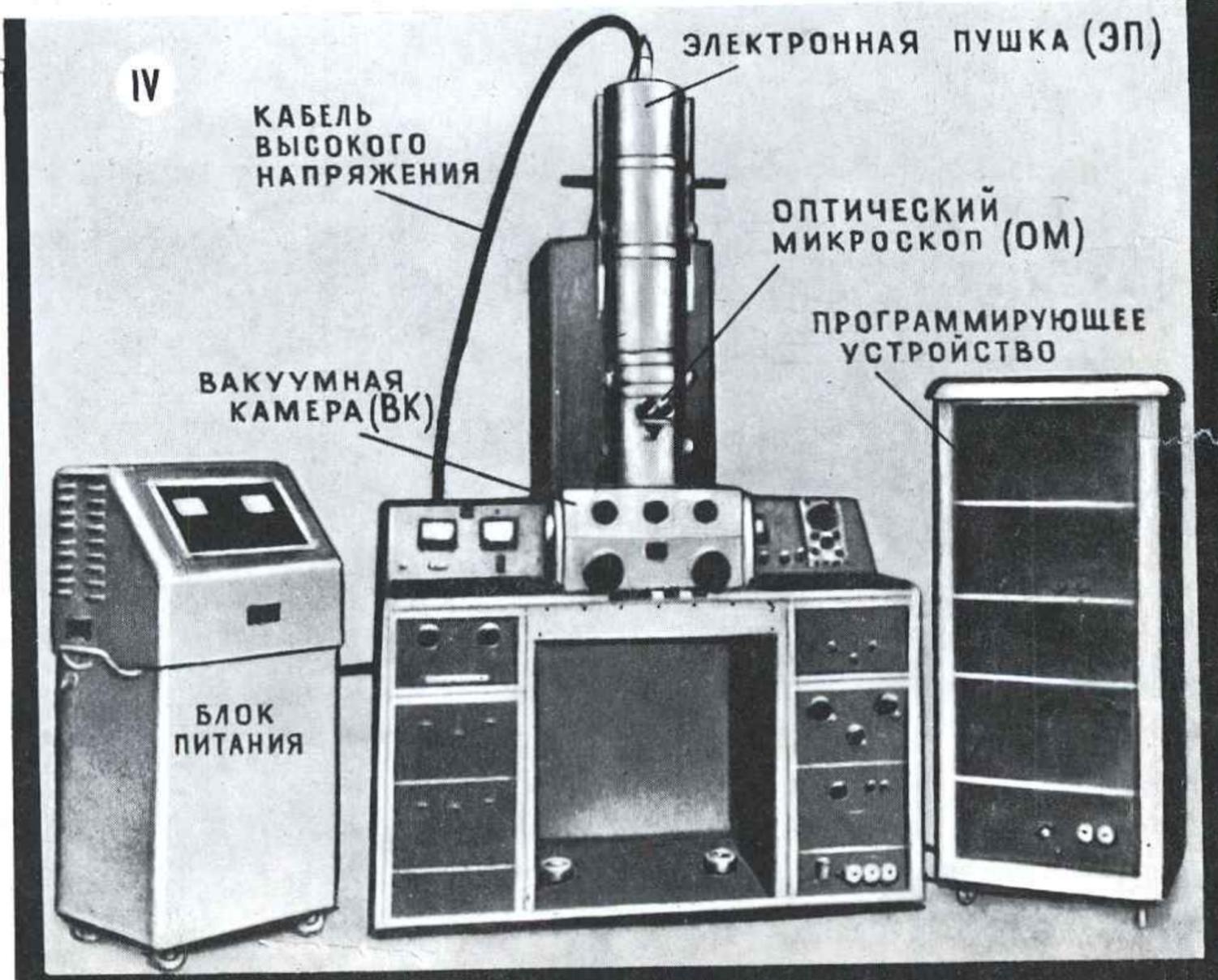
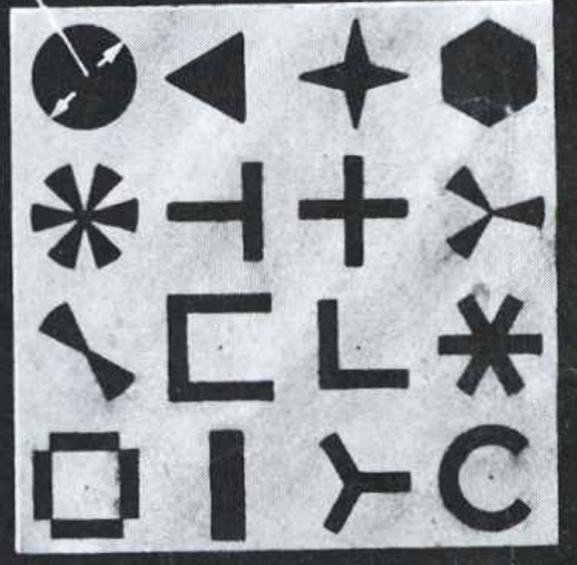
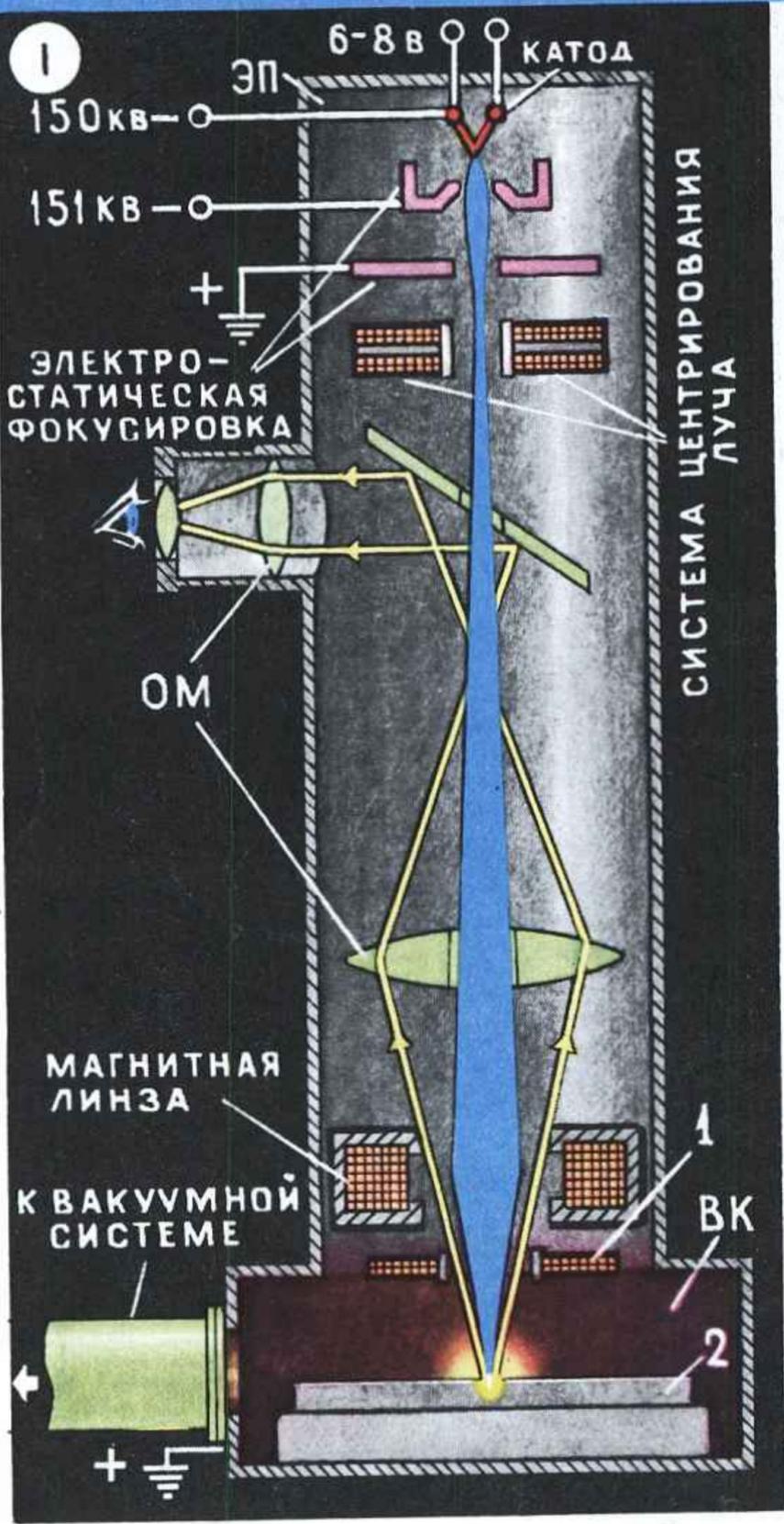


ЭЛЕКТРОН ПРОИЗВОДИТ ЗОННУЮ ОЧИСТКУ



ЭЛЕКТРОН НАНОСИТ ПЛЕНКУ

## ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ



# В н о м е р е:

Н. ТЕР-МИНАСОВА — Говорят цифры	2
К. ЛЕВИТИН и А. МЕЛАМЕД — «Авангард» прокладывает дорогу	6
Под надежной защитой	12
А. НИКОЛАЕВ, канд. техн. наук — Электрон обрабатывает (к 2-й стр. обложки)	14
В. ФИЛАТОВ, академик АН УССР — Воспоминание. Орел (стихи)	15
Франтишек КОНЕЧНЫЙ, инж. — Чехословацкий научук	16
З. КАТОНА — Медицинские электрические термометры	17
Н. ПЯТЫШЕВА, канд. истор. наук — Второе путешествие таманского саркофага	19
В. ЕМЕЛЬЯНОВ, член-корр. АН СССР — О науке и жизни	22
Е. ЧЕЧИК, инж. — Синтетические волокна	24
А. ЛОЖЕЧКО — Золотые початки в Подмоскowie	26
Всеволод РЕВИЧ — По градовому облаку — огонь!	29
У наших коллег	35
А. ЦУКЕРМАН — Новые стимуляторы роста	36
Д. ГЕНИН, канд. биологич. наук — Из истории пальцевого отпечатка	37
Закон серии	38
Р. ПЕРЕСВЕТОВ — Судьба старейшего архива	42
Логические задачи	45
В. ДОБРОМЫСЛОВ, член-корр. АПН РСФСР — Избегайте штампов!	46
Н. РОЗОВ и П. УЛЬЯНОВ, проф. — Об экзамене по математике	47
С. УШАКОВ — Задачи без сложных расчетов	50
Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ — Зачем было красть радиокобальт?	50
В. БОЛЬШАКОВ — В мире вершин, ледников и скал. На границе царства Нептуна	51
А. ВЕКСЛЕР — Клуб юных археологов	52
Б. ДРАПКИН, врач-психоневролог, И. ГАНН, логопед — Профилактика заикания	55
Е. ОРЛОВ — Легкая и непромокаемая	57
За рубежом	58
А. ЛЕВИН — Паяльник-карандаш	60
В. БЕЛЬКОВИЧ, А. ЯБЛОКОВ, кандидаты биологич. наук — Обитатели моря «делятся опытом» с конструкторами	61
Б. СТЕПИН, канд. хим. наук, В. БРУДЗЬ, директор Института чистых реактивов — Особо чистые	65
Т. КОСТЫГОВА, Г. НИКУЛИНА — Зачем человеку нос?	67
С. ИМШЕНЕЦКИЙ — Птичья субординация	70
А. МАЛЬЧЕВСКИЙ, проф. — С магнитофоном в лесу	70
Четыре нита химии	74
Л. ТРАУБЕРГ — Игра стоит свеч	76
Задачи II тура Московской химической олимпиады	81
А. ЧИЖЕВСКИЙ, проф. — «Всемирная симпатия»	82
Кунсткамера	86

А. КЛАРК — Пацифист (рассказ)	88
А. АЛЕКСЕЕВ, врач — 70 лет спустя	92
А. ТОКМАН, канд. мед. наук — Как избавиться от храпа	95
Лев УСПЕНСКИЙ — Биография слов	96
Д. ЛЕПАЕВ — Если электробритва вышла из строя	98
Кубики для всех	100
Ботанические опыты на самодельных приборах	101
В. ВЛАСОВ, канд. юрид. наук — Наука в борьбе с преступностью	102
В. ТАНАСИИЧУК — Туалет у насекомых	106
Проволочные головоломки	108
Ответы на задачи	109
А. КОЖЕВНИКОВА — Утенок выбирается из яйца	112
Опыт с выеденным яйцом	112

## НА ОБЛОЖКЕ:

### 1-я стр. — ЛЮМИНОФОРЫ.

Во многих областях науки, промышленности, искусства можно встретиться с огнями люминофоров.

Они позволяют находить в металлах, пластмассах, алмазах мельчайшие трещины и исследовать движение громадных масс песков при строительстве морских и речных портов, помогая обнаруживать несколько меченых песчинок среди сотен миллионов других.

Поглощая энергию самых различных длин волн, люминофоры превращают ее в свечение какого-либо одного цвета. Синее свечение люминофоров придает необычайную белизну тканям, желтое, красное, зеленое — яркость краскам реклам и сигнальных знаков.

Карты, пропитанные люминесцентными растворами, помогают пилотам в ночных полетах, а на экранах микроскопов светятся окрашенные люминофорами микроорганизмы.

Особые заслуги перед наукой и техникой имеют органические люминофоры, которые вы видите на обложке. От неорганических они отличаются исключительно «покладистым» характером. Их можно измельчать до любого размера, растворять, плавить, не нарушая люминесцентных свойств, многие из них светят в растворенном состоянии.

Фото Н. Рахманова.

Внизу — Тюлень. Фото В. Бельковича.

2-я стр. Электрон обрабатывает (к статье на 14 стр.). Рис. А. Петрова.

3-я стр. Праксиноскоп — предок кинематографа (к статье «Игра стоит свеч» на стр. 76).

4-я стр. Утенок выходит из яйца. Фото В. Веселовского.

## НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. Размеры мира. Рис. В. Страшного.

2-я и 3-я стр. Патенты природы. Рис. Б. Попова (к статье «Обитатели моря «делятся опытом» с конструкторами» на стр. 61).

4-я стр. Установка для получения особо чистых веществ. Фото Н. Рахманова, рис. О. Рево.

# НАУКА И ЖИЗНЬ

## ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ  
ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

№ 5

М А Й  
ГОД ИЗДАНИЯ 30-й

1963

# ГОВОРЯТ ЦИФРЫ



Здание ЦСУ в Москве.

В. И. Ленин всегда придавал огромное значение статистике, которую считал одним из самых могущественных орудий социального познания.

Как известно, Владимир Ильич называл предметом своих научных занятий политическую экономию и статистику.

Ленин говорил: «Очень люблю статистику». Он широко пользовался методами научного статистического анализа в своих трудах, сам производил большие статистические работы, критически перерабатывал и научно осмысливал статистические материалы дореволюционной России и других капиталистических стран. Можно смело сказать, что советская государственная статистика создана и выпестована Лениным.

При решении новых, все

более сложных задач, возникших на различных этапах социалистического строительства, статистика неизменно оказывала большую помощь народному хозяйству.

Ее точные, полученные путем скрупулезного научного анализа данные позволяют нам не только иметь яркое представление о великих завоеваниях советского народа за 45 лет, прошедших со времени Октябрьской революции, но и заглянуть вперед. Опыт научной и практической работы советских статистиков широко используется в других социалистических странах.

Принятая XII съездом КПСС великая программа строительства коммунизма ставит перед нами задачи дальнейшего повышения научного уровня учета и статистики, лучшего и наиболее

эффективного использования всех материальных, трудовых и финансовых ресурсов нашего общества.

Работа статистиков, к сожалению, еще недостаточно популяризуется. Товарищ Хрущев справедливо заметил: «Некоторые говорят, что цифры — это скучная вещь. Но цифры, показывающие рост нашей системы, приятно произносить и, мне думается, приятно слушать».

В нашей работе есть и свои трудности, есть и интересные, увлекательные проблемы. Мы надеемся, что очерк Н. Тер-Минасовой даст об этом некоторое представление читателям журнала.

**В. Н. СТАРОВСКИЙ.**  
Член-корреспондент  
АН СССР,  
начальник Центрального  
статистического  
управления  
при Совете Министров  
СССР.

Мы привыкли к лаконичным сообщениям ЦСУ, которые периодически, с пунктуальной точностью появляются в печати. Сообщения эти состоят в основном из цифр, названий отраслей хозяйства, продукции: сталь, обувь, уголь, хлеб.

Как появляются эти цифры? Какая работа стоит за каждой из них? Чем заняты люди в монументальном здании из гранита и стекла на одной из центральных улиц столицы?

Чтобы ответить на эти вопросы, нужно не день и не два провести в его стенах. И, как оказалось, не только здесь, потому

что во всех уголках нашей страны есть люди, занятые сбором, анализом, обобщениями — всей той кропотливой работой, которая завершается официальной публикацией сообщений Центрального статистического управления при Совете Министров СССР.

## «ГЛАВЦИФРА»

Я не хочу спорить с теми, кто продолжает считать язык цифр сухим и невыразительным. Таких людей, кстати, не очень уж много. Не осмелюсь утверждать и того, что этот язык поэтичен. Попытаюсь доказать

только, что работа «людей цифры» необычайно важна, сложна и, если хотите, увлекательна, что очень многое в нашем огромном хозяйстве пошло бы более трудным путем, не будь у нас «жрецов цифры».

Подсчитано, что 34 миллиона человек в стране производят пищевые продукты. Каждый из них «кормит» шестерых. За 20 лет население СССР возрастет примерно на 30 процентов. Что же, надо соответственно «растить» число пищевиков? Выгодно ли это?

На эти вопросы отвечают статистики. Они говорят: нет, не выгодно. Необходимо повышать производительность, сокращать затраты труда тех, кто кормит людей.

Никита Сергеевич Хрущев как-то метко сказал: «...нельзя механически объявлять канцеляристами и бюрократами всех людей, которые трудятся, сидя за рабочим столом».

Подтверждением этой мысли может служить такой факт. Анализируя подсчитанную себестоимость цемента, статистики выяснили, что примерно четверть этого показателя составляют затраты на топливо. Стали искать возможность снизить расходы на производство цемента — этого «хлеба строительства». В конечном итоге родилась идея применения наиболее дешевого топлива — природного газа, что позволило уменьшить затраты на производство цемента...

Большое, емкое, бурно растущее хозяйство требует строгого порядка не только в своей организации, но и в учете, отчетности, анализе статистических данных. Сейчас в столице в порядке эксперимента создаются централизованные отраслевые бухгалтерии. Одна — по хлебопечению, другая — по хлопчатобумажной промышленности. Здесь будет применена самая современная счетно-вычислительная техника для того, чтобы можно было быстро получить и сопоставить результаты работы каждого предприятия с однородными.

О работе ЦСУ по сбору данных, их анализу рассказывалось уже не раз. Но есть одна сторона деятельности, нигде, кроме специальной литературы, еще не освещенная. Речь идет о научных исследованиях, которые проводят специалисты ЦСУ.

## ТРУД И ЛЮДИ

Первыми в ряду научных работ следует назвать проблемы народонаселения и баланса труда.

За двадцатилетие, как известно, выпуск промышленной продукции возрастет у нас не менее чем вшестеро, сельскохозяйственной — примерно в три с половиной раза. Словом, валовой общественный продукт увеличится на 400 процентов по сравнению с нынешним! Но за этот же срок население возрастет всего лишь примерно на треть.

400 и 30 процентов! О чем говорит соотношение этих цифр даже без детального их анализа? Прежде всего о необходимости коренным образом повысить производительность труда. При участии статистиков

● Валовая продукция всей промышленности нашей страны возросла в 1962 г. по сравнению с дореволюционным уровнем в 48 раз.

Национальный доход увеличился в 26 раз, реальные доходы рабочих — в 5,9 раза, реальные доходы крестьян — более чем в 7 раз.

● Численность специалистов с высшим и средним специальным образованием, занятых в народном хозяйстве, возросла в 1962 году по сравнению с дореволюционным уровнем в 52 раза.

● Средняя продолжительность жизни в СССР по сравнению с дореволюционным временем увеличилась более чем вдвое; детская смертность снизилась в 8,5 раза.

● Жилищный фонд городского типа в 1913 году составлял 180 млн. кв. метров, в 1962 году — 1 073 млн. кв. метров.

● В 1914—1915 гг. в общеобразовательных школах училось 9 656 тысяч человек, школ было — 123,7 тысячи. В 1962—1963 гг. в СССР в школах училось 42 445 тысяч человек, количество школ — 226,7 тысячи.

● В 1914 году в России было 105 высших учебных заведений, в них училось 127 тысяч студентов. В 1962—1963 гг. в 738 высших учебных заведениях СССР насчитывалось 2 945 тысяч студентов.

● За годы Советской власти высшие учебные заведения страны выпустили 5 426 тысяч специалистов.

подсчитано — и эти цифры внесены в программу нашей жизни — в Программу партии, — что в промышленности производительность должна увеличиться в 4—4,5 раза, в сельском хозяйстве — в 5—6 раз. При этом надо учесть, что рабочий-то день будет сокращаться — значит, часовая выработка должна возрасти еще больше.

Я сказала — без детального анализа. А теперь посмотрим, что дает такой анализ.

Рост производства, как известно, зависит от увеличения производительности труда и от количества людей, занятых в производственном процессе.

Перепись, проведенная в 1959 году, вооружила нас данными для определения перспектив роста населения. Составлены таблицы смертности и уточнена средняя продолжительность предстоящей жизни людей определенных возрастов. Эти материалы использованы для расчета численности населения в трудоспособном возрасте.

Уместно небольшое отступление. Царская Россия прочно занимала первое место по смертности среди стран, имеющих статистику населения. Умирало 302 человека на 10 тысяч населения. При этом более 27 процентов детей не доживали до года и почти половина родившихся умирала в возрасте до 5 лет. За последние годы самая низкая общая смертность населения — в СССР: 72 человека на 10 тысяч населения. Для сравнения скажем, что в США — 93, в Англии — 120 человек.

Прогнозы численности населения показывают, что людей в трудоспособном возрасте у нас через 20 лет будет примерно на 31 процент больше, чем сейчас. Если

учесть, что к тому времени больше женщин освободится от домашних хлопот и пойдет на производство, что колхозники почти не будут нуждаться в личном подсобном хозяйстве и опять-таки в большей мере займутся общественным трудом, то численность занятых в производственном процессе возрастет примерно на 40 процентов.

Но, рассуждают статистики дальше, одновременно сократится продолжительность рабочего дня и увеличится время отпусков. Кроме того, людей надо будет все лучше обслуживать в культурно-бытовом и медицинском отношении. А это означает, что почти втрое увеличится число тружеников, занятых в непромышленной сфере.

Итак, в сфере материального производства фонд рабочего времени, возможно, даже уменьшится, подытоживают специалисты.

Где же выход? В наиболее рациональном использовании трудовых ресурсов, в росте производительности труда, отвечают статистики.

Как правильно разместить производительные силы в зависимости от расположения трудовых ресурсов? Каковы резервы незанятого населения и как их использовать? Какими средствами поднять производительность труда?

Чтобы ответить на эти вопросы, статистики садятся за пульта счетных машин.

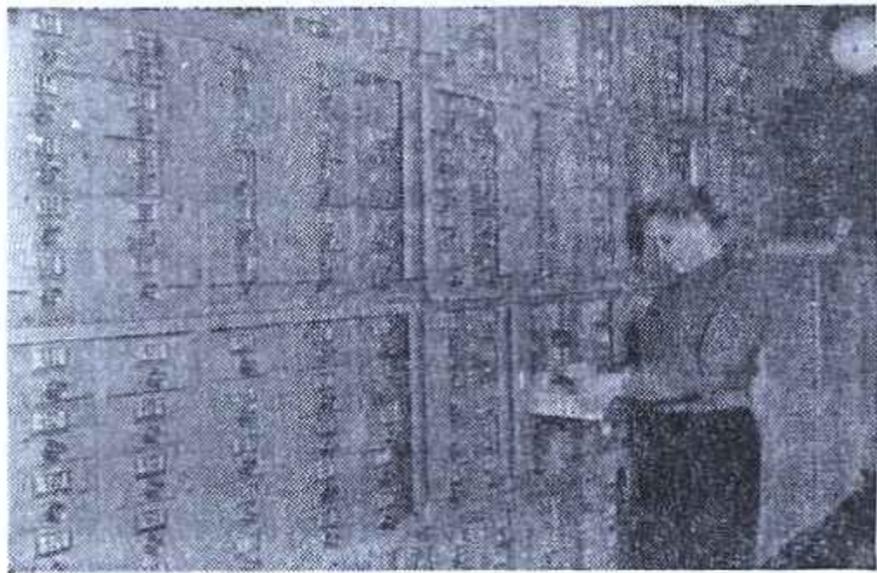
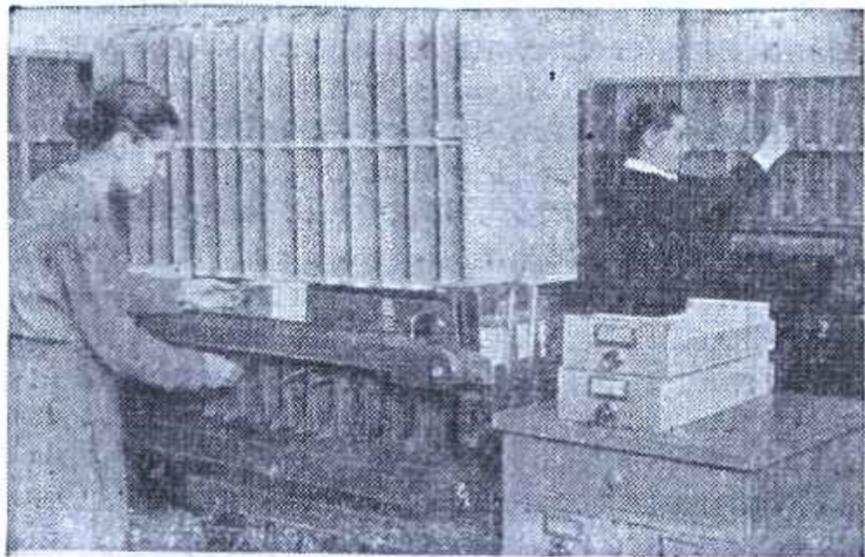


Цех перфорации. Здесь данные переносятся с первичного документа на перфокарту.

В городе «Н», к примеру, необходимо и выгодно построить новый завод. Но нужно это сделать так, чтобы не завозить сюда слишком много рабочих из других городов. И тут статистик должен подсчитать резервы рабочей силы именно в городе «Н». Такая проблема, в частности, и решается балансом труда.

Значит, дело опять-таки упирается в производительность труда. О путях ее подъема предстоит думать ученым, экономистам, инженерам, производственникам, но и тут им на помощь придут статистики: они покажут, как уместнее перераспределить труд между отраслями, охарактеризуют основные пропорции развития хозяйства, со скрупулезной точностью вскроют резервы.

Известно, что у нас самый высокий в мире темп роста валового общественного продукта и национального дохода. За послевоенное время среднегодовой темп роста на-



Перфокарты рассортировываются в определенном порядке. Они хранятся в картотеках.)

ционального дохода составлял 11 процентов, тогда как в США — 2,3 процента.

Мы знаем также, как распределяется наше национальное богатство: около трех четвертей дохода идет непосредственно на потребление народа, остальное — тоже в интересах трудящихся — на расширенное воспроизводство, на общегосударственные нужды.

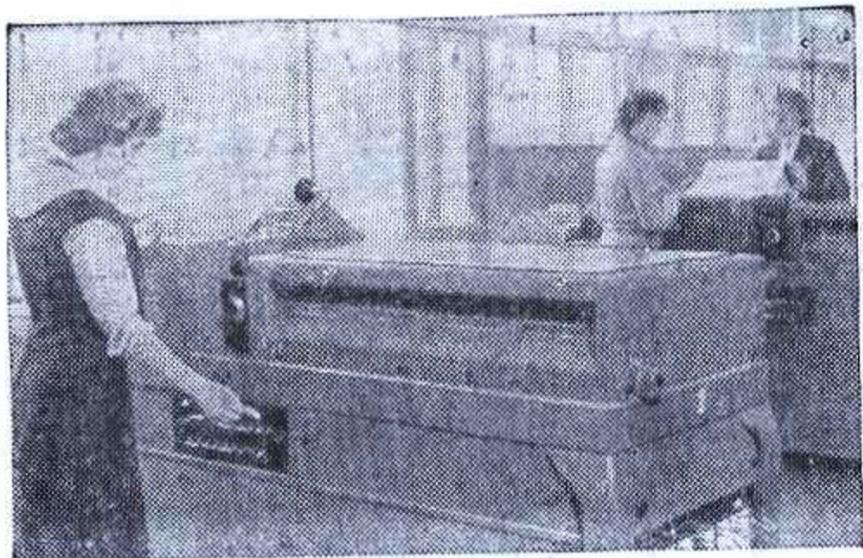
Особенно большое значение имеют научные исследования баланса труда в межотраслевом разрезе.

Вот задача: сколько электроэнергии необходимо для выплавки тонны металла? Казалось бы, чего проще: хорошо известное количество энергии, потребляемое металлургической промышленностью, разделить на тонны произведенного металла. Ан нет. А руда, а кокс? Они нужны для получения металла, и на их добычу тоже затрачено электричество. А сырье и материалы, идущие на производство кокса, а машины и здания, а перевозки — они ведь тоже «съели» какое-то количество электроэнергии?

Цепочка оказывается очень длинной, взаимосвязи, расчеты весьма сложными. И так в отношении любого продукта.

### ВО ЧТО ОБХОДИТСЯ ЛИТР МОЛОКА!

Важная проблема — себестоимость продукции. Никита Сергеевич Хрущев, беседуя в марте 1958 года с владельцем и издателем американской газеты «Джорнэл оф коммерс» Э. Риддером и редактором этой газеты Г. Людиком, сказал: «Статистика в условиях социалистического строя гарантирует научно обоснованные, правдивые данные и имеет возможность получать любые



Обработанные перфокарты поступают на табулятор. Здесь проводятся окончательные вычислительные работы и выдается готовый результат.

отчеты предприятий». Далее Никита Сергеевич приводит пример с данными по себестоимости продукции, которые буржуазная статистика дает неполными, отрывочными, подчас завуалированными.

Да, в странах «частной инициативы» существуют коммерческие тайны. Какой смысл капиталисту делиться опытом по снижению себестоимости продукции со своим конкурентом? У нас — каждому это ясно — такие сведения тем полезнее, чем точнее и полнее раскрыты. Опыт лучшего — достояние всех.

Один из наиболее сложных — вопрос о себестоимости сельскохозяйственной продукции. Во времена культа личности бытовало мнение, что себестоимость в колхозах вообще нельзя изучать. А если уж изучать, то оценивать издержки по фактической оплате труда в колхозах, которая тогда была низкой. Получалось, что чем меньше выдавали колхознику на руки, тем ниже была себестоимость продукции в данной артели. Таким образом, самые бедные хозяйства могли показаться и наиболее выгодными.

Сейчас органы ЦСУ оценивают затраты труда колхозников по средним нормам соответствующей оплаты в совхозах. Это дает возможность сравнивать и работу отдельных колхозов друг с другом и изменение себестоимости по сравнению с прошлыми годами.

Реалистически точный подход к оценке деятельности каждого колхоза, отказ от огульности позволили выявить такие хо-

зяйства, которые затрачивают на производство мяса и молока меньше труда, чем в США. Оказалось, что 1 180 колхозов и 204 совхоза в стране расходуют на центнер молока в среднем 3,7 человеко-часа (а на фермах Америки — 3,9 человеко-часа). Опыт этих передовых хозяйств, выявленных ЦСУ, надо тщательно изучать.

### КАК ЧАСТО ВЫ ХОДИТЕ В ТЕАТР!

Писатели Ильф и Петров когда-то шутили, что нашей статистикой учтено почти все, за исключением разве что стульев. Но стулья — это, пожалуй, и не главное. А вот, к примеру, каким оборудованием располагает промышленность, знать чрезвычайно важно.

Ответ на этот вопрос дает периодическая перепись оборудования. Но мало знать его количество — надо сделать так, чтобы оборудование работало на полную мощность. Известно, например, что коэффициент сменности в машиностроении составляет сейчас в среднем 1,43. Перепись показала, что на машиностроительных заводах около четверти станков действует не более одной смены, 58 процентов — не более двух и только 18 процентов частично или полностью — три смены. Значит, большинство станков и машин загружено у нас не полностью. Но в то же время есть агрегаты, работающие, как говорится, сверх сил.

Как правильно отмечал Н. С. Хрущев, большой срок службы машин — это не благо. Этот срок должен быть разумным, с тем, чтобы использовать машину возможно лучше, не больше того времени, когда данная конструкция морально устаревает. Чем лучше используется оборудование, тем быстрее на смену придут новые, современные механизмы. Таков путь технического прогресса. Он, как видим, берет начало с точного учета.

Сколько тратит ваша семья на питание? Как часто вы ходите в театр? Сколько пар обуви снашиваете за год?

Могут сказать: кому это интересно, кроме данной семьи? Оказывается, интересно еще и статистикам. 24 тысячи семей рабочих и служащих, 27 тысяч семей колхозников держат они под постоянным наблюдением. Это называется выборочным обследованием. Проведение его требует тщательной подготовки. Ведь для того, чтобы эта 51 тысяча семей могла характеризовать уровень жизни всего населения, нужно верно выбрать отрасли промышленности, районы и группы колхозников, в которых работают обследуемые.

Выборочное обследование в конечном итоге помогает вернее организовать выпуск отдельных товаров, их распределение.

...Большое гранитно-стеклянное здание в центре Москвы. Сюда, как видим, сходятся нити, связывающие между собой различные отрасли хозяйства, здесь концентрируются сведения обо всех многообразных сторонах жизни народа.

Рука статистики чутко улавливает биение пульса страны, идущей к коммунизму.

Н. ТЕР-МИНАСОВА.

# «А В А Н Г

# П Р О К Л

К. ЛЕВИТИН и А. МЕЛАМЕД,  
специальные корреспонденты  
журнала «Наука и жизнь».

## ДЕНЬ ВЧЕРАШНИЙ...

«А нельзя ли разработку технологии перепоручить машинам? Устройство такого рода — «электронный технолог» — разрабатывается сейчас в киевском Институте автоматизации при Госплане УССР под руководством кандидата технических наук Г. А. СПЫНУ».

Так было написано в июльском номере нашего журнала за 1961 год. Смогли ли украинские специалисты в какой-нибудь отрасли промышленности провести в жизнь эту интересную и многообещающую идею? Что нового удалось им сделать с тех пор? Чтобы узнать об этом, редакция послала нас в Киев.

## ДЕНЬ ПЕРВЫЙ, ТОЧНЕЕ, ВЕЧЕР ПЕРВОГО ДНЯ,...

**И** вот мы отмечаем свои командировки в Институте автоматизации Госплана УССР. Завтра Глеб Александрович Спыну должен улететь в научную командировку, в Англию,

и беседа наша началась в тот же вечер у него дома.

Нас ждал приятный сюрприз—кинофильм о газорезательном станке-автомате, снятый Г. А. Спыну прямо на заводе, где испытывалась машина.

Совместными усилиями мы укрепляем на стене экран, гаснет свет, и на белом полотне появляются громадные заводские корпуса. Под стрекотание проектора Глеб Александрович начинает свой рассказ.

— Вот она, наша идея, осуществленная в металле. Сама мысль о создании машины, раскраивающей, как хороший портной, огромные детали корабельных корпусов, возникла на одном из южных судостроительных заводов в силу жестокой необходимости. Ведь приходится вырезать сотни и тысячи кусков стали, имеющих строго заданные размеры и форму,— и это для обшивки даже небольшого судна. Разметка, вырезка, маркировка деталей и нанесение на них нужных технологических надписей требуют так много ручного труда, что корпусной цех был и остается пока узким местом на любом судостроительном заводе.

Когда попадаешь в порт, то бросается в глаза какое-то особое изящество и беско-

В машинный зал вычислительного центра, который может быть удален на многие сотни километров от завода, поступают данные о деталях корпуса корабля, записанные на языке, понятном электронным машинам.



Управляющая машина («УМШН-1») рассчитывает координаты опорных точек деталей, определяет, какими линиями соединить точки, как разложить детали на листах самым выгодным способом. Эти сведения по телеграфу передаются на завод.

На снимке: оператор набирает задачу на «УМШН-1».

# АДЫВАЕТ ДОРОГУ

нечное разнообразие форм кораблей: остроносые стройные яхты, крутобокие, приземистые буксиры, гиганты-лайнеры высотой с многоэтажный дом... Своеобразие очертаний определяется тем, как изогнули конструкторы те плоские стальные листы, из которых складывается корпус судна.

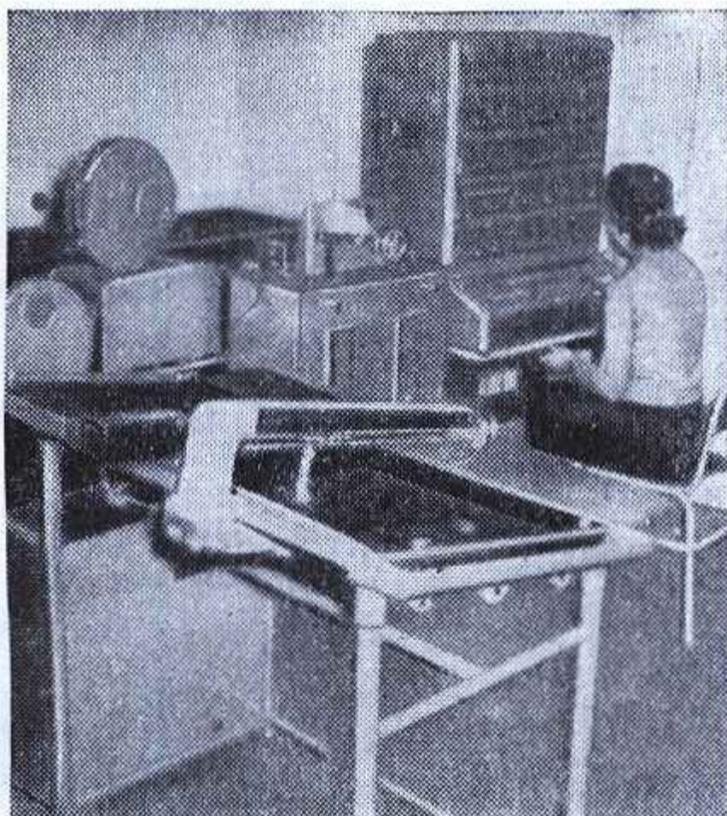
Каждый участок корпуса имеет двоякую кривизну, то есть изогнут «вдоль» и «поперек», как яичная скорлупа. Но ведь вырезать его надо из плоского стального листа, поэтому каждую деталь приходится разворачивать на плоскость — судостроители говорят «развертывать на плаз». Делается это по всем правилам начертательной геометрии. Выполняют развертку опытные специалисты, «плазовщики», — рабочие высокой и редкой квалификации.

В плазовом цеху вычерчиваются контуры будущих деталей корпуса. По этим контурам создаются копир-щиты. Их устанавливают на специальные копировальные станки и по ним вырезают из листа детали. Часто по данным плазовой разбивки вручную керном набивают «трассу», по которой потом должен пройти резак. Вот посмотрите, как все это делалось на заводе раньше.

На экране работница перемещала вдоль шаблона по листу металла керн и часто-часто ударяла молотком. Хотя делала она это, казалось бы, легко, играючи, было ясно, что работа утомительная, кропотливая, требующая напряженного внимания. И здоровья она не прибавляет, особенно глазам.

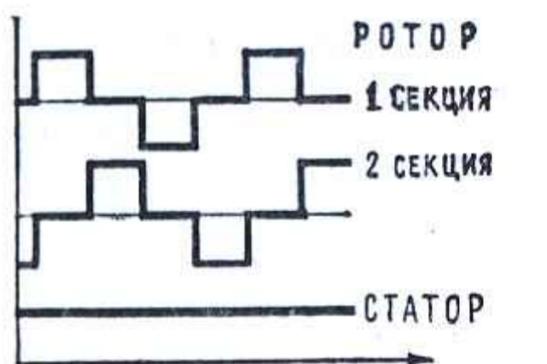
— Я говорил о том, что вырезка деталей корпуса, их подгонка друг к другу до сих пор были, пожалуй, самым узким местом в судостроении. Вас, наверное, интересует, пробовали ли раньше как-нибудь облегчить эту работу. Да, конечно.

Пытались вести раскрой листов фотокопировальным способом. В систему управления станком закладывался чертеж детали, и специальная фотоголовка «обходила» его по контуру, а механически связанные с ней резак повторяли этот контур в увеличенном виде. Но ведь все линии на чертеже имеют вполне реальную толщину, пусть даже одну десятую миллиметров. Любая, не различимая глазом шероховатость, например, в пять сотых миллиметра при масштабе чертежа 1:100, вызовет при изготовлении детали ошибку в пять миллиметров, что, конечно, совершенно недопустимо.

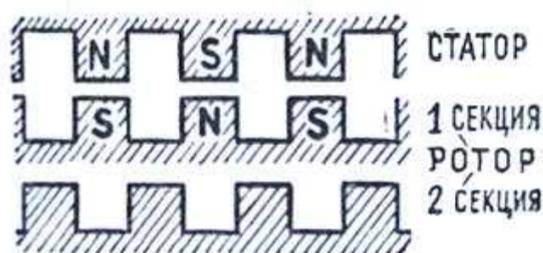


На заводе интерполятор находит все промежуточные точки, расположенные между опорными, и определяет последовательность импульсов для управления шаговыми двигателями. Эти импульсы и импульсы технологических команд (управление пламенем горелки, пневматическими кернерами) записываются на магнитную ленту и передаются в систему программного управления, которая устанавливается в цеху рядом с газорезательным агрегатом.

На снимке: оператор наблюдает за работой интерполятора; на переднем плане — чертежный стол. Движение карандаша имитирует движение резак; шаговые двигатели этого прибора-имитатора — уменьшенная модель мощных шаговых двигателей, установленных на станке.



Управляющие импульсы



Эти схемы поясняют принцип работы шагового двигателя. Обмотка статора служит обмоткой возбуждения, и ее полярность во время работы не меняется. Обмотки управления находятся на роторе, который состоит из двух секций. Они сидят на одном валу, но сдвинуты на половину полюсного деления. Число зубцов и статора и ротора (каждой его секции) одинаково. Верхняя схема показывает один из возможных вариантов питания управляющих обмоток ротора импульсами тока. При подаче импульса тока в 1 секцию ротора ее зубцы расположатся против зубцов статора, а зубцы 2 обесточенной секции — против пазов статора (схема внизу). Теперь подадим импульс в обмотку 2 секции ротора и обесточим 1 секцию. Тогда ротор, стремясь занять положение, соответствующее максимальной магнитной проводимости 2 секции, повернется на половину зубцового деления. Так, попеременным включением обмоток ротора осуществляется «шагание».

Так что, как видите, способ этот весьма далек от совершенства.

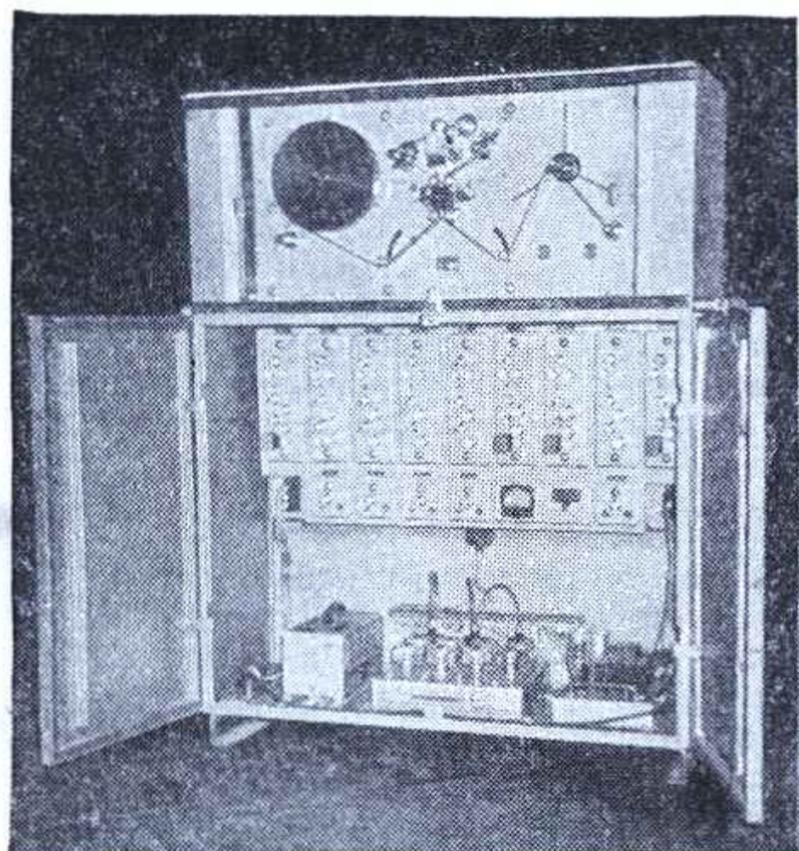
Нужна была система, которая не только бы обеспечивала совершенно точное движение по расчетной линии, но и подготавливала бы эту расчетную линию. Мало того. Новое устройство должно регулировать пламя горелки, включать и выключать его при переходе от детали к детали и делать еще добрый десяток операций — в общем, снять с человека все заботы.

Полностью решить эту задачу можно было лишь совместно со специалистами по электронным машинам. В вычислительном центре академии (теперь он называется Институтом кибернетики АН УССР) уже была создана управляющая машина широкого назначения, и нам думалось, что ее удастся приспособить для программирования действий газорезательного станка. Работу возглавил кандидат технических наук Борис Николаевич Малиновский. И лучше всего вам о ней расскажут в Институ-

те кибернетики. А сейчас я снова включу проектор, и мы посмотрим, как же работает станок.

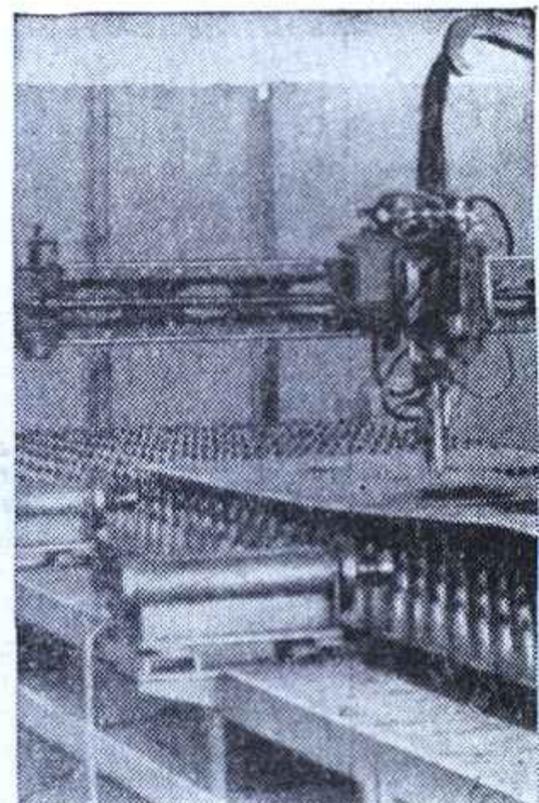
...Мы опять переносимся в цех. Вот она, созданная конструкторами завода газорезательная машина, напоминающая громадного, раскинувшего крылья орла. Из-под крыльев вырываются снопы искр. Плавно парит он над стальными листами, и резак под его правым и левым крыльями выписывают замысловатые фигуры, одновременно и повторяя движения друг друга, и в то же время перемещаясь как будто бы в противоположных направлениях. Ведь у корабля два борта, и контур «правой» детали — точное, зеркальное отображение «левой».

Прихотливая «линия отреза», как назвали бы ее авторы детских бумажных игрушек, сомкнулась. Деталь готова. Автоматически выключилось пламя, и горелка перешла в исходную точку новой линии. Но корпус корабля слагается из сотен, тысяч



Система программного управления. Здесь сигналы «считываются» с магнитной ленты и посылаются в управляющие органы газорезательного станка.

На снимке слева: в верхней части шкафа — лентопротяжный механизм, в центре которого установлены «считывающие» магнитные головки.



больших и малых кусков. Как же потом найти нужный? Раньше рабочий вручную выбивал на деталях номер. А теперь пневматический кернер, расположенный рядом с горелкой, рассыпаясь частой дробью, сам ставит условный знак и номер каждой детали.

Фильм окончен. Но все еще видятся кадры, отснятые, что называется, «в боевых условиях»: в россыпях искр, в непосредственной близости к пламени. Глеб Александрович сворачивает экран и продолжает рассказ.

— Вся сложная и разнообразная программа действий станка, разбитая на мельчайшие этапы, рассчитана электронной машиной и записана на магнитную ленту. Сигналы, поступающие с нее, и управляют станком. Если электронная вычислительная машина — мозг, а резак и кернеры — руки станка, то сердце его — мощные электрические шаговые двигатели удобной и надежной конструкции, разработанные в нашем институте лабораторией Юрия Константиновича Васильева.

Шаговый двигатель — электродвигатель обычный и в то же время необычный. В неподвижном статоре вращается ротор, но движение его происходит не плавно, а шагами. Сделан шаг — остановка до следующего сигнала. Новый сигнал — очередной шаг, очередной поворот на строго определенный угол. Чем чаще идут сигналы, тем короче остановки. Глаз уже не различает отдельные шаги, вращение кажется непрерывным, плавным.

Для всякого рода следящих систем такие двигатели неоценимы. Представьте себе, что вал какого-то устройства должен повернуться на некоторый угол. В системе с обычным двигателем пришлось бы с помощью измерительных устройств в течение всего процесса проверять, как близко подошел вал к заданному положению, не проскочил ли он его, и в соответствии с пока-

заниями этих «контролеров» управлять исполнительным двигателем.

С шаговым двигателем все несравненно проще: задается определенное число сигналов, и ротор поворачивается на строго определенный угол. Вот и все. Такому двигателю можно доверять: он не ошибается.

Итак, наша автоматическая система работает без датчиков положения, без обратных связей. Точность отработки достигается выбором единичного шага — угла, на который поворачивается ротор при получении импульса. Один шаговый двигатель обеспечивает поступательное движение каретки с резаками вдоль стального листа, а другой — поперечное перемещение резаков. Длина единичных шагов всего 0,2 миллиметра, а это, как вы понимаете, позволяет вырезать детали с очень высокой точностью: практически (с учетом отклонения пламени горелки) ошибка получается не больше, чем полмиллиметра.

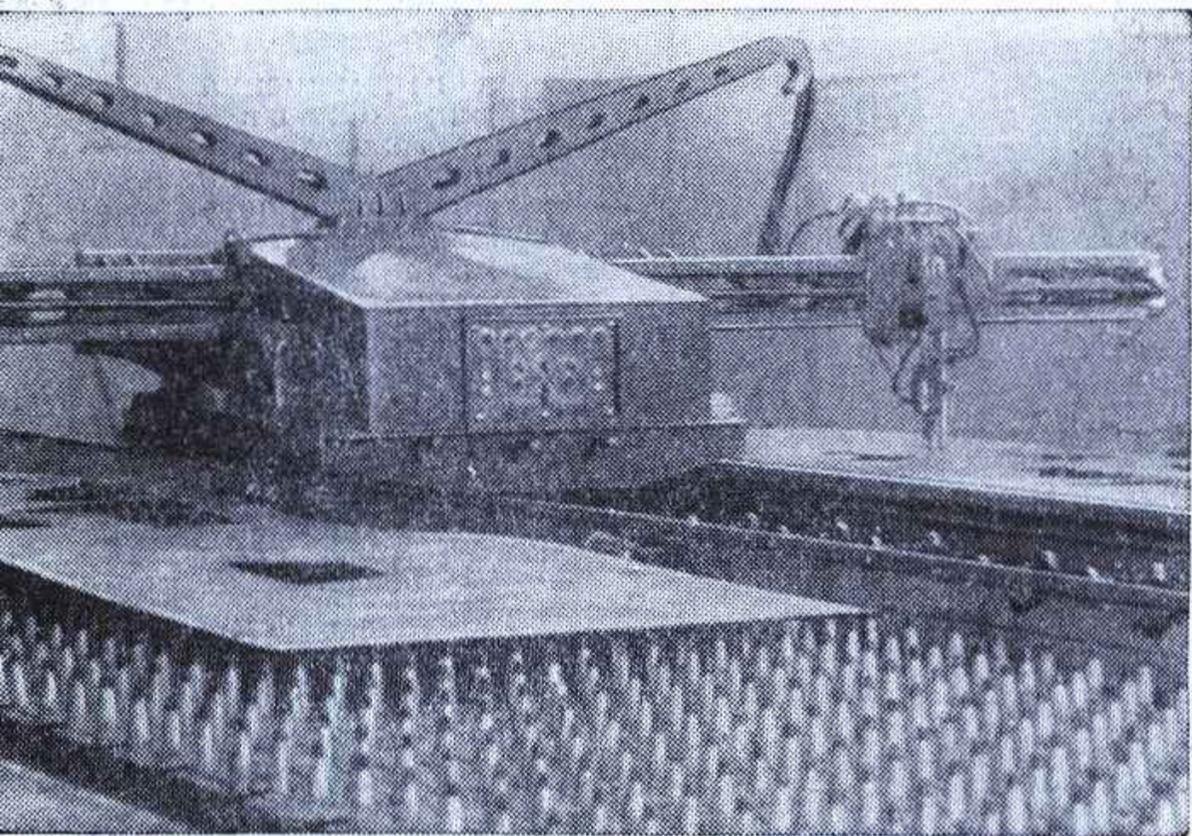
### ...ДЕНЬ ВТОРОЙ

Утром мы были в Институте кибернетики Академии наук УССР, в отделе Б. Н. Малиновского.

У стены стояли рядом несколько невысоких металлических шкафов с черными и белыми клавишами, лампочками и переключателями. Это и была «УМШН-1» — управляющая машина широкого назначения. Собрана она на полупроводниках. С ее помощью создается программа для многих устройств, в частности для газорезательного станка.

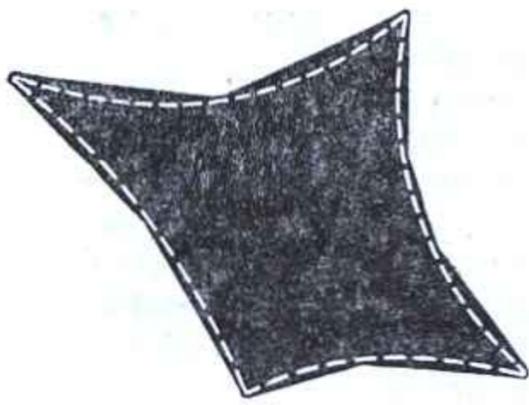
— Потом вы увидите машину в действии, а сейчас прошу в наш «учебный класс», — сказал сопровождавший нас кандидат технических наук Владимир Ильич Скурихин.

Пока мы располагались у небольшой черной доски в той же комнате, рядом с машиной, он уже начал набрасывать на доске мелом чертежик.

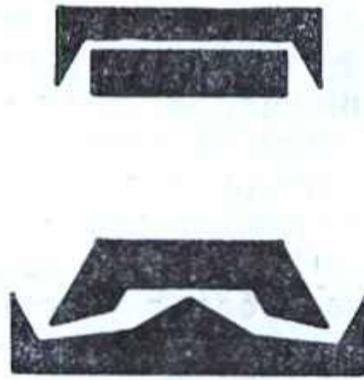


Газорезательный автомат. В центре расположены шаговые двигатели и пульт местного управления станком; справа и слева — резаки и пневматические кернеры.

Вся механическая часть автомата разработана и изготовлена заводскими специалистами под руководством конструктора Алексея Николаевича Добровичинского.



Пунктиром отмечен контур криволинейной детали, черным залив описанный многоугольник, которым заменяют эту деталь.



Вогнутые фигуры предварительно компануют так, чтобы они занимали наименьшую площадь.

— Развернуть пространственную деталь на плоскость по всем правилам науки — это дело совсем не простое. Любой студент технического вуза знает, что такое «начерталка» с ее фронталями и горизонталями, переменами плоскостей проекций и прочими премудростями. Машина без труда справляется с такими задачами и за 2—3 минуты делает то, что раньше требовало 10—15 часов напряженной квалифицированной работы.

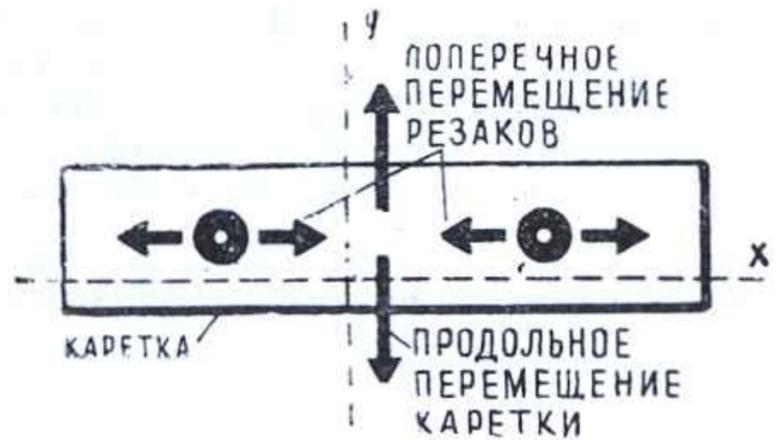
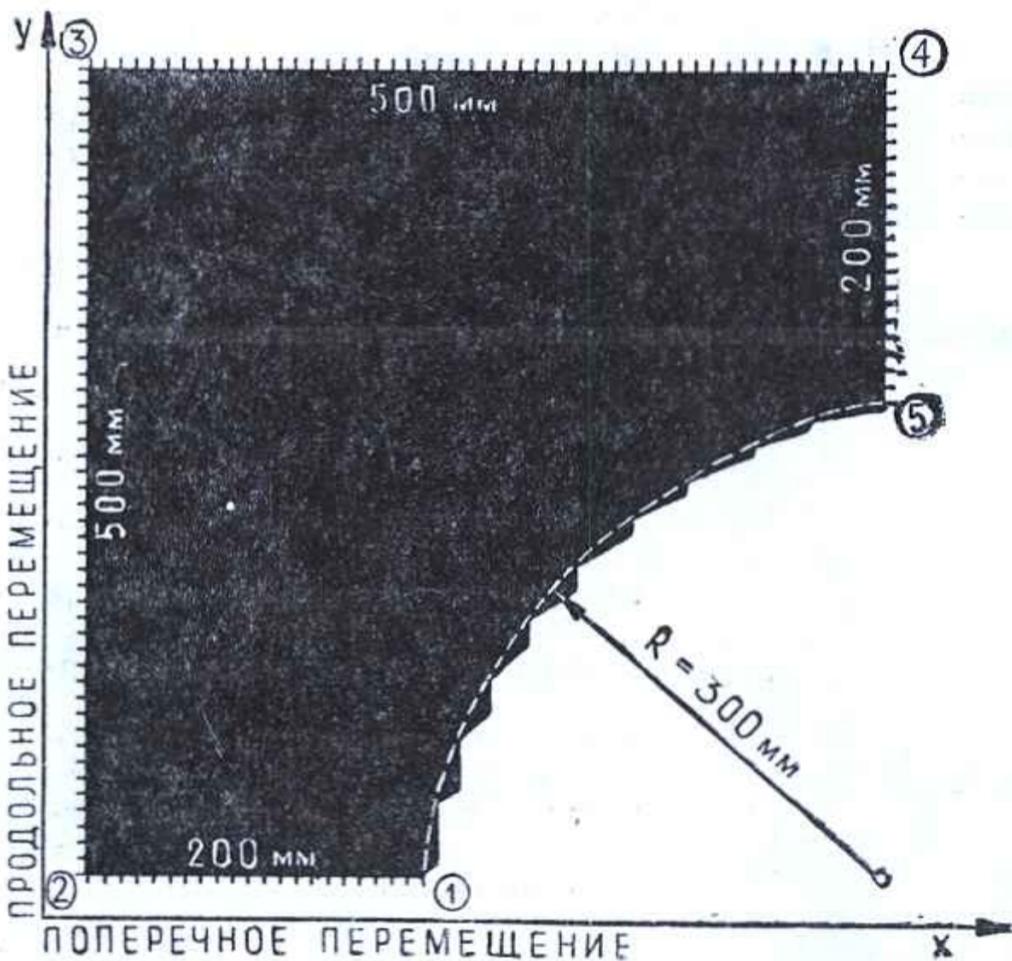
В цехе раскроя вычислительная машина снова приходит на помощь. Когда шаблоны укладывают на стальной лист, разумеется, стремятся расположить их поэкономнее, чтобы получилось как можно меньше отходов. Это называется «обеспечить максимальный коэффициент использования ме-

талла». Но делают это на глазок, и даже опытный работник никогда не может быть уверен, что ему удалось найти наиболее выгодную комбинацию. Поэтому потери при раскрое очень велики.

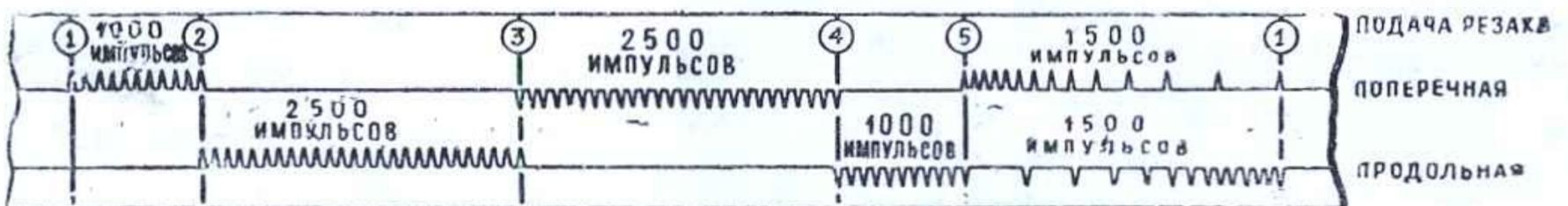
Был разработан алгоритм для оптимальной раскладки на листах деталей, имеющих форму выпуклых многоугольников. Криволинейные фигуры заменяются описанными многоугольниками, а выпуклые и вогнутые фигуры предварительно компануются таким образом, чтобы во «впадину» одной из них вошел «выступ» другой и вместе они заняли как можно меньшую площадь на листе. Правильность нашей стратегии проверяли так. С десяти заводских раскроечных карт сняли размеры деталей и вместе с программой раскроя ввели в электронную машину. Оказалось, что машина обеспечивает коэффициент заполнения на 2 процента выше. Цифра как будто небольшая, но если «электронным мозгом» при раскладке деталей будут пользоваться судостроители всей страны, то удастся сэкономить тысячи тонн высококачественной стали.

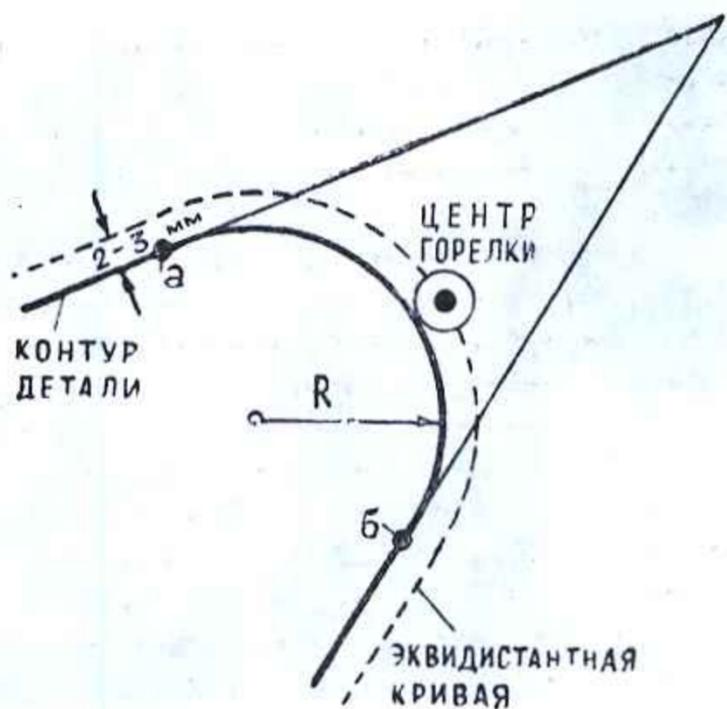
После того, как определены размеры и форма всех деталей и их расположение на листах, необходимо подготовить программу работы газорезательного автомата — добиться движения резаков по строго заданной траектории.

Представьте себе, что надо вырезать деталь весьма простой формы, ограниченную четырьмя прямыми линиями и четвертью дуги окружности. Взгляните на чертеж. Эта деталь определяется опорными точками



Вверху: схема перемещения резаков и каретки; слева — схема движения газовой горелки, вырезающей деталь; внизу — последовательность импульсов, управляющих шаговыми двигателями продольной и поперечной подачи, необходимая для того, чтобы вырезать эту деталь.





Центр горелки должен отстоять от рассчитанного контура детали на 2—3 мм.

1, 2, 3, 4 и 5. Очевидно, что на участках 1—2 и 3—4 должен работать лишь двигатель поперечной подачи резачков, а на участках 2—3 и 4—5 — двигатель продольного перемещения каретки. Поскольку шаг двигателя соответствует перемещению резачка на 0,2 миллиметра, то на участке длиной в 200 миллиметров требуется подать на обмотки двигателя 1 000 импульсов  $[200 : 0,2]$ .

Часто бывает необходимо найти еще и сами опорные точки. Например, даны две прямые и радиус закругления. Тогда машина рассчитывает точки сопряжения дуги с этими прямыми (точки а и б). При этом она еще принимает во внимание, что центр горелки должен отстоять от линии резания на 2—3 миллиметра. Поэтому путь резачка будет проходить по эквидистантной, «равноотстоящей», кривой.

Получая от «УМШН-1» координаты опорных точек детали и данные о характере линий, которые их соединяют, специальное устройство — интерполятор — находит все промежуточные точки. Оно как бы заменяет реальную линию чертежа очень близкой к ней ломаной линией, состоящей из мельчайших отрезков прямых. Причем длина одного звена ломаной определяется единичным шагом двигателей, перемещающих резачки и каретку. Чтобы управлять шагами этих двигателей, данные, подготовленные интерполятором, записываются в виде импульсов, следующих друг за другом в определенной последовательности. Если резак должен двигаться вдоль или поперек листа, то в работу включается только один двигатель, — соответственно продольного или поперечного перемещения. Когда же путь резачка идет по какой-нибудь иной линии, например, по дуге окружности (от точки 5 до точки 1 в нашем примере), то оба двигателя работают одновременно, а характер линии, по которой перемещается резак, определяется соотношением между числом импульсов, посылаемых в единицу времени одному и другому двигателю.

Скурихин провел нас в соседнюю лабораторию кандидата технических наук Геннадия Александровича Михайлова. Здесь мы увидели, как работает интерполятор и

даже сам «газорезательный станок». В центре комнаты стоял чертежный стол с накатом на нем листом бумаги, по которой перемещался грифель автоматического чертежника — такое устройство и выполняло роль станка.

Миниатюрные шаговые двигатели перемещали грифель вдоль и поперек стола, а к их обмоткам тянулись провода от интерполятора. Лаборант вводил в него сведения о детали, и на ватмане появлялся ее чертеж в заданном масштабе.

Когда мы вернулись в «учебный класс», Скурихин продолжил объяснения.

— Разумеется, при раскрое детали надо предусмотреть припуск на деформации, которые неизбежно возникнут при сварке двух соседних частей корпуса. Вопрос этот очень сложный, и решен он далеко не полностью, но все, что под силу опытному расчетчику, может делать и «УМШН-1» — в нее заложены соответствующие формулы и расчетные зависимости.

Информация о форме деталей и их взаимном расположении записывается на четырех дорожках 35-миллиметровой магнитной ленты в виде импульсов, управляющих шаговыми двигателями. На трех других дорожках записывают сигналы технологических команд — на включение и выключение горелки, «прокол» листа, а также сигналы, управляющие пневматическими кернерами, которые ставят метку на каждом вырезанном куске листа.

### ...И ДЕНЬ ЗАВТРАШНИЙ

Совместный труд математиков и инженеров позволил еще на одном участке освободить человека не только от тяжелого физического труда, но и от утомительной умственной работы. Экономится время, металл, деньги, но главное — не расходуются впустую человеческая сила и мысль.

А что же дальше?

На очереди самое главное — «поставить на машину», как говорят расчетчики, вообще все судостроение: выбор оптимальных размеров корабля, все необходимые расчеты при спуске на воду и постановке в сухой док, разработку программы и анализ результатов ходовых испытаний, определение наивыгоднейших путей прокладки труб и кабелей... тысячи вопросов, которые сейчас решаются на глазок. Начало этому большому делу положено. Уже сейчас электронные машины в вычислительном центре могут по телеграфу принимать данные, необходимые для расчетов, и посылать по проводам на заводы рассчитанный «электронным мозгом» наилучший вариант разметки для «Авангарда». Опыт такой связи на расстоянии есть: не так давно из Киева с помощью «УМШН-1» управляли по телеграфу конвертором в Днепродзержинске и содовой колонной в Славянске.

Нет, недаром созданная киевлянами система называется «Авангард». Это действительно передовой отряд грядущей полной автоматизации производства.

ЭТО ВЫ  
МОЖЕТЕ  
УВИДЕТЬ  
НА ЭКРАНЕ

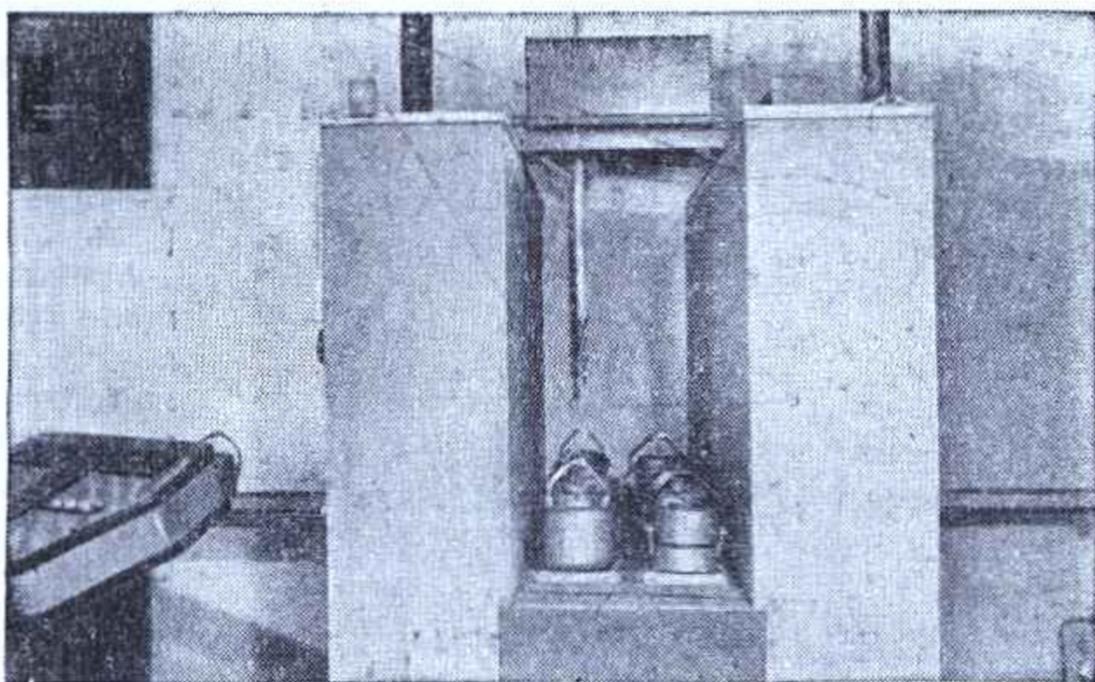
(По материалам  
киножурнала  
«Наука и техника»)

## ПОД НАДЕЖНОЙ ЗАЩИТОЙ

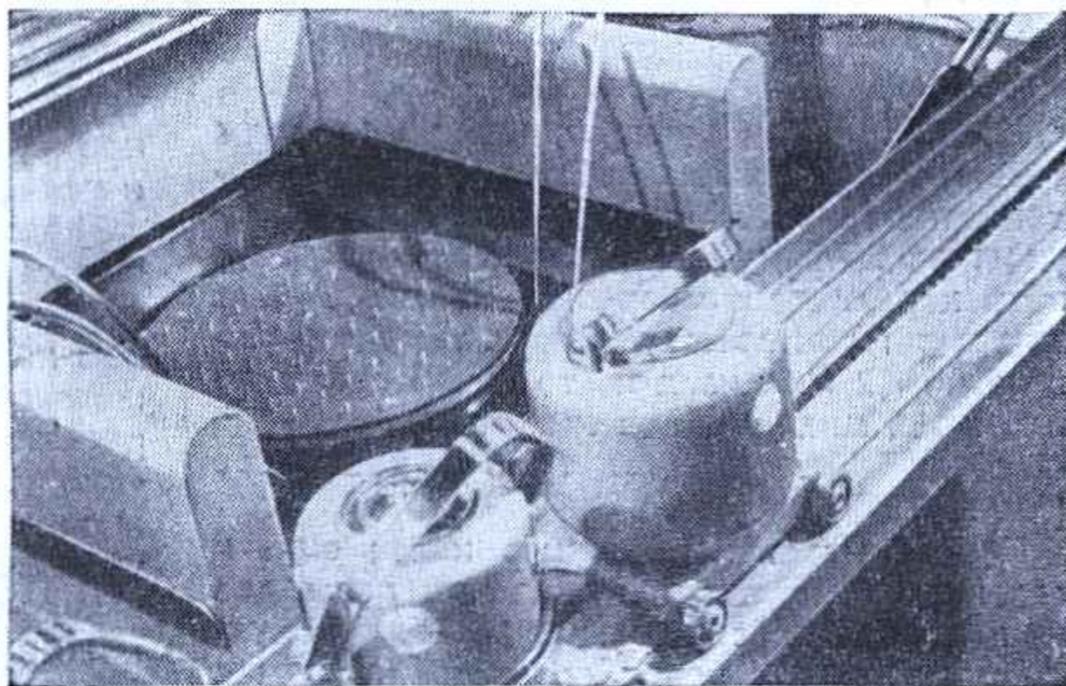
С каждым годом расширяется применение радиоактивных изотопов в медицине. Они становятся верными помощниками в борьбе за здоровье человека. При этом ни на минуту не забывают о том, что работу с источниками радиоактивных излучений надо сделать абсолютно безопасной для медицинского персонала.

В дни работы в Москве VIII Международного противоракового конгресса советские ученые и инженеры продемонстрировали первую в мире комплексную защитную линию для работы с радиоактивными изотопами.

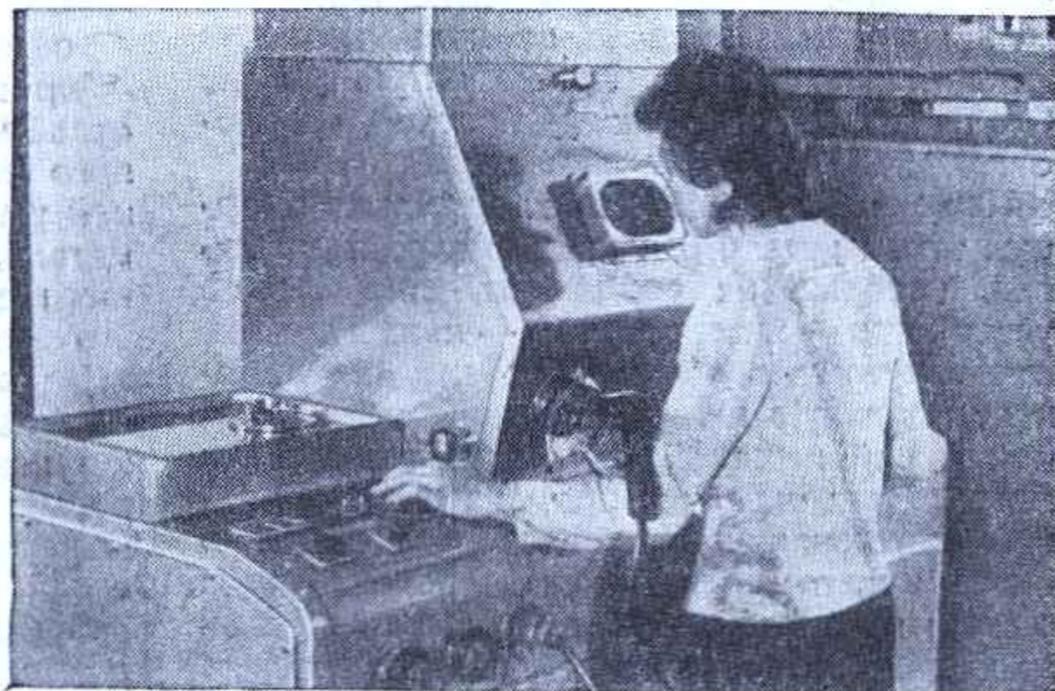
Контейнеры с радиоактивными препаратами находятся в специальном хранилище (фото 1). Отсюда по командам, посылаемым с пульта управления (фото 1, слева), они извле-



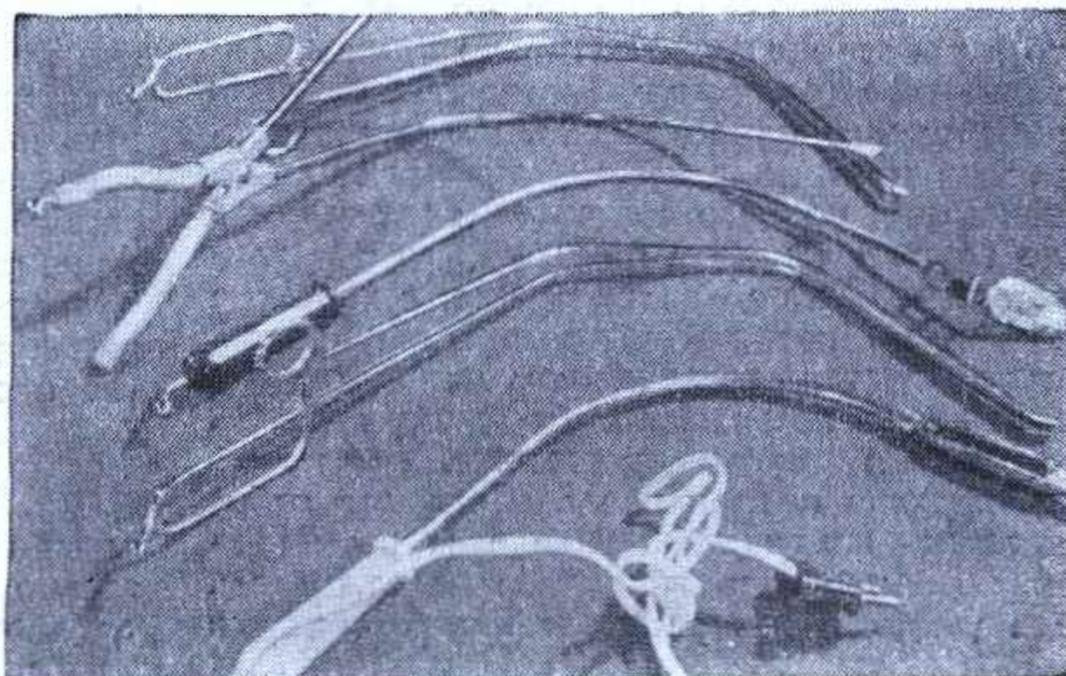
1



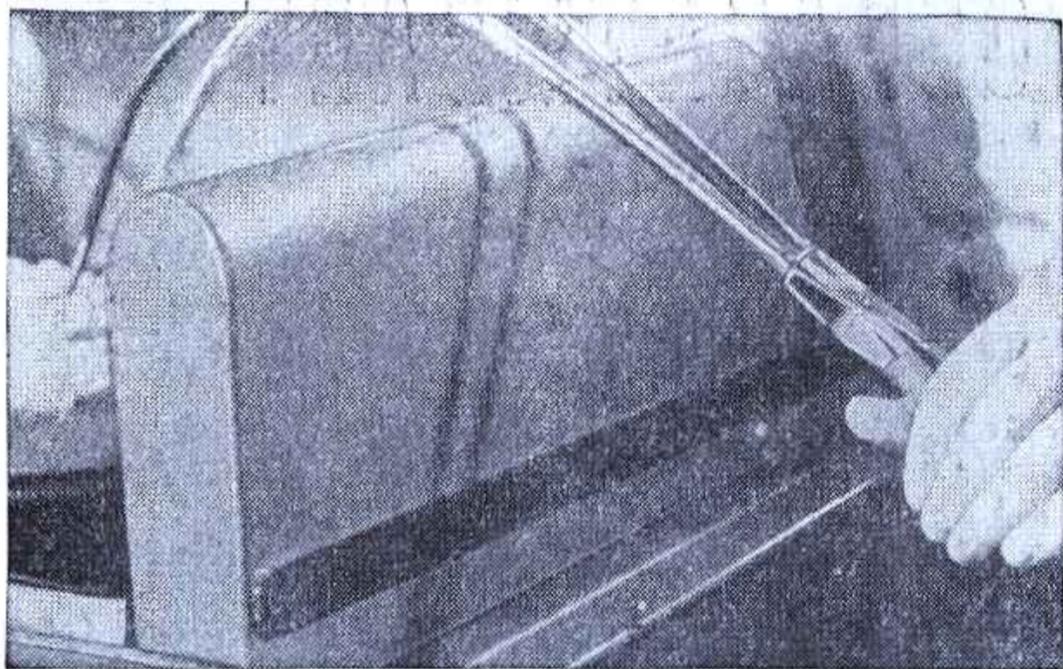
2



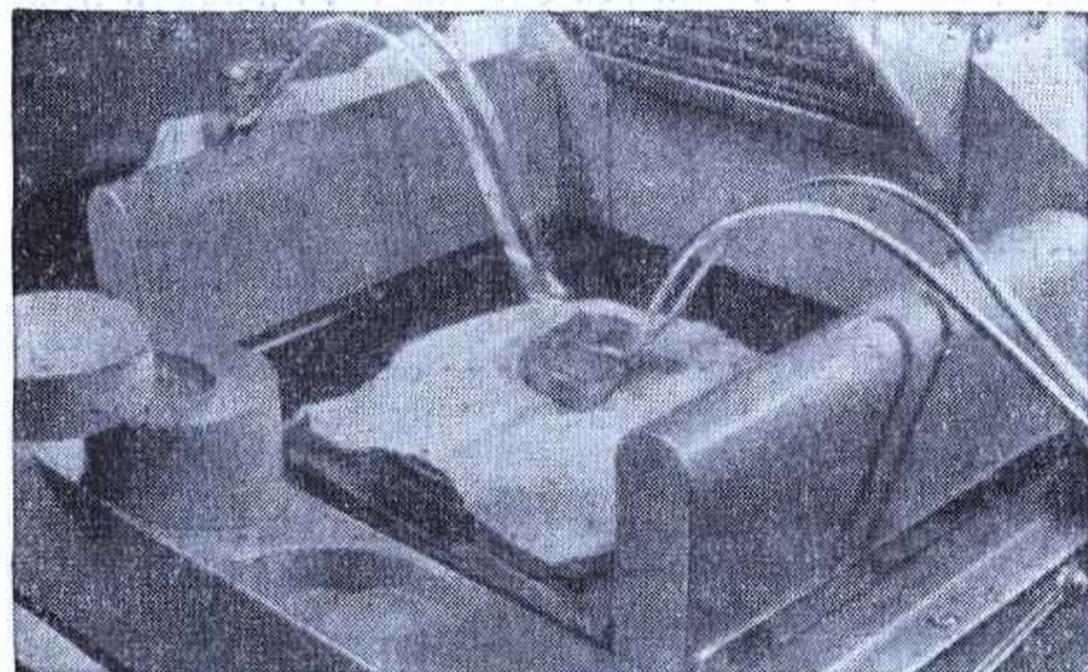
3



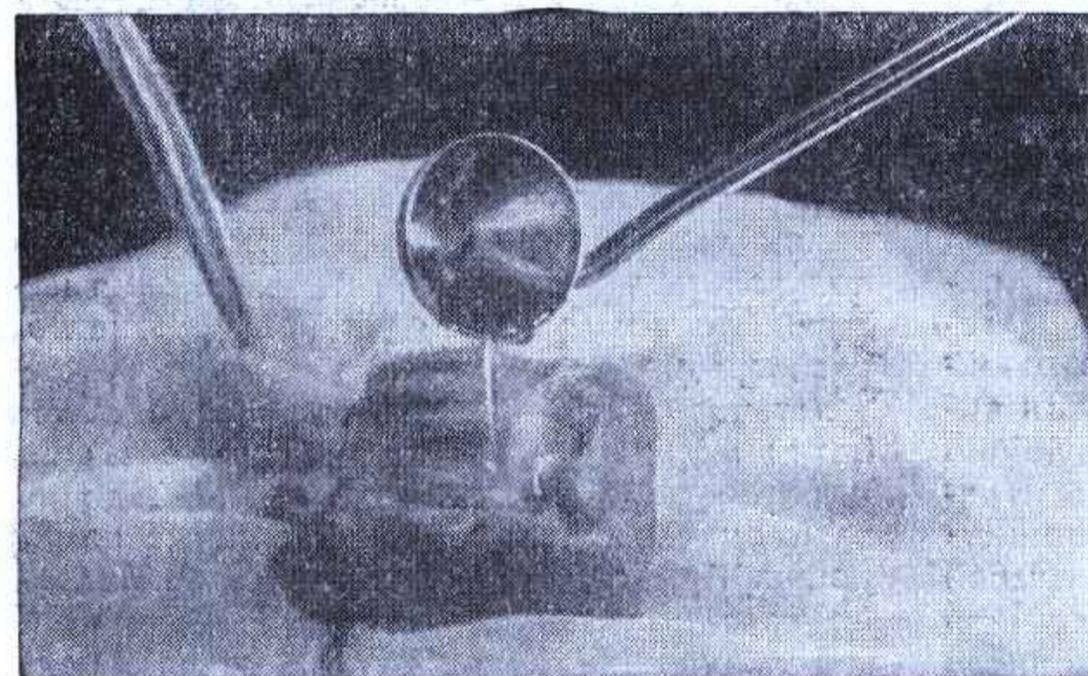
4



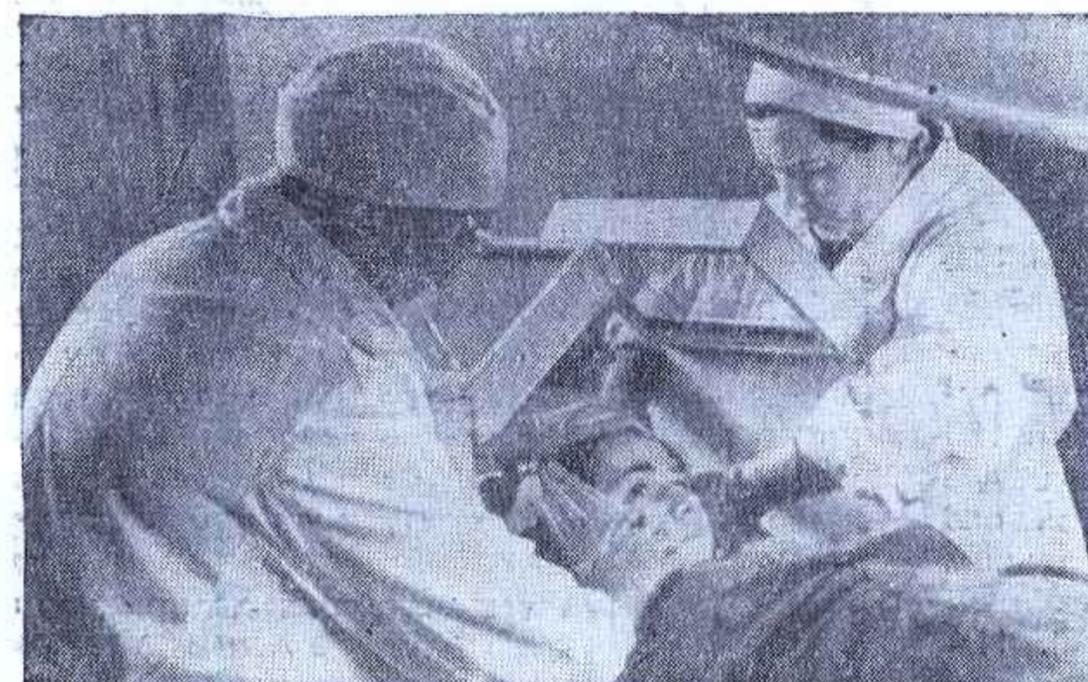
5



6



7



8

## ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

каются и устанавливаются на конвейер (фото 2), который направляет их по назначению. Совершенно безопасна и работа на установке, где используются жидкие радиоактивные вещества (фото 3). Все действия с ними производят на расстоянии — с помощью манипуляторов.

Герметически закрытый контейнер подан к радиоманипуляционному столу. В распоряжении работающего с изотопами целый набор манипуляторов (фото 4), которые могут выполнять сложные движения человеческих рук: открывать контейнеры, вынимать из них препараты, укладывать их в восковой муляж (фото 5—7) и даже вдевать нити в иглы. Оператор может поворачивать стол, вращая ногами находящийся под ним круг. Нужна сравнительно небольшая тренировка, чтобы овладеть техникой управления установкой.

Работа на радиоманипуляционном столе безопасна: ведь оператор находится за толстой свинцовой броней, а смотровое окно, сделанное из нескольких слоев специального стекла, надежно предохраняет лицо. В операционной имеется защитная установка (фото 8) для врачей и сестер, использующих радиоактивные изотопы непосредственно в лечебной практике.

# ЭЛЕКТРОН ОБРАБАТЫВАЕТ

(С М. 2-ю СТР. ОБЛОЖКИ)

Даже знаменитый тульский левша, наверное, оказался бы в затруднении, если бы ему предложили сделать отверстия или пазы причудливой формы в тех самых гвоздиках, которыми были прибиты подковы к стальной блохе. Инструмента подходящего не было. А сегодня техника все чаще и чаще испытывает нужду в чудо-инструменте, который может производить самую разнообразную микрообработку. В чудо-фрезе нуждается радиоэлектроника, создающая в объемах, сравнимых с наперстком, целые радиосхемы. Чудо-сверло нужно тем, кто получает искусственные волокна, во много раз более тонкие, чем человеческий волос. Ведь для их производства требуются фильеры с миниатюрными дырочками самой затейливой формы — круглые, треугольные, крестообразные... Отверстия диаметром в сотые, тысячные доли миллиметра приходится сверлить в очень твердых, труднообрабатываемых корундовых камнях для часов и точных приборов. И таким примерам несть числа.

В последние годы в арсенале технических средств появился инструмент исключительных возможностей — электронный луч. Ему под силу такая филигранная работа, о которой раньше можно было лишь фантазировать.

Установки, в которых создается электронный луч, способный резать, сверлить, фрезеровать, очень схожи с электронным микроскопом. В них тоже имеется электронная пушка (I) и точные фокусирующие электронные линзы. Обрабатываемое изделие, как и рассматриваемый в электронном микроскопе объект, находится в вакуумной камере ( $10^{-6}$  —  $10^{-5}$  мм рт. ст.). Но есть и существенное отличие от электронного микроскопа. Там луч лишь «ощупывает» поверхность изучаемого объекта, доставляя нам информацию о его строении. А в установке для обработки задача электронного луча иная. Поэтому здесь применяется более мощный источник питания. Сила тока электронного пучка в 50—100 раз больше, чем в электронных микроскопах.

«Поставщик» электронов в установке — раскаленная вольфрамовая нить. Электростатическая фокусирующая система регулирует их количество, собирает в узкий пучок и разгоняет электроны до энергии 150 килоэлектронвольт. Магнитная линза делает этот пучок еще тоньше. Теперь его диаметр становится равным нескольким микронам. Удельная мощность такого пучка достигает колоссальных значений. На-

пример, при диаметре его в 1 микрон она составляет (в пересчете на квадратный сантиметр) 500 тысяч киловатт — это мощность турбины, создаваемой для строящейся Красноярской ГЭС! При встрече с изделием почти вся энергия электронного луча превращается в тепло. Материал в месте воздействия электронного луча разогревается до 6 тысяч градусов — температуры поверхности Солнца. А это значит, что нет сегодня веществ, которые могли бы сопротивляться действию электронного луча: при такой температуре они испаряются (II).

Электронный луч не оказывает механического воздействия на изделие. Для целого ряда технологических процессов это очень важно. Качество обрабатываемой поверхности получается исключительно высокое.

С помощью простых, надежных и практически безынерционных систем, отклоняющих луч и управляющих им, можно полностью автоматизировать процесс обработки. Когда изделие неподвижно и выключена отклоняющая система, электронный луч работает, как сверло (диаметром 1—10 микрон). Под действием отклоняющей системы луч превращается во фрезу, которая может создавать глухие или сквозные пазы самой сложной формы (III). Если же использовать механизм для перемещения изделия, то возможности установки, понятно, значительно увеличатся.

Установка для электронно-лучевой обработки материалов (IV) обычно имеет еще и оптический микроскоп для наблюдения за процессом и проведения нужных измерений. При серийном производстве полезно связать установку с устройством, программирующим ее работу. Такая установка используется, например, при изготовлении часовых камней. В корундовом камне толщиной 0,4 миллиметра отверстие диаметром 40 микрон просверливается за 6 секунд — в несколько сот раз быстрее, чем при обычной технологии.

Электронно-лучевые установки отличаются не только огромной производительностью, точностью и высоким качеством обработки. Коэффициент полезного действия режущего инструмента — электронного луча — достигает 90 процентов, а это делает процесс обработки очень экономичным.

Новый способ обработки материалов начинает широко внедряться в промышленность.

Кандидат технических наук  
А. НИКОЛАЕВ.

## Воспоминание

О, сколько раз на волжские просторы  
Я уходил с любимым мной отцом,  
Чтоб с плеч стряхнуть житейские раздоры  
На челноке с попутным ветерком!  
Здесь не ведем пустые разговоры.  
Команды жду — отец мой за рулем...  
Как ветер свеж! Восторженные взоры  
Пьют красоту, что разлита кругом.  
Все крепнет шквал! Какое наслажденье  
Одoleвать немалое течение!  
Сегодня день победы над рекой.  
Дуй, ветер, дуй! Наш челн быстрее несется,  
А на корме старик отец смеется  
И машет мне приветливо рукой.

## Орел

В селении глухом я подошел к воротам  
И увидел на перекладине орла.  
Его еще птенцом, пушистым, желторотым,  
Рука охотника из степи принесла.  
Он вскормлен был людьми в заботливой неволе.  
Еще он молодой. Не может он летать.  
Но любит он, взобравшись высоко, в поле  
Свой взор внимательный недвижно устремлять.  
Как четок предо мной в лазури неба чистой  
Его коричневый изящный силуэт!  
Он подставляет грудь дыханью степи мглистой  
И клетот радостный ей издает в ответ.  
И в упоении он раскрывает крылья,  
Как будто пробует он силу взмаха их;  
Но, преждевременность своих поняв усилий,  
Как изваяние, он в высоте затих.  
Пройдет десяток дней недолгой чередой —  
Тебя на взмахе вверх подымет вихрь степной,  
И, как добычею, играючи тобою,  
Тебя от низких крыш умчит он в край иной.  
Ты победителем струи воздушной будешь,  
В горах совьешь гнездо с орлицею своей.  
И колыбель свою людскую позабудешь  
И будешь властелин лесов, долин, степей.  
Когда-то пленником ты с кухни ел объедки,  
Тогда ж стремглав с небес на стаю стрепетов  
Иль на джейрана ты удар направишь меткий  
И пир задашь птенцам под сенью облаков.

Эти стихи принадлежат перу выдающегося советского офтальмолога, академика Академии наук Украинской ССР и действительного члена Академии медицинских наук СССР, Героя Социалистического Труда Владимира Петровича ФИЛАТОВА (1875—1956).



# ЧЕХОСЛОВАЦКИЙ КАУЧУК

Инженер Франтишек КОНЕЧНЫЙ.

Представьте себе на минуту, что произойдет в мире, если исчезнет каучук. Это было бы поистине бедствием для человечества.

...Ни один автомобиль не сможет тронуться с места. И не только потому, что он лишится шин и камер: из резины сделаны сотни самых разнообразных деталей автомобиля. Встанут мотоциклы и автобусы, троллейбусы и бульдозеры, грузовики и экскаваторы... Самолеты не смогут подняться в воздух. Смолкнут телефоны, остановятся кабельные заводы...

Перечислять последствия исчезновения каучука можно было бы очень долго. Ведь каучук — основное сырье резиновой промышленности, а потребление изделий из резины возрастает с каждым днем. Не зря говорят, что количество каучука, которое приходится на душу населения, безошибочно свидетельствует о техническом уровне государства.

Наша резиновая промышленность выпускает богатый ассортимент — несколько десятков тысяч различных изделий. По объему резиновой промышленности и уровню потребления каучука на человека мы стоим на третьем месте в мире, впереди таких высокоразвитых стран, как Япония, Швеция, Италия, Франция.

Потребность мировой промышленности в каучуке быстро возрастает.

В 1962 году она составила более 4,8 миллиона тонн. К 1980 году эта цифра может увеличиться вдвое, а некоторые экономисты не без основания считают, что даже вчетверо.

Основная часть роста потребностей, безусловно, будет удовлетворяться за счет увеличения производства синтетического каучука. Он обладает бесспорными преимуществами перед нату-

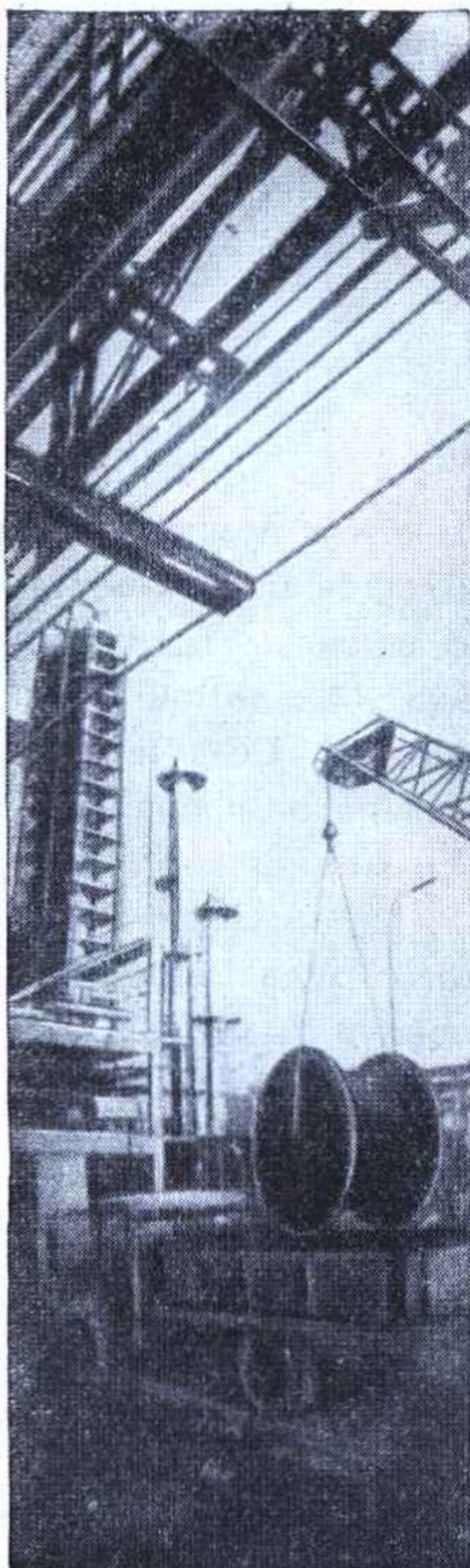
ральным. Изменяя процесс синтеза, можно получать каучук с различными свойствами, которые нам нужны. Кроме того, заводы синтетического каучука можно строить неподалеку от источников сырья и от предприятий резиновой промышленности. А естественные каучуконосы, как известно, растут только в тропиках, около экватора.

Следует иметь в виду и то, что для расширения плантаций естественных каучуконосов понадобились бы огромные капиталовложения. К тому же естественные каучуконосы дают промышленный каучук только на седьмой год, и производство его будет, естественно, отставать от темпов роста потребления.

Владельцы плантаций, правда, не сдаются и пытаются снизить цены природного каучука до себестоимости синтетического каучука. В этом им помогает введение искусственного орошения, применение удобрений, современных средств уничтожения вредителей всех видов, химическая обработка растений стимуляторами. Если накануне второй мировой войны один гектар плантаций давал 340—400 кг каучука в год, то сейчас с одного гектара получают 1 800 кг.

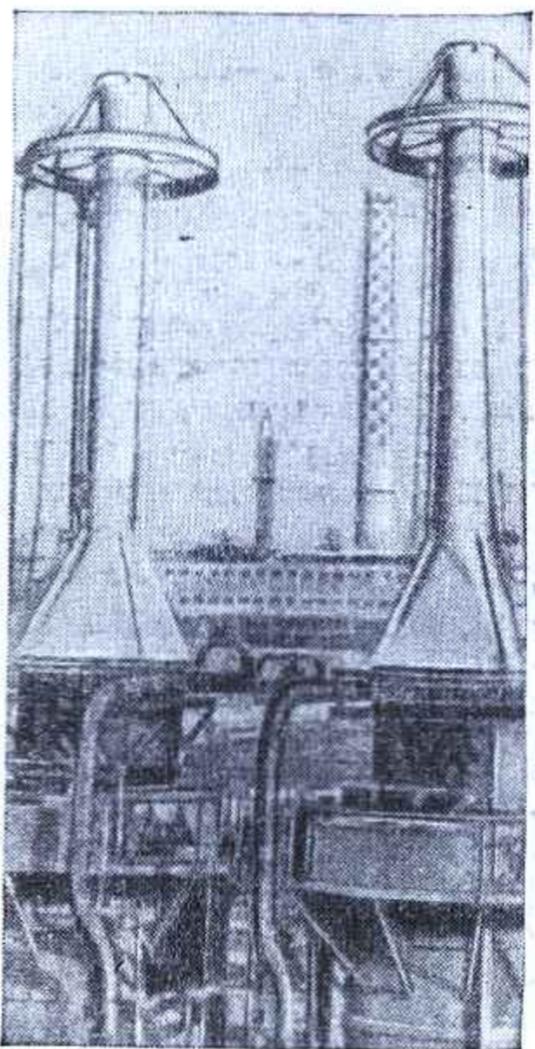
Каучук, необходимый нашей промышленности, мы пока ввозим в основном из капиталистических стран. Лишь незначительную часть наших потребностей покрывает синтетический каучук, ввозимый из стран народной демократии. Чтобы уменьшить эту зависимость нашей промышленности от капиталистического рынка, устранить возможность неблагоприятных влияний на наше плановое хозяйство, было решено построить в Кралупах большой завод синтетического каучука.

Сейчас предприятие находится в стадии испытаний.



Завод строится...

Стирольные печи, на заднем плане — теплоцентральный.



Завод будет выпускать бутадиенстирольный каучук и полистирол—пластик, который даст нам возможность значительно расширить ассортимент товаров широкого потребления и сэкономить большое количество дефицитных видов сырья, особенно металлов.

Бутадиен и стирол — основные виды сырья, которые потребуются для изготовления синтетического каучука. Бутадиен будет вырабатываться из синтетического спирта по методу Лебедева в контактных печах при температуре 360°С на специальном катализаторе. Стирол — из этилбензола путем каталитической дегидрогенизации при высоких

температурах в специальных реакторах.

Из простых молекул мономеров бутадиена и стирола путем эмульсионной полимеризации оба ненасыщенных углеводорода образуют длинные цепочки больших молекул в виде двадцатипроцентного латекса, из которого твердый каучук выделяют по тому же принципу, как получают из молока творог.

Оборудование для комплексного получения синтетического каучука очень сложное и дорогое, и само производство требует многих химических веществ и энергетических затрат.

Пока в ЧССР будет вырабатываться в основном толь-

ко два вида синтетического каучука широкого потребления. В дальнейшем мы построим заводы по производству новых видов синтетических каучуков с новыми свойствами.

В этом году наши резиновые заводы получают первый каучук отечественного производства.

Сокращенный перевод  
с чешского  
В. ЧАНЦЕВОЙ.

Из журнала «Т-63»  
(«Техники магазин»)  
№ 1, 1963 г.

## МЕДИЦИНСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ

З. КАТОНА.

В последнее время в медицине все чаще используют различные электрические термометры. Они обладают значительными преимуществами перед ртутными. Прежде всего малый размер их теплочувствительного элемента позволяет производить такие измерения, о которых до сих пор нельзя было даже мечтать, например, измерение температуры внутренней полости больного зуба.

Незначительная масса элемента лишь в ничтожно малой степени изменяет температуру того участка тела, где производится измерение. А ртутный термометр всегда показывает температуру несколько ниже действительной. И, наконец, с помощью электрического теплочувствительного элемента температура измеряется за несколько секунд. А это дает возможность исследовать такие быстро протекающие тепловые процессы, как, например, изменение температуры в носу при вдохе и выдохе.

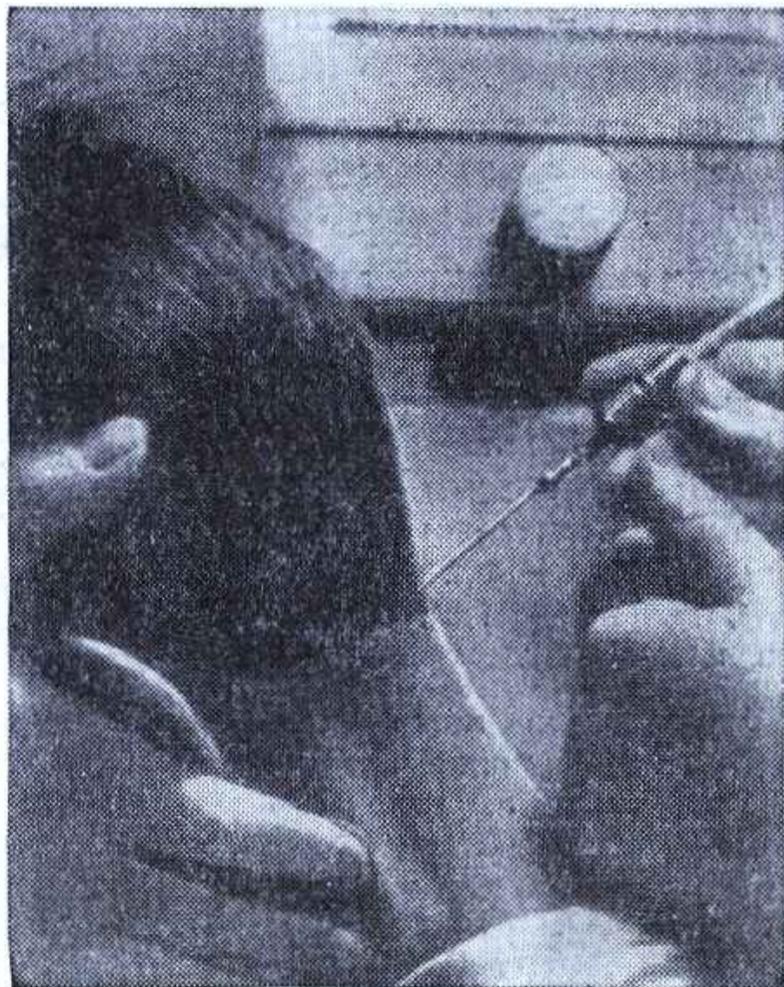
В современной медицине применяются электрические термометры двух видов: термоэлектрические и термометры сопротивления.

Возможности применения электрических термометров поистине неограниченны. Теплочувствительный элемент, встроенный в тонкую резиновую трубку, легко ввести в желудок. С его помощью можно обнаружить язвы или воспаление в такой стадии, когда рентгеновские снимки еще ничего не показывают. Этот же зонд будет весьма полезен при операциях, проходящих под наркозом, особенно тогда,

когда производится искусственное охлаждение тела больного. В этом случае очень важно точно знать внутреннюю температуру тела, так как при температурах ниже определенного уровня могут возникнуть опасные осложнения.

Если встроить теплочувствительный элемент в инъекционную иглу, то его можно будет ввести в мышцу или в кровеносные сосуды. А это дает возмож-

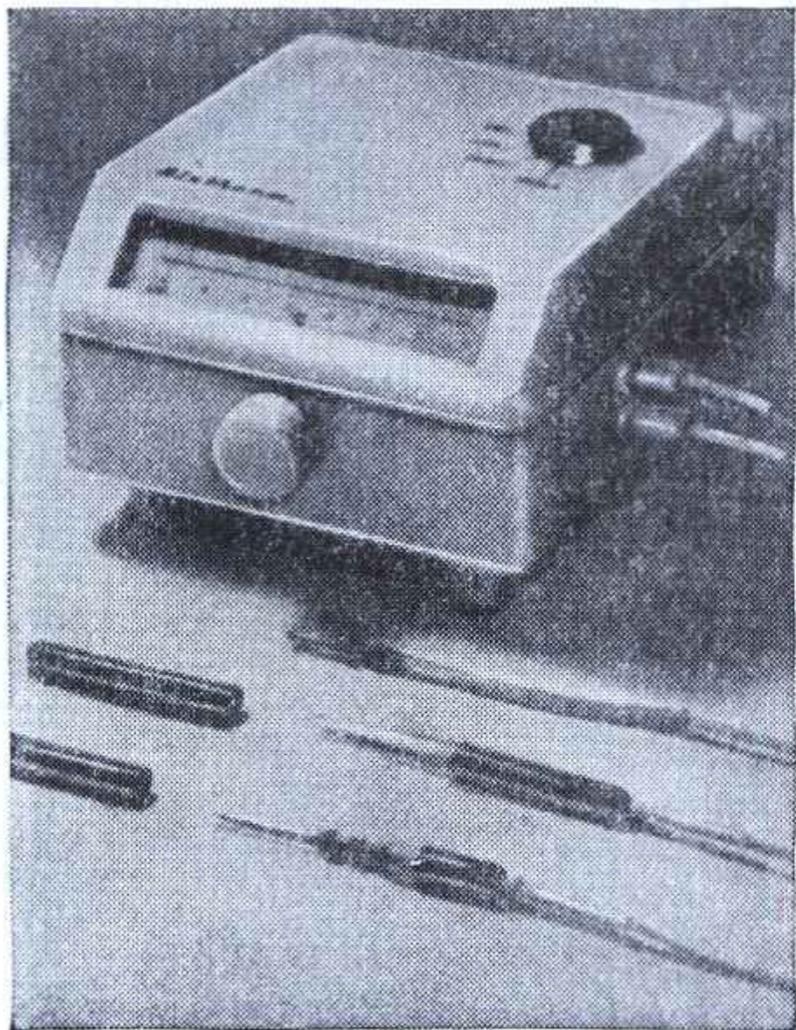
Измерение температуры с помощью теплочувствительного элемента, встроенного в инъекционную иглу. Температура мозга определяется в течение нескольких секунд.



ность распознавать местные воспаления, которые еще не вызывают повышения средней температуры тела. С помощью длинной теплочувствительной иглы можно достигнуть печени и сделать заключение о проходящих там патологических процессах.

В настоящее время изготовлен такой термометр, который используется для измерения температуры головного мозга, а это значительно облегчает установление диагноза при некоторых заболеваниях

Изготовленный для лабораторных целей венгерский термоэлектрический термометр Биотерм II. Перед прибором три различных теплочувствительных элемента и два предохранительных футляра.



ях нервной системы, при воспалениях и опухолях внутри черепной коробки. Современные электрические термометры применяются и в хирургии. Так, при переломах, если не достигнута точная подгонка отдельных частей, организм вынужден расходовать большое количество энергии, и в связи с этим повышается температура в области, непосредственно примыкающей к месту перелома. Если при соединении сломанных частей поместить около костей или между ними крошечный термоэлемент, то процесс лечения можно легко контролировать. В этом случае нет необходимости в постоянном просвечивании рентгеном места перелома. Очень неприятная болезнь — вывих позвоночника. Смещенный позвонок возбуждает нервы, находящиеся в позвоночном столбе, и вызывает там очень болезненное, трудноизлечимое воспаление. Прежде всего необходимо установить, какой позвонок смещен. Для этого делается рентгеновский снимок. Но проще использовать специальный электрический термометр. Сместившийся позвонок нарушает положение прилегающих к нему тканей и нормальное функционирование органов, температура с двух сторон позвоночника будет неодинакова. Электрический термометр перемещают около позвоночника так, чтобы два теплочувствительных элемента ощупывали противоположные стороны позвоночника. В области смещения разность температуры будет наибольшей. Электрические термометры завоевывают все более широкие области применения и становятся могучим средством диагностики.

Сокращенный перевод с венгерского  
В. Д. КАЛАШНИКОВА.

Из журнала «Элет эш тудомань»  
№ 47. 1962.

● Температура тела здорового человека колеблется в пределах  $36-37^{\circ}$  по Цельсию.

● Днем температура тела несколько повышается, в ночные часы — понижается.

● Средняя температура различных участков поверхности человеческого тела: верхней части груди —  $32,2^{\circ}$ , нижней части живота —  $33,3^{\circ}$ , нижней части руки —  $32,2^{\circ}$ , тыльной части руки —  $31,2^{\circ}$ , пальцев руки —  $30,2^{\circ}$ , бедра —  $33,1^{\circ}$ , голени —  $31,0^{\circ}$ , пальцев ноги —  $30,1^{\circ}$ .

● Температура кожи над костями и сухожилиями — ниже, а над артериями — выше.

● Температура поверхности лба обычно равна средней температуре тела, поэтому для определения жара мы обычно щупаем лоб.

● При усиленной умственной деятельности температура лба повышается на несколько десятых градуса.

● Средняя температура кожи мужчин почти на один градус выше, чем у женщин.

● Для того, чтобы термометр дал правильные показания, его следует держать под мышкой не менее 10—15 минут, крепко прижимая предплечьем к телу.

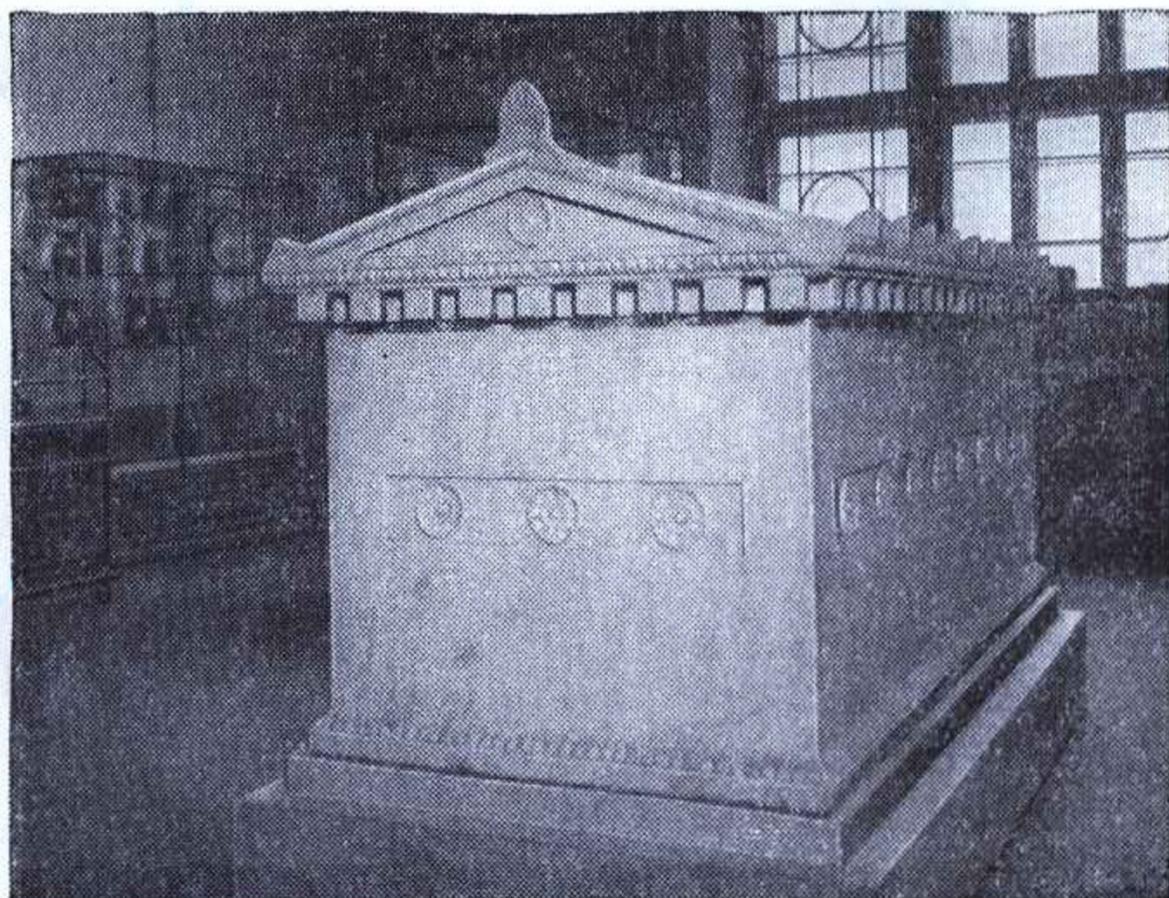
● Влажность подмышки способствует более быстрому и точному измерению

температуры, поскольку влажная кожа — лучший проводник тепла, чем сухая.

● «Стряхивать» термометр лучше после того, как он охладится.

● Грудным детям обычно ставят термометр в прямую кишку. Так же принято измерять температуру у взрослых людей во Франции и Голландии. В этом случае достаточно подержать термометр 3—4 минуты.

● В Англии и США среднюю температуру тела измеряют во рту, под языком. Показания термометра в этом случае на  $0,2-0,4^{\circ}$  выше, чем при измерении температуры под мышкой.



Таким сейчас видят Таманский саркофаг посетители Исторического музея.

## ВТОРОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ ТАМАНСКОГО САРКОФАГА

Кандидат исторических наук **Н. ПЯТЫШЕВА**, старший научный сотрудник Государственного Исторического музея.

**ЧТО ТАКОЕ ТАМАНСКИЙ САРКОФАГ, И КАК ОН ПОПАЛ НА СЕВЕРНЫЕ БЕРЕГА ЧЕРНОГО МОРЯ.**

В одном из залов Государственного Исторического музея можно увидеть белый мраморный саркофаг. У этого уникального экспоната не совсем обыкновенная судьба. О ней-то я и хочу рассказать.

Таманский полуостров богат древними историческими памятниками. Во второй половине первого тысячелетия до н. э. здесь жили греки, меоты, сарматы и многие другие племена. Все эти народы в V в. до н. э. входили в состав обширного Боспорского царства, столицей которого был город Пантикапея (современная Керчь). Здесь в результате смешения двух культур, греческой и варварской, создались особые оригинальные формы местного жизненного уклада. Многочисленные археологические находки на черноморских берегах позволили нам хорошо представить себе быт и нравы

людей, населявших эти места.

Большая ценность некоторых находок — ювелирных изделий из драгоценных металлов и камней, художественной посуды, статуэток, различных украшений — привлекла внимание так называемых «счастливчиков». В XIX в. на юге России кладоискательство стало настоящим промыслом. Промысел этот карался по официальным законам, но борьба со «счастливчиками» велась на удивление вяло, и только после революции это преступное занятие было ликвидировано.

Две с половиной тысячи лет назад на месте станицы Таманской находилась древнегреческая колония Гермонасса, основанная в VI в. до н. э. В городе было много нарядных зданий и храмов. Стены их были облицованы мрамором или покрыты разноцветной штукатуркой, мраморные колонны украшали фасад, красные черепичные крыши эффектно выделялись на ярко-синем небе. На городских площадях сто-

яли статуи из бронзы или мрамора и каменные плиты с вырезанными на них государственными постановлениями. Узкие улицы вели в порт, куда приходили корабли с товарами из разных стран. Рядом с кварталами богачей лепились маленькие глинобитные домики — жилища бедноты, мастерские ремесленников.

За высокими стенами города живых располагался некрополь — город мертвых. Здесь возвышались большие курганы над богатыми усыпальницами рабовладельческой знати, стояли каменные плиты на могилах простых смертных. Эти-то курганы и служили приманкой для кладоискателей. Под предлогом выборки строительного камня кладоискатели перерыли много курганов в окрестности Тамани.

В одном из этих курганов в начале 1916 года «счастливчики» напали на склеп, среди которого стоял мраморный саркофаг. Сняв крышку, грабители вынули находившиеся в нем вещи, продали неизвестным лицам, а саркофаг снова зарыли.

Спустя месяц о находке стало известно керченским музейным работникам. Саркофаг извлекли из насыпи и с большим трудом доставили в Тамань. Крышку перевезли на арбе, а ящик оказался настолько тяжелым, что его едва дотащили 18 пар лошадей, впряженных в сани. Деревянные полозья саней поминутно загорались от трения по каменному шоссе, и всю дорогу пришлось поливать водой.

Это было в дни первой мировой войны. Саркофаг застрял в Тамани «ввиду невозможности по переживаемым нашим отечеством обстоятельствам перевести его в Петроград», как объяснялось в отчете Археологической комиссии.

Таманский саркофаг — редкий памятник античного

искусства. Это как бы миниатюрный храм. Крышка саркофага в виде двускатной крыши храма украшена по углам высокими завитками — акротериями. В центре фронтонов крыши вырезаны изящные рельефные розетки. Такие же розетки, но большего размера, помещены в неглубоких нишах по четырем сторонам ящика. По низу ящик окружен цоколем, украшенным рельефным орнаментом тонкой работы. Саркофаг сделан из цельной огромной мраморной глыбы — монолита и весит пять тонн, но, глядя на него, не замечаешь тяжести. Он оставляет впечатление монументальности, изящества и простоты.

Стиль некоторых деталей саркофага позволяет предположить, что он был изготовлен в одном из центров Малой Азии, скорее всего в Ликии в начале III в. до н. э.

С древнейших времен, еще до появления греков, между населением северных берегов Черного моря и странами Передней и Малой Азии существовали тесные культурные и торговые связи. Страны Малой Азии среди прочих товаров поставляли в Боспорское царство и дорогие мраморные саркофаги, от большинства которых до нас дошли только обломки. Мраморный привозной саркофаг стоил дорого и мог быть доступен только знатным рабовладельческим семьям, скопившим в своих руках огромные богатства. Таким образом, две с половиной тысячи лет назад таманский саркофаг совершил свое первое путешествие.

### НЕОБЫЧНАЯ КОМАНДИРОВКА

Саркофаг продолжал храниться в Таманском краеведческом музее вплоть до Великой Отечественной войны. Эвакуировать его не успели. В 1943 году оккупанты перевезли саркофаг в Керчь, собираясь отправить его в Германию. В Керчи он был установлен в склепе Мелек-Чесменского кургана.

11 мая 1944 года советские войска освободили Керчь. Через несколько дней туда приехали члены Правительственной комиссии и обна-



Отступая из Керчи, гитлеровцы разбили крышку саркофага вдребезги.

ружили саркофаг, который немцы, к счастью, не успели увезти. Ящик саркофага был цел, но крышка разбита оккупантами вдребезги. Оставлять его в таком состоянии значило окончательно лишиться этого великолепного памятника. Поэтому, несмотря на большие трудности, связанные с военным временем, Государственный Исторический музей решил вывезти саркофаг в Москву и реставрировать его. 13 августа отошел первый поезд Москва — Симферополь. На руках у меня ордер на саркофаг и приказ об его погрузке в отдельный вагон. Для начала не так плохо.

На поезде я добралась до Керчи, правда, до товарной станции: городского вокзала не существовало. По сторонам изуродованной дороги — котлованы и насыпи желто-бустрой земли, груды рваного камня, щебня, ржавого железа, битой черепицы и стекла. Догадываюсь, что это и есть город.

Ранним утром 17 августа я отправилась к Мелек-Чесменскому кургану.

Вот и вход. В полумраке курганной камеры белеет мраморный ящик. Куски разбитой крышки сложены внутри саркофага, только один, самый большой, лежит рядом. Самый ящик цел, хотя и испачкан, облит черной смазочной жидкостью, видны следы пуль на стенках.

Как же вытащить эту громадину из кургана и что с ней делать дальше?

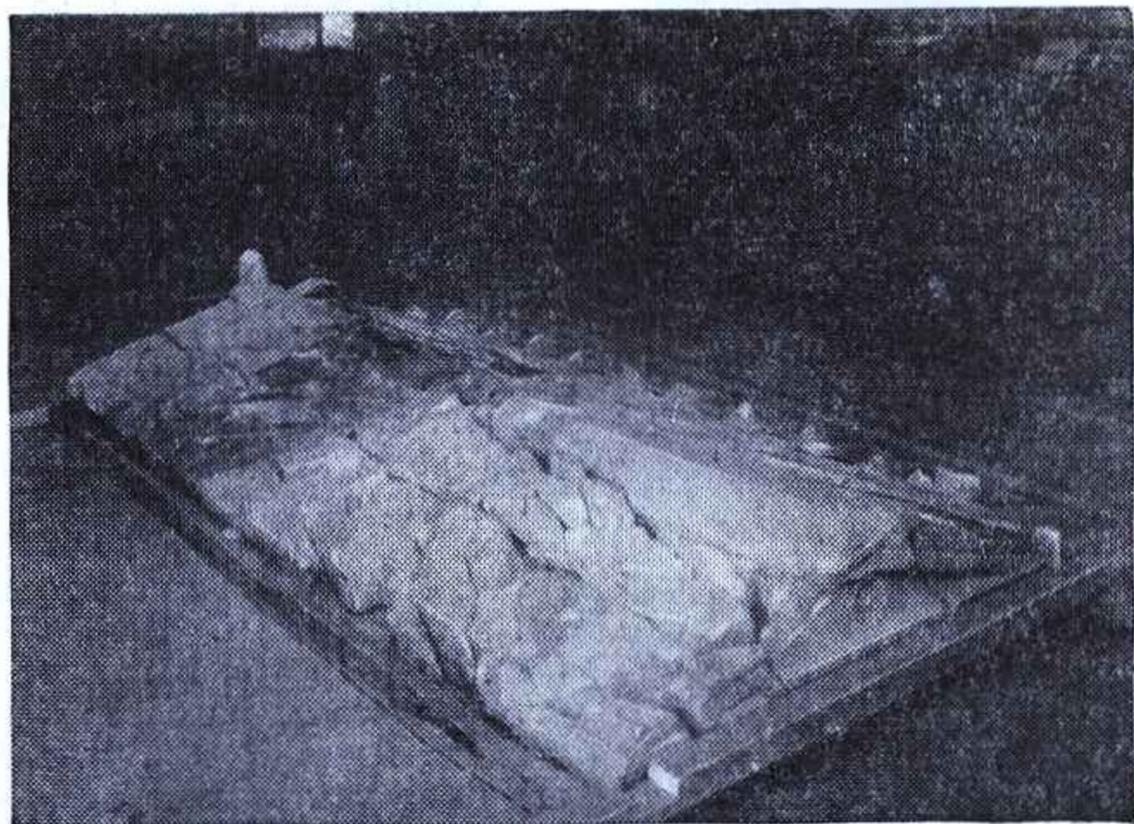
### НА ПОМОЩЬ ПРИХОДЯТ САПЕРЫ

Не знаю, что бы я делала, если бы случайно встреченные моряки не посоветовали мне обратиться в воинскую часть. Я уже заходила туда накануне, но не застала командира. Теперь я снова отправилась к военным. Человек в форме морского офицера поднялся навстречу.

— Здравствуйте, здравствуйте,— говорит он,— жена и эти товарищи,— кивает он на присутствующих в комнате офицеров,— рассказали мне о цели вашего приезда. Ну что же, попробуем вам помочь.

Он снимает трубку одного из бесчисленных телефонов, стоящих на столе, и с кем-то разговаривает. Он говорит о моей миссии, называя ее благородной и заслуживающей всяческой поддержки. Он говорит о памятнике, который я должна отвезти в Москву, и я с изумлением слышу, как много он о нем знает. Ничего такого я не рассказывала ни его жене, ни сидящим здесь офицерам. Значит, он сам где-то читал об этом.

— Так вот,— продолжает полковник,— для перевозки этого памятника на железнодорожную станцию нужны



Та же крышка в процессе реставрации.

пятитонный грузовик и двадцать саперов. Хорошо, благодарю вас,— говорит он в трубку, а затем, обращаясь ко мне:— Через пятнадцать минут будут, а теперь идемте завтракать.

Как в сказке «По щучьему веленью». Я только растерянно улыбнулась.

И действительно, ровно через пятнадцать минут в дверях столовой появился ординарец и доложил:

— Товарищ полковник, саперы прибыли.

У Мелек-Чесменского кургана выстроились в шеренгу саперы. Молодые, красивые, рослые парни. Это студенты ленинградских технических вузов, которых война заставила взяться за автоматы и саперные лопатки.

Полковник кратко сказал солдатам, что на их долю выпала большая честь — помочь доставить великолепный художественно-исторический памятник в Москву<sup>1</sup>.

Погрузка оканчивается благополучно, и наконец «студебеккер» с саркофагом медленно подъехал к станции.

Железнодорожники раздобыли домкраты, выровняли машину и вместе с солдатами вытащили саркофаг. Рядом поставили ящики с обломками крышки.

За всеми хлопотами мы и не заметили, как наступила ночь.

При свете луны не видно было ни единого грязного пятна, ни единого изъяна на мраморе саркофага, и еще явственнее выступала удивительная стройность его контуров. Он казался легким, невесомым, как бы отлитым из лунного света. Обломки мраморной крыши, так убого выглядевшие днем, превратились в груду драгоценных камней, ослепительно искрившихся в изломах. Это было удивительное зрелище.

Я прощаюсь с саперами. От всей души благодарю этих славных ребят за помощь. Подарить бы им что-нибудь на память, но у меня ничего нет, и я могу только крепко пожать им руки.

### САРКОФАГ В МОСКВЕ

На следующее утро прихожу к станционному начальству.

— Вагон уже готов, давайте оформлять накладную. Проводника не надо: вагон пойдет запломбированным.

Мы,— продолжает старший, водя пальцем по строчкам тарифной книжки,— по самой дешевой расценке делаем. Гроб металлический с покойником в отдельном вагоне — тысяча рублей, да за скорость — шестьсот рублей, итого одна тысяча шестьсот рублей.

Через несколько минут на руках у меня документ, подведший итог моей деятельности в Керчи,— железнодорожная накладная за № 259413 от 20 августа 1944 года. По этой накладной Государственный Исторический музей в Москве должен будет получить прибывший большой скоростью в отдельном вагоне «гроб металлический с покойником».

Не прошло и недели, как в адрес музея пришло извещение с Курского вокзала о прибытии груза.

На автобазе раздобыли пятитонный грузовик, и я с двумя товарищами по работе отправилась на вокзал.

Человек в железнодорожной форме с начальственными знаками на воротнике и бесстрастным лицом, взяв накладную, повел нас к стоящим у платформы вагонам. Откуда-то взявшийся другой железнодорожник срезал пломбу и вместе с первым стал отодвигать засов.

Следует сказать, что не у всех присутствующих реакция на открывшееся зрелище была одинакова. Музейные работники выражали восхищение, грузчики автобазы, сразу определив тяжесть груза, совещались, как за него браться, а железнодорожники, стоя в оцепенении, очевидно, не верили своим глазам.

Мои худшие предчувствия оправдались...

— Тут что-то не так,— сказал опомнившийся начальник,— это вовсе не то.

— Как не то? — удивились научные сотрудники.— Это и есть Таманский саркофаг. Подумайте — IV век до нашей эры!

— Меня не касается, какой он эры! Я говорю не то, значит, не то. Здесь сказано «гроб металлический с покойником», а тут гроб мраморный и к тому же без покойника.

— Но,— вступилась я,— мраморные саркофаги тарифом не предусмотрены. И не все ли вам равно, мраморный ли это гроб или свинцовый?

— Нет, не все равно! Сейчас увидите, что далеко не все равно.

<sup>1</sup> Пользуюсь случаем выразить глубокую благодарность капитану I ранга Ивану Андреевичу Смирнову, живущему в Севастополе.

## О НАУКЕ И ЖИЗНИ

Член-корреспондент АН СССР В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ.

(Начало см. в № 4)

ФОМА ГОРДЕЕВИЧ

КНЫШ

В рассказе А. Фадеева «Рождение Амгуньского полка» (первоначально этот рассказ назывался «Против течения») есть «хозяйственный человек» — Кныш. В характеристике Кныша, приведенной в рассказе А. Фадеева, сказано: «Более странного и подозрительного типа Селезнев не видел никогда в жизни.

Его лицо, волосы, шея, кисти рук с неизменно длинными пальцами были ярко-рыжего, огненного цвета.

Веснушчатый нос чуть вздернулся кверху и совсем не вязался с горестной и немного ядовитой складкой тонких обветренных губ. При всем том «хозяйственный человек» имел очень жуликоватый вид, усилившийся потрепанным клетчатый пиджаком с воротником, загнутым кверху, указывавшим на знакомство с последней модой амурских «налетчиков».

Неприятно поразили Селезнева уставившиеся в него немигающие белужьи глаза с длинными, почти белыми ресницами».

Биография Кныша чрезвычайно интересна. Это единственный известный мне случай, когда человек родился... сразу студентом!

Но лучше я все расскажу по порядку. Дело было так.

В студенческом общежитии Московской горной академии (Старомонетный переулок, дом 33) мы образовали коммуны. Она состояла из семи человек, проживающих в двух смежных комнатах. В одной комнате жили И. Тевосян, И. Апрыткин, Ф. Зильбер и я. В другой — А. Фадеев и два брата Блохины: Алексей и Николай.

Наша комната была значительно больше, поэтому в ней завтракала, обедала и ужинала вся семерка. Каждый день мы выбирали дежурного, который должен был прибирать комнаты и кормить всех, то есть приносить из полуподвального этажа, где был установлен «титан», на пятый этаж чайник с кипятком и готовить неприхотливые блюда.

Я научился готовить еще во время пребывания в Красной Армии. Шесть месяцев, проведенные мною у персидской границы, в ауле Молассанны, где в 1918 году была размещена наша рота, еще больше усовершенствовали мои познания в кулинарии, в починке одежды и даже в изготовлении обуви. В ауле Молассанны нам выдавали чурки, сырую баранину, лук. Из мяса и лука мы готовили различные блюда, придумывая им самые невероятные наименования.

Здесь, в Москве, у студентов мяса не было, но иногда мы получали картошку и немного подсолнечного масла. Из картошки, лука и ржаной муки я пек в свое дежурство пирожки с жареным луком и готовил картофельное пюре.

В конторе, куда меня привели, перерасчет по толстой тарифной книжке сделали быстро. Разница оказалась больше чем в три раза.

— Нате, — заявил начальник, протягивая новый документ. — Пока не оплатите разницу, груз не получите!

Звоню в дирекцию музея и объясняю создавшееся положение. Через полчаса курьер вручил железнодорожникам гарантийное письмо, и мы получили то, за чем приехали.

Еще через час широко распахнутые двери вестибюля Исторического музея гостеприимно приняли в свои стены нового почетного обитателя.

В новом, 1945 году саркофаг прочно занял подобающее ему место в экспозиционном зале. Тогда началась работа по его восстановлению.

Работы по реставрации производил ученый-реставратор А. Д. Чиварзин. С большим трудом отмыли сильно загрязненную поверхность стенок, залитых тавотом. Разбитая крышка собиралась в особых зажимах, затем тщательно подобранные друг к другу обломки склеивались и монтировались на каркасе.

Параллельно с реставрацией исследовалась внутренняя поверхность саркофага. Сантиметр за сантиметром рассматривались в лупу

внутренние стенки. Оказалось, что в некоторых местах они были повреждены еще до того, как было совершено погребение в саркофаге, а потом, чтобы скрыть изъяны, замазаны глиной. К глиняной обмазке прилипли кусочки грубой ткани из конопляных волокон — остатки савана, в который были обернуты трупы, и тонкой плетенки от корзинки, в которой, возможно, хранились положенные с покойниками драгоценности.

На этом кончается история Таманского саркофага. Тысячи людей смотрят сейчас на него в Боспорском зале Исторического музея и слушают рассказы экскурсоводов.

Саша Фадеев был неприхотлив в пище. Как-то он рассказал нам, что детство у него было тяжелое. Матери одной было трудно воспитывать детей. Работая в аптеке, она иногда получала для ребят бутылочку рыбьего жира. Саша, вспоминая детство, говорил, что он привык есть хлеб, смоченный рыбьим жиром.

Вообще в то время студенты были не очень разборчивы в пище.

Я уже говорил, что наша комната была большой. И вот как-то комендант общежития студент Борис Некрасов, зайдя к нам, сказал:

— У вас так просторно, что еще один вполне поместится.

Создалась опасность, что к нам вселят пятого.

Феликс Зильбер был мастером находить выходы из самых запутанных положений и создавать не менее сложные и запутанные ситуации. Он прекрасно писал любым почерком, владел всеми шрифтами. Как уже было сказано ранее, почти все студенты в ту пору, помимо учебы, работали. Зильбер, обладая большими графическими способностями, иногда хорошо зарабатывал на кинофабрике. Кино в то время было беззвучным. В ряде кинокартин не только надписи, но и письма были выполнены Зильбером. Надписи на чертежах и заглавные листы многих студенческих проектов также были привилегией Зильбера.

Быстро оценив опасность вселения в нашу комнату пятого студента, Зильбер начал действовать. На двери нашей комнаты появилась надпись, выполненная строгой готикой:

Список проживающих:

И. С. А пр я т к и н  
В. С. Е м е л ь я н о в  
Ф. Э. З и л ь б е р  
И. Т. Т е в о с я н  
Ф. Г. К н ы ш

Когда через пару дней к нам вновь пришел Борис Некрасов договариваться о кандидате на вселение, Зильбер встретил его радостным возгласом:

— Вот хорошо, что ты зашел! А я к тебе собирался.—И, не давая возможности Некрасову слова вымолвить, продолжал: — Послушай, Борис, у тебя лишней кровати нет?

Нам было прекрасно известно, что у него нет ни одной свободной кровати. Жесткие, неизвестно чем набитые матрасы были, а кроватей не было. В двух комнатах на нашем же этаже вновь прибывшие студенты спали на ящиках. На два разных по размерам ящика клались четыре доски, а на покатую плоскость — матрас. Это сооружение называлось кроватью.



Так изобразил Кныша художник В. Бехтеев (А. Фадеев «Амгуньский полк», Детгиз, 1935 год.)

— У вас же у всех есть кровати. Зачем вам лишняя кровать?

Этого вопроса только и ждал Зильбер. Дальнейший разговор вошел в то русло, которое было им подготовлено.

— У Кныша нет,— не моргнув глазом, ответил Зильбер.

— Сколько вас в комнате?

— Пять,— прозвучал твердый ответ.

— А где же спит пятый? — неосторожно спросил комендант.

— Вот в том-то и дело, что уже две недели вертится на полу. Мы тебя щадили, Борис, зная, что к тебе те двое пристают с кроватями. Но ведь ты уже получил новые кровати — вот я и хотел одну прихватить для Кныша. Он человек скромный, сам не решится попросить.

Некрасов поспешно ретировался и больше к нам не заходил, а Кныш «поселился» в нашей комнате.

Когда вся семерка собралась ужинать, Зильбер, толкая в бок Сашу Фадеева, сказал:

— Подвинься немного, дай место Фоме Гордеевичу.

Фамилия Кныш очень понравилась Фадееву. В это время он работал над рассказом «Против течения». Саша сказал нам, что ему нужен «писучий человек» и он определит на это место Кныша. Но затем Фадеев передумал и устроил Кныша на место «хозяйственного человека».

Так Кныш переселился из нашей комнаты в рассказ А. Фадеева «Рождение Амгуньского полка», где и живет поныне.

Инженер Е. ЧЕЧИК.

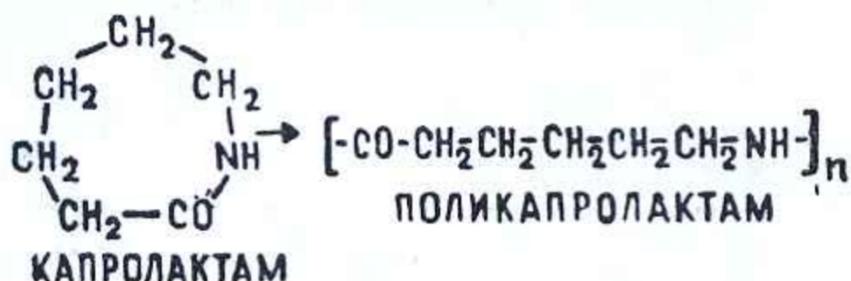
Удивительно быстро вошли в нашу жизнь изделия из синтетических волокон.

Во всем мире их выпускается очень много, и, так как в разных странах одни и те же материалы называют по-разному, нередко возникает путаница: скажем, капрон, силон, перлон принимаются за разные во-

локна, тогда как это в принципе одно и то же.

Мы надеемся, что в этой путанице поможет разобраться небольшая таблица. В ней приведены самые распространенные синтетические волокна и ткани, выпускаемые в разных странах.

## 1. ВОЛОКНО НА ОСНОВЕ КАПРОЛАКТАМА

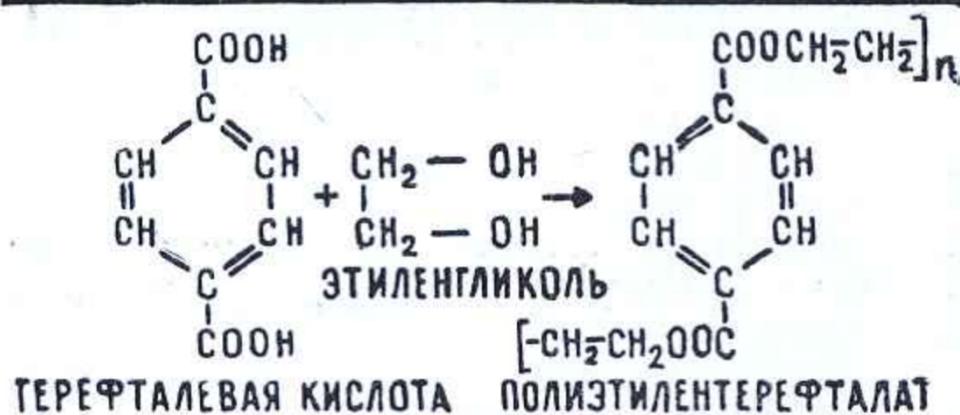


ФИРМЕННОЕ ИЛИ ТОРГОВОЕ НАЗВАНИЕ	СТРАНА
КАПРОН	СССР
ДЕНАЛОН	Венгрия
ДЕДЕРОЧ	ГДР
КАПРОЛАН	США
ПЕРЛОН	ФРГ
РЕЛОН	Румыния
ЛИЛИОН	Италия
СИЛОН	Чехословакия
ЦЕЛОН	Англия
СТИЛОН	Польша
ГРИЛОН	Япония

Это волокно называется полиамидным. Обладает комплексом замечательных свойств: у него высокая устойчивость к истиранию и изгибу, большая прочность на разрыв и, главное, прекрасная эластичность. Именно эластичность позволяет изготавливать из него чулки «капрон», которые не вытягиваются при носке.

Применение: тонкое белье, чулки и носки, волокно эластик (для безразмерных носков и чулок), морские канаты, снасти, сети, шинный корд, прочные транспортные ленты, ковры, искусственный мех.

## 2. ВОЛОКНО НА ОСНОВЕ ТЕРЕФТАЛЕВОЙ КИСЛОТЫ И ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ



ЛАВСАН	СССР
АМИЛАН	США
ДАКРОН	США
ДИОЛЕН	ФРГ
ЛАНОН	ГДР
ТЕРГАЛЬ	Франция
ТЕРИТАЛЬ	Италия
ТЕРИЛЕН	Англия
ТЕТОРОН	Япония

Общее название этой группы — полиэфирное волокно. Устойчиво к действию крепких щелочей и кислот. Не разрушается на свету, выдерживает большие нагрузки, хорошо сохраняет форму. Это позволяет выпускать изделия с постоянными складками (костюмы, плиссе). Прочность в мокром состоянии не уменьшается; поэтому изделие не боится дождя.

Применение: несминаемая костюмная ткань (в смеси с шерстью), рубашечная ткань, кислотоупорные технические ткани, гардины и обивка мебели, морские канаты и сети.

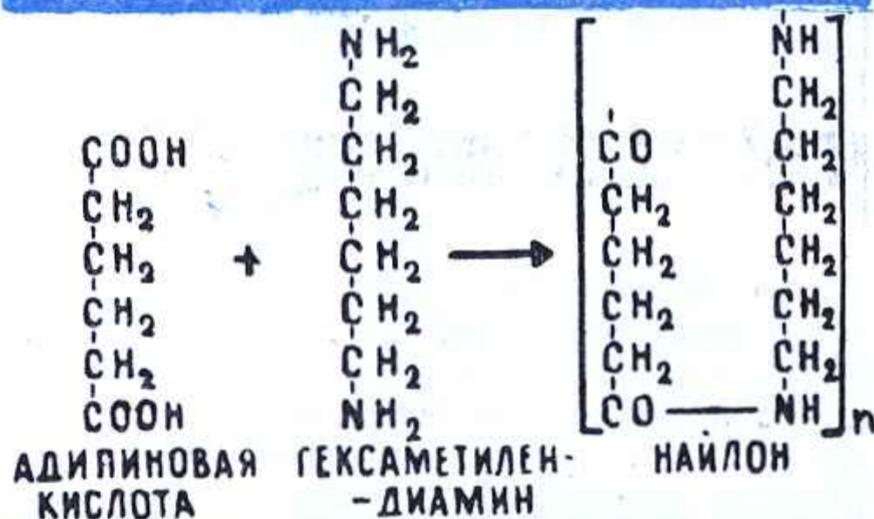
### 3. ВОЛОКНО НА ОСНОВЕ АДПИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ГЕКСАМЕТИЛЕНДИАМИНА

ФИРМЕННОЕ ИЛИ ТОРГОВОЕ НАЗВАНИЕ	СТРАНА
АНИД	СССР
КОРДНАЙЛОН	ФРГ
НАЙЛОН	США, Италия
НИПЛОН	Япония
НОВОДЮР	Чехословакия

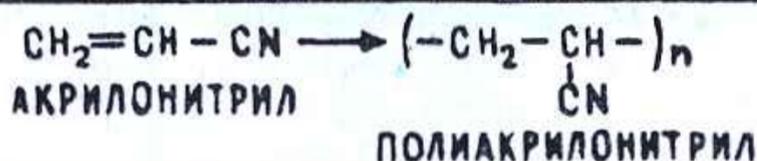


Старейшее волокно, тоже полиамидное. Выпускается с 1938 года. Свойства такие же, как у поликапролактама, но несколько сложнее производство. Постепенно вытесняется поликапролактамом.

Применение: как у волокна на основе капролактама.



### 4. ВОЛОКНО НА ОСНОВЕ АКРИЛОНИТРИЛА

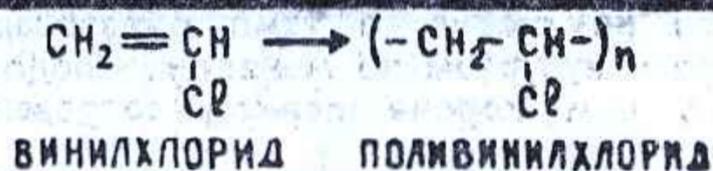


НИТРОН	СССР
АКРИЛ	Швеция
ВОЛЬАКРИЛ	ГДР
ДРАЛОН	ФРГ
КУРТЕЛЬ	Англия
ОРЛОН	США
ЭКОЛАН	Япония
ПАНАКРИЛ	Венгрия



Волокно этой группы в носке и по внешнему виду похоже на шерсть. Можно использовать в смеси с хлопком, льном, другими синтетическими волокнами для улучшения свойств изделия. Применение: ткань для верхней одежды, искусственная цигейка и каракуль, обивочный материал, брезент и палаточная ткань, шинный корд, кофты и джемперы.

### 5. ВОЛОКНО НА ОСНОВЕ ВИНИЛХЛОРИДА



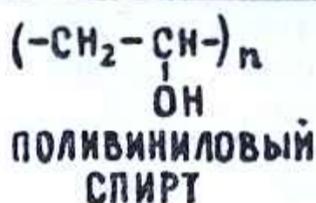
ХЛОРИН	СССР
ИЗОВИЛЬ	Франция
ПЕЩЕ	ФРГ
СНИОЛЬ	Италия
ТЕРМОВИЛЬ	Франция
ЭЛАСТОН	ГДР



По сырью — одно из самых дешевых волокон. В носке при трении волокна о кожу образуются электрические заряды, из-за чего обладает лечебным действием. Применение: лечебное белье, ковры, фильтровальные ткани.

### 6. ВОЛОКНО НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА

ВИНОЛ	СССР
КУРАЛОН	Япония
ВИНИЛОН	Япония
ВИНАЛОН	КНДР



Новое волокно. Отличительные свойства — гигиенично в носке, так как хорошо впитывает влагу кожи. Может быть изготовлено водорастворимым, что

особенно важно для медицины (нити, марля, вата).

Применение: бельевые ткани, хирургические материалы, постепенно растворяющиеся в ране.

## ЗОЛОТЫЕ ПОЧАТКИ В ПОДМОСКОВЬЕ

Спор начался давно. Однако с особой силой разгорелся он весной 1956 года в Днепропетровске на Всесоюзном совещании по производству гибридных семян кукурузы, где сторонники разных точек зрения встретились лицом к лицу.

Многие ораторы — их было большинство — утверждали, что в нечерноземной полосе надо сеять кукурузу, завезенную с юга. Они доказывали, что это выгоднее, чем создавать скороспелые местные сорта.

Противоположные мысли высказал кандидат сельскохозяйственных наук Владимир Иванович Балюра. Он настаивал на создании новых раннеспелых сортов и гибридов, способных вызревать в течение сравнительно прохладного лета средних широт...

Таковы были выводы, к которым он пришел в результате глубокого изучения биологических свойств кукурузы и истории ее расселения по различным континентам земного шара.

Ему пришлось немало ездить по стране. Окончив в 1930 году сельскохозяйственный техникум, молодой агроном Балюра несколько лет работал в Таджикистане по селекции египетского хлопчатника. В то время создавались сорта хлопка для продвижения в более северные районы. Уже тогда он отметил, что низкорослые сорта созревают раньше. Между прочим, это свойственно и другим культурам. Соя, например, продвигаясь на север, тоже уменьшается в росте, но урожайность ее не снижается...

Вернувшись из Средней Азии, Балюра окончил сельскохозяйственную академию имени К. А. Тимирязева и поехал работать в далекую Якутию. Там он оставил добрую память о себе: два новых сорта пшеницы — «победа» и «скороспелая».

Впоследствии он переехал в Ставрополь и начал заниматься селекцией кукурузы. Наблюдения тех лет стали основой его научной деятельности.

Да, кукуруза — южное растение. Ее родина — Центральная и Южная Америка. Более пяти веков назад Христофор Колумб,

ступив на землю Нового Света, встретился с новым для европейцев знаком. Об этом событии сохранилась запись в дневнике знаменитого мореплавателя.

Чудесный знак расселился по всем континентам земного шара. Попадая в новые климатические условия, он видоизменялся. Продвигаясь с запада на восток, кукуруза приспосабливалась к меньшему количеству влаги; возделываемая в северных широтах, она приравливалась к уменьшению тепла. Вот почему на земном шаре встречаются десятки различных форм этого растения — от шестиметровых гигантов до низкорослых, высотой чуть более метра, сортов. Второй родиной последних стали страны умеренного пояса.

Если бы нужно было выбирать для «переселенцев» лишь ту широту и те природные условия, в которых они родились, европейцы никогда не узнали бы ни кукурузы, ни картофеля, ни помидоров, ни многих других овощей и злаков, перешагнувших климатические пороги и прочно укоренившихся в более умеренных и холодных поясах.

В конце прошлого века кукуруза проникла даже в Сибирь. Завезенная переселенцами из Молдавии и Украины, жительница юга преобразилась настолько, что стала вызревать в течение короткого сибирского лета. В 1913 году начал свои опыты по выращиванию кукурузы в Зауралье известный русский агроном А. Л. Скалозубов. На селекционной станции купца Смолина он получал спелое зерно даже от южных семян, которые были завезены из Екатеринослава [теперь Днепропетровск].

И все-таки среди ученых еще совсем недавно бытовало твердое убеждение, что нет смысла создавать новые формы кукурузы для умеренных широт. Продвигаясь на север, кукуруза, казалось, теряла многие драгоценные качества. Ускорялось созревание — снижалась урожайность. Ведь высота растения зависит от количества листьев на стебле, а темп образования листьев у кукурузы не меняется. Следовательно, чем короче период созревания кукурузы, тем меньше у нее листьев, тем она низкорослее и тем мельче делаются початки. К тому же они и располагаются ниже, а это затрудняет механизированную уборку. Отсюда вывод: в нечерноземной полосе надо заниматься не селекцией кукурузы, а испытанием южных сортов применительно к условиям умеренного пояса. И с одной целью: получить побольше зеленой массы.

С такой точкой зрения Балюра был решительно не согласен. Действительно, отдельно взятые растения кукурузы раннеспелых сортов менее урожайны, чем позднеспелые. Но нельзя за одним растением не видеть всего поля! Ведь известно с давних пор, что низкорослые растения сеются гуще, чем более мощные и крупные, с развитой надземной массой.

Изреженность посевов приводит к тому, что значительная доля солнечной энергии падает на голую землю, и в этом — одна из причин недобора урожая. При более гу-

стом стоянии увеличивается число растений, возрастает и количество листьев на гектаре. Задача как раз и состоит в том, чтобы создать у малорослой кукурузы такую же площадь листьев на гектаре посева, какую образуют более мощные сорта.

Эту мысль Владимир Иванович подкрепляет любопытными наблюдениями. У различных культур площадь листьев на гектаре посева составляет в среднем около тридцати тысяч квадратных метров. Природа сама выдерживает это постоянство. Скажем, у одного растения пшеницы площадь листьев в сто раз меньше, чем у высокостебельной кукурузы, зато и сеется она в сто раз гуще (кукурузы — 40 тысяч растений на одном гектаре, пшеницы — 4 миллиона).

Значит, при более густых посевах низкорослых сортов общая поверхность листьев на гектаре не уменьшится по сравнению с южными сортами. Зеленые лаборатории, в глубине которых происходит еще не разгаданное до конца таинство фотосинтеза, смогут усвоить не меньше солнечного света, чем реже посеянные южные сорта, обладающие мощной листвой.

Да, не меньше еще и потому, что раннеспелые сорта кукурузы лучше используют солнечную энергию. У них короче вегетационный период, раньше заканчивается формирование растения, а значит, и образование листы. В середине июля раннеспелая кукуруза стоит уже в полном наряде, выбросив положенные ей 11 — 12 листьев, которые работают на полную мощность, превращая углекислоту под влиянием солнечного света в органическое вещество.

Не то происходит с южными сортами. Только во второй половине августа окончательно сформировывается у них листва. Сколько же теряют они драгоценной солнечной энергии в июне и июле, когда солнце греет особенно интенсивно! Ведь для нормального течения фотосинтеза кукуруза требует от 22 до 25 градусов тепла, а август в Подмосковье далеко не всегда радует жаркой погодой.

В лаборатории В. И. Балюра сумел определить точную величину этой потери энергии. Осенью, перед уборкой, были срезаны и высушены растения позднеспелой и рано созревающей кукурузы. Замерялось количество сухого вещества, накопленного единицей листовой поверхности. Оказалось, что сорт «сибирячка», например, накапливает на один квадратный дециметр листовой поверхности 7 — 8 граммов сухого вещества, а позднеспелые «лиминг», «краснодарский-4», «стерлинг» — только от 2 до 3 граммов!

В 1952 году Балюра сделал первые посева на опытных полях Научно-исследовательского института сельского хозяйства нечерноземной зоны в Немчиновке, близ Москвы. Он начал с выведения нового сорта кукурузы, который должен был послужить исходным материалом для будущих гибридов. Ведь до последнего времени ку-

куруза в нечерноземной зоне не выращивалась и не было сортов, пригодных для возделывания в средних широтах.

Прежде всего нужно было определить, что является «узким местом» для нормального развития кукурузы в этих климатических условиях. Правильно ли мнение, что одно из препятствий в ее продвижении на север — это длинный день?

Балюра поставил опыт в теплице — создал для кукурузы укороченный десятичасовой день. Растения расцвели раньше, чем обычно... Но ведь при таком коротком дне кукуруза нигде не растет! Какова же биологическая сущность этого явления? Логика подсказывала, что раннее зацветание — болезненная реакция организма, результат углеродного голодания.

Нет, селекцию кукурузы надо было вести, не приспособивая ее к длинному дню средних широт. Жительницу юга надо было примирить с прохладной погодой Подмосковья, потому что все-таки «узкое место» для ее нормального развития в этих широтах — недостаток тепла.

— Кроме того, нам нужно было добиться, чтобы место образования початков на стебле было поднято высоко над землей. Обычно у раннеспелых сортов они образуются очень низко, и это мешает механизированной уборке, — говорит Владимир Иванович.

Из сотен тысяч растений удавалось отобрать лишь несколько, у которых початок был расположен в пазухе четвертого сверху листа. Но в новом поколении, полученном от семян этих растений, початки снова «переместились» вниз! Слишком цепким оказался этот наследственный признак.

Балюра прибегнул к самоопылению растений с высоко сидящими початками. Это принесло успех, но для его достижения понадобились годы.

Одновременно путем длительного направленного отбора был выведен новый сорт, названный «немчиновским». Он предназначался для дальнейшего скрещивания. Испытания на семи сортоучастках Московской области дали результаты интересные и обнадеживающие. В абсолютных цифрах «немчиновский» приносил меньший урожай зеленой массы с гектара, чем, например, позднеспелая кукуруза «стерлинг». Но по выходу сухого вещества, то есть по питательности, оба эти сорта оказались равноценными. И, что особенно важно, в течение сравнительно прохладного московского лета «немчиновский» давал початки. По урожайности новый сорт превосходил «воронежскую-76» — кукурузу, которая до сих пор считалась наиболее приспособленной к климатическим условиям Московской области. Правда, при малейшем ухудшении погоды початки у нового сорта не вызревали.

Надо было вести работу дальше и добиваться гарантийного получения спелого зерна.

Балюра опять начал издаleка. В качестве родительской пары взял два сорта кукурузы: «белую английскую», которая не кустится, относительно скоро созревает,

имеет высокое расположение початка, но обладает толстым стержнем, и поэтому зерно долго не достигает полной спелости, и «грушевую» — с тонким стержнем и мелким зерном.

В течение семи лет Владимир Иванович вел работу с этими сортами. Каждый год на опытных полях выращивались сотни тысяч растений. Из них отбирались экземпляры, наиболее отвечающие требованиям селекционера. Оглядываясь на пройденный путь по созданию сорта «московская ранняя», Владимир Иванович называет его мучительным. Во всяком случае, он был не только длительным, но и трудным. Ведь далеко не всегда можно предугадать, в каком направлении пойдет развитие наследственных признаков растения.

«Московская ранняя» оправдывает свое название: в условиях Подмоскovie она созревает быстро — за 85 — 90 дней, дает устойчивые урожаи зерна даже в неблагоприятные годы и не кустится. Удалось поднять у нее и место образования початков на 30 сантиметров от земли. «Московская ранняя» стала матерью сортолинейного гибрида «немчиновский-2».

Его создание совпало с событием, которое сыграло решающую роль в творческих поисках Балюры: январский Пленум ЦК КПСС. Выступая на этом Пленуме, Н. С. Хрущев сказал:

«Для районов с коротким летним периодом выгоднее подбирать раннеспелые сорта кукурузы. Раннеспелые сорта кукурузы, которые будут иметь початки, дадут кормовых единиц с гектара не меньше, а, может быть, больше, чем позднеспелые высокостебельные сорта, не имеющие початков».

Теперь Балюра работал, видя реальные перспективы для внедрения гибрида в сельскохозяйственную практику.

Но до этого ему пришлось потратить немало времени и труда на поиски подходящей пары для «московской ранней». В результате множества комбинаций был найден в конце концов и отец будущего гибрида — самоопыленная линия «черновицкая-21».

Гибрид «немчиновский-2» созревает в течение 95 — 100 дней. В отличие от других скороспелых сортов початки у него образуются на высоте около 40 сантиметров.

Проверка на сортоиспытательных участках Московской области показала, что «немчиновский-2» по скороспелости наилучший из пригодных для посевов в нечерноземной полосе. При наиболее выгодной для него густоте посева — при величине квадрата  $50 \times 50$  сантиметров — он дает 33 центнера зерна с гектара.

Конечно, от высокорослых южных сортов можно получить больше зеленой массы, однако при этом у них или вовсе не образуются початки, или не созревает зерно. И потому «немчиновский-2» обгоняет их по урожаю сухого вещества и выходу кормовых единиц.

«Немчиновский-2» получил признание: он был официально признан перспективным для посевов в Московской области. Теперь необходимо получить достаточное количество семян, чтобы новый гибрид перешагнул за пределы опытных делянок. С этой целью впервые в нескольких совхозах Подмоскovie заложены семеноводческие участки. Площадь некоторых из них достигает тридцати гектаров.

Создание гибрида «немчиновский-2» Владимир Иванович Балюра рассматривает лишь как этап на пути выведения новых раннеспелых и холодостойких форм кукурузы. Особое значение он придает именно повышению холодостойкости. Для решения этой задачи Балюра использует, как одну из исходных форм, сорт кукурузы с синей окраской стебля и листьев, родина которого — остров Сахалин.

Уже давно известно, что растения с темной — антоциановой — окраской более приспособлены к низким температурам. Например, темно-синяя листва дуба черешчатого прекрасно переносит холода, при которых зеленые листья других видов дуба опадают. Устойчивость к холодам растений с антоциановой окраской связана с их способностью поглощать всю цветовую гамму солнечного спектра, в том числе и зеленые лучи — те, что у растений с зеленой листвой не участвуют в процессе фотосинтеза. Благодаря этому температура листьев повышается приблизительно на полтора-два градуса.

...Делянки опытного поля раскинулись от сосновой аллеи до желтеющей опушки дальнего леса. Воздух наполнен запахами осени — влажной земли и увядающей листвы.

Владимир Иванович, легко шагая по междурядьям, рассказывает о своих работах:

— Нынешнее лето (речь шла о 1962 году) было холодным, самым холодным за последние 70 лет. Но мы убедились, что и при таких низких температурах наши гибриды могут созревать.

Он подходит к делянкам, на которых поднимаются невысокие, упругие стебли с пожелтевшими листьями.

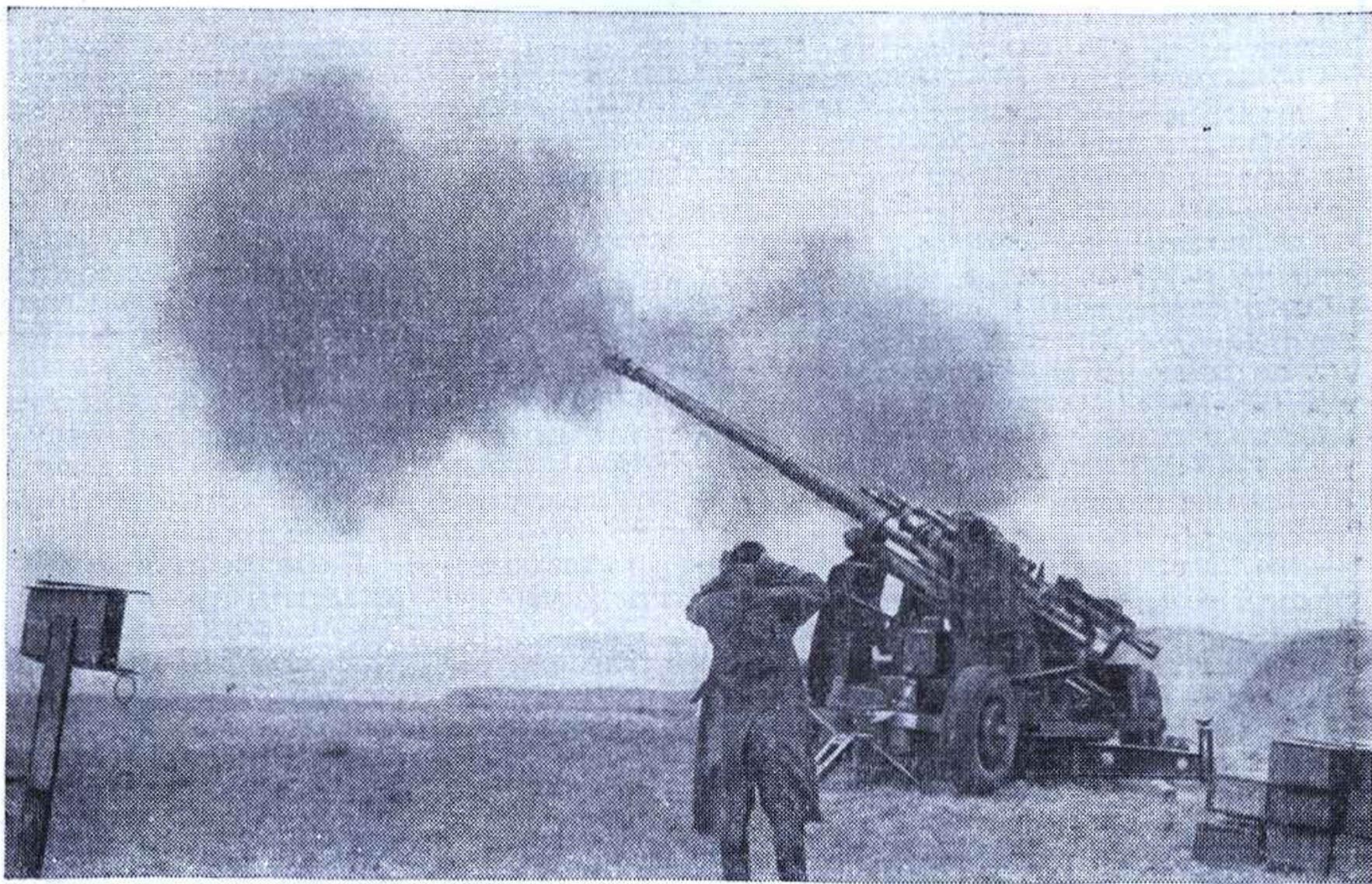
— «Московская ранняя». Видите, она дала спелое зерно... Сегодня звонили из колхоза «Заокский», что пришла пора ломать созревшие початки и у «немчиновского-2», который рекомендован для посева на зерно в Подмоскovie. Сейчас мы работаем с новым гибридом. Он будет называться «немчиновский-3». Урожайность его повысится до 50 центнеров зерна с гектара.

Успех селекционера Балюры и его ближайших помощников — молодого научного сотрудника А. К. Шагиной, лаборантов И. А. Игнатовой и А. И. Лях — вливается в общее русло большой и плодотворной работы наших ученых по созданию новых урожайных сортов и видов сельскохозяйственных растений.

А. ЛОЖЕЧКО

Это орудие призвано охранять сады и виноградники. Его противник—град.

● РЕПОРТАЖ  
С ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ  
ПЛОЩАДКИ



# ПО ГРАДОВОМУ

Всеволод РЕВИЧ

Град—одно из самых распространенных стихийных бедствий. Он обычно идет полосой, так называемой «градовой дорогой», шириной примерно в 2—6, а длиной нередко в 40—100 километров. Там, где протянулась эта дорога,—полегшие, поломанные посевы, обмолоченные колосья, примятая ботва, сорванные, сбитые листья, почки, цветы, плоды. Особенно большой ущерб маленькие секущие кусочки льда наносят виноградникам. Убытки от градобитий исчисляются колоссальными суммами.

В конце прошлого века градовую тучу пытались разрушать с помощью артиллерийского обстрела. Однако «градобойные мортиры» себя не оправдали, на градовое облако они не влияли никак. Впрочем, и трудно было ожидать иного: ведь огонь велся наугад, «в белый свет

как в копеечку». Механизм градообразования при этой стрельбе совершенно не учитывался, да и представления о нем были весьма нечеткими. Идея стрельбы по облакам оказалась похороненной на долгие годы.

Но недавно она возродилась вновь.

Проблемы активного воздействия на погоду занимают сейчас ученых многих стран. Трудно даже представить себе, какие блага сулит людям умение управлять погодой. Правда, пока еще в этом направлении сделаны лишь

первые шаги. Но и эти первые шаги обнадеживают.

Многие научно-исследовательские учреждения нашей страны ищут пути воздействия на погоду. Среди них нальчикский Высокогорный геофизический институт (ВГИ), созданный академиком Е. К. Федоровым. Коллектив института, которым руководит профессор Георгий Константинович Сулаквелидзе, считает своим основным противником градовое облако. Именно в этом институте снова вернулся к идее стрельбы

# ОБЛАКУ— ОГОНЬ!

Фото автора.

по облакам из пушек. Для этой цели были выбраны зенитки, обыкновенные зенитки, отслужившие свой срок в армии. Их изношенность ни в малейшей степени не мешает делу, ибо стрельба по облакам — это не стрельба по скоростным самолетам.

Разумеется, теперь стрельба ведется по-иному. В зенитные снаряды вкладывается специальный химический реагент, который, попав в облако, распыляется там и кристаллизует капельки воды, не давая им возможности смерзаться в крупные, опасные для посевов градины. Конечно, снаряд не единственное средство забросить реагент в облако, другие исследователи, например, экспериментируют с противоградовыми ракетами. Но по расчетам сотрудников ВГИ стрельба из зениток — наиболее дешевый и эффективный способ борьбы с градом. Однако прежде чем открывать стрельбу, надо было дать ответ на три нелегких вопроса.

Первый. В какое облако стрелять? Другими словами, как отличить градовое облако от неградового? Нельзя же расстреливать каждую тучу. И дорого, и времени на все тучи может не хватить, а градовая как раз и проскочит.

Второй. Согласно гипотезе, выдвинутой учеными ВГИ, град образуется не во всем объеме облака, а лишь в строго определенной, сравнительно небольшой его части, названной «крупнокапельной зоной». Как разыскать в сплошной серой пелене за несколько десятков километров эту самую крупнокапельную зону, из которой может пойти или даже уже идет град? Ни в какой телескоп ее не разглядишь.

И третий. В какой момент надо начинать стрельбу, чтобы было не слишком рано, когда зона еще не образовалась, и не слишком поздно, когда градины уже начали падать?

Ответ на все три вопроса дал радиолокатор.

Впрочем, вот как все это выглядит на практике.

Мое знакомство с институтом и его директором началось с присутствия на се-

минаре, который вел Георгий Константинович Сулак-велидзе. Там я услышал:

— На участке, который нам выделят, мы будем действовать так, чтобы на нем не выпало ни одной градинки!

И это была не пустая, сказанная для красного словца фраза. В обязательствах, добровольно взятых на себя институтом перед испытаниями, она была конкретизирована следующим образом:

«Считать удачным результатом воздействия лишь в том случае, если за все время работы на охраняемой территории не будет зарегистрировано ни одного случая выпадения крупного града, могущего принести ущерб народному хозяйству. При этом, кроме сопоставления со средними климатическими данными о частоте выпадения града, должны быть выполнены следующие условия:

а) все (но не менее трех) «градовые дорожки» должны обрываться на подходе к охраняемому участку, причем место, где прекратится выпадение града, должно совпасть с местом обстрела градового облака;

б) за время работы на участках, прилегающих к охраняемому, должно быть отмечено не менее трех случаев выпадения града, на той же площади, что и охраняемая».

Как видите, это строгие и бескомпромиссные требования к самим себе. Они ничем не похожи на рекламу. Прежде чем передавать методику в народное хозяйство, надо быть в ней уверенным на сто процентов.

Для испытаний было выбрано высокогорное плато, километрах в пятидесяти к северу от Эльбруса, в верховьях реки Малки, притока Кубани. Местность эта безлюдна, хотя, конечно, было бы интересней защищать район, где действительно есть, скажем, виноградники. Но это невозможно осуществить до тех пор, пока не будут изготовлены специальные безосколочные снаряды, работа над которыми успешно ведется.

Трудно, наверно, в этих очень привлекательных ме-

стах Приэльбрусья разыскать более унылый и негостеприимный участок, чем Муштинское плато, на котором расположились домики экспедиции. Правда, может быть, нет и другого места, откуда так великолепно виден Эльбрус. Отсюда очень наглядно видишь превосходство этого великана над окружающими его «соплеменными горами». Когда находишься вблизи Эльбруса, это впечатление скрадывается. Особенно запоминается игра золотисто-алых лучей восходящего солнца на двуглавой снеговой шапке ранним утром, когда на остальных горах и в ущельях еще лежат ночные тени.

Но любоваться Эльбрусом с Мушты удастся недолго. Уже часам к восьми откуда-то снизу приползают первые полосы тумана. Впрочем, «приползают» не то слово, они проносятся, как стая гончих псов. Полос становится все больше, больше, они сливаются в одно целое, и вот уже плоскогорье накрывается облаком.

— Сидим в облаке, — уныло сообщают мне научные сотрудники, очевидно, предполагая, что журналист по неопытности и необразованности может этого не заметить.

Но я и сам вижу — сидим. Где-то внизу лето, солнце, совсем неподалеку на минераловодских курортах люди изнывают от жары, а здесь дует ледяной ветер, рвущий крылья палаток, и клочья тумана цепляются за покрытый брезентом ствол зенитки, за решетчатую мачту метеостанции, за чашеобразную антенну локатора. В минуту затишья несколько молодых сотрудников пытаются играть в волейбол и громко хохочут, потому что стоит мячу подняться над сеткой, как он пропадает из виду в молочной пелене. Остальные ходят квелье, повесив носы, плотно застегнув штормовки на все пуговицы, затянув шнурки у капюшонов. Облаков хоть отбавляй, а рабочей погоды нет.

Услышав это выражение — «рабочая погода» («прекрасная рабочая погода», «вот когда была великолепная погода-то», «неужели и сего-

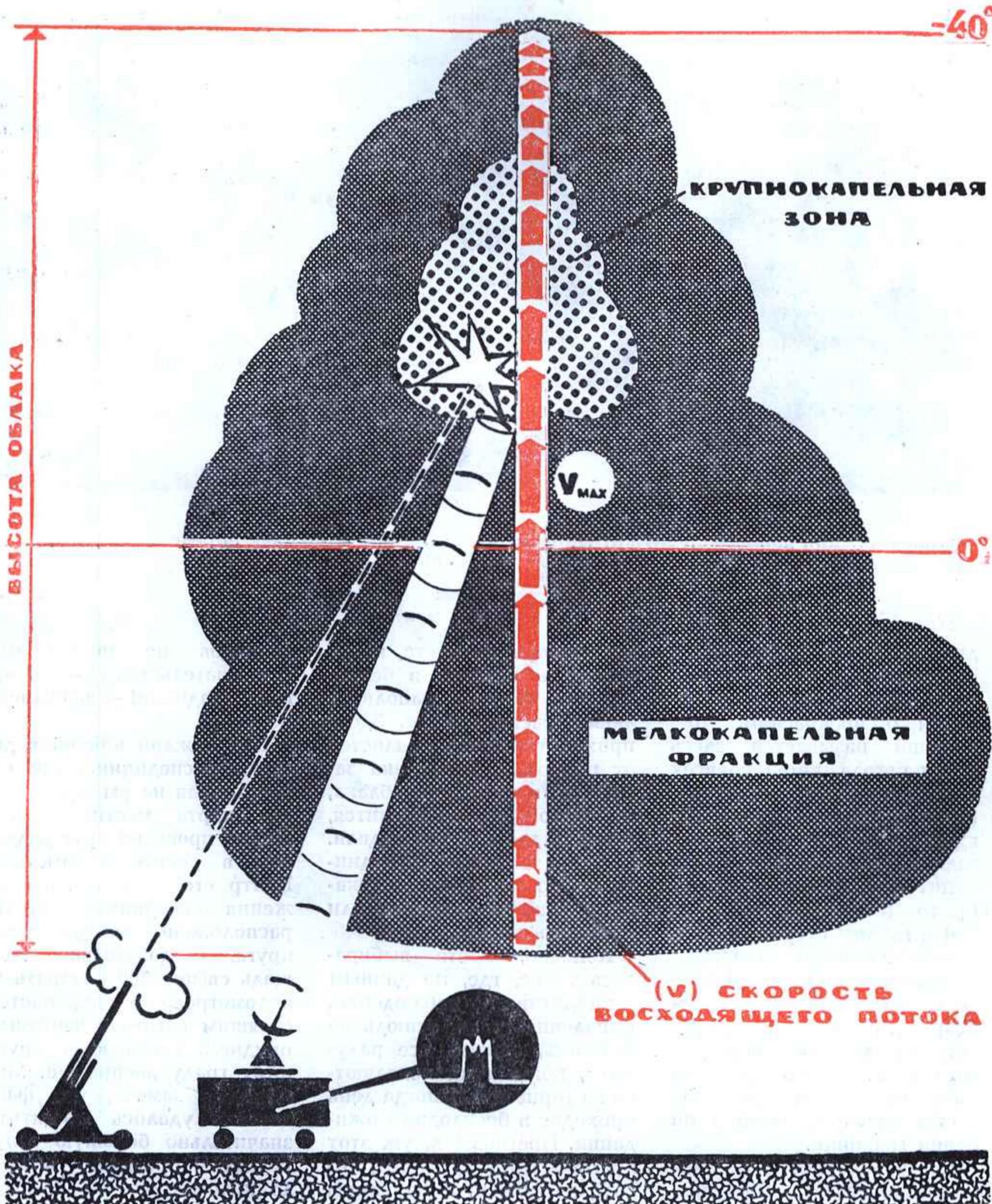


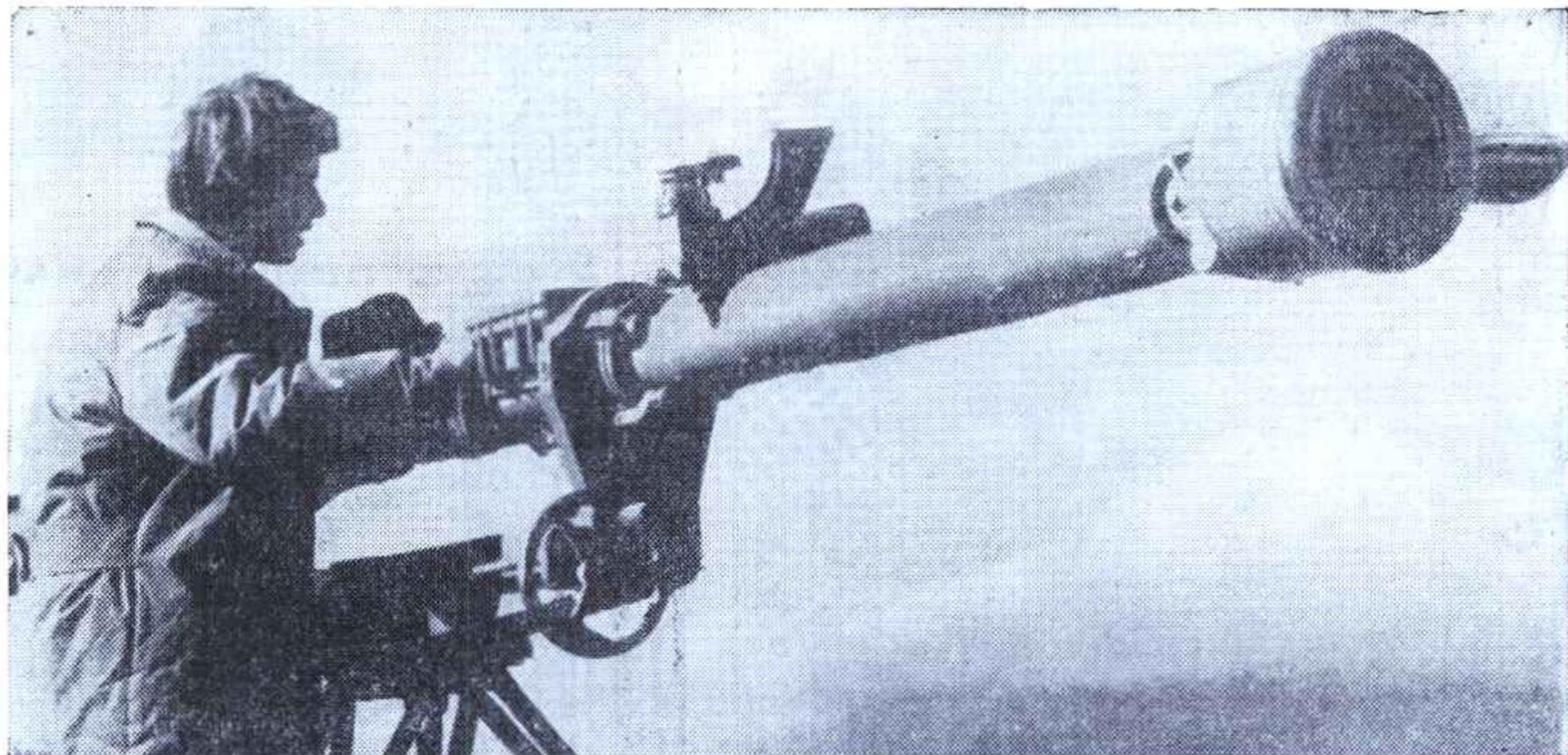
Рис. О. Рево.

Гипотезу градообразования, предложенную сотрудниками ВГИ — доктором географических наук Г. К. Сулаквелидзе, Н. Ш. Бибилашвили, В. Ф. Лапчевой и доцентом Ленинградского университета Б. В. Кирюхиным, — весьма упрощенно можно представить себе так.

Внутри облака постоянно действуют восходящие воздушные потоки. Скорость такого потока на протяжении от «подножия» облака до его вершины не одинакова. Сначала она постепенно нарастает, в какой-то части облака достигает максимального значения ( $V_{max}$ ), а затем начинает убывать. Капелька, подхваченная этим потоком, поднимается вместе с ним. Попав в ту часть облака, где вес частицы сравняется с подъемной силой восходящего потока, она как бы повисает в нем, напоминая пластмассовый шарик, прыгающий в струе фонтана. Понятно, что прочие частицы ведут себя аналогично, и, таким образом, в определенной, сравнительно небольшой части облака скапливается много воды

в виде крупных частиц, замерзших и незамерзших. Эта часть и была названа «крупнокапельной зоной», в отличие от окружающей ее «мелкокапельной фракции» с частицами порядка 6—10 микронов. В крупнокапельной зоне градинка быстро растет: к частице льда примерзают капельки воды. А замерзшие частицы смерзаться между собой не будут. Поэтому, если распылить в зоне специальный химический реагент (например, йодистое серебро —  $AgJ$ ), все крупные капельки воды закристаллизуются. Тем самым градины лишаются «питательной среды». Быстрый рост града прекращается, и из такого облака выпадает крупа, не представляющая опасности для сельскохозяйственных культур.

Ливневые осадки, крупный град, мелкий град, крупа по-разному отражают радиоволны, поэтому на экране локатора возникают отраженные сигналы различной формы и мощности. По ним можно следить за тем, что происходит в облаке.



Артиллерийский дальномер служит мирным целям: с его помощью определяют расстояние до облаков.

дня не будет рабочей»), я задумался над относительностью человеческих представлений о прекрасном. Прекрасной называется здесь такая погода, когда со всех сторон напалзают свинцово-серые грозовые тучи, воздух вздрагивает от громовых залпов, со страшной силой лупит проливной дождь и где-то (подчеркиваю, где-то) с глухим стуком бьют о землю крупные градины. Однако тот, кто желает увидеть град воочию, должен отправиться за несколько десятков километров, ведь для того и собрались люди на этом пустынном пригорке, чтобы здесь не выпало ни одной градинки.

Когда наступает «рабочая погода», тихий лагерь преобразуется. Воздух заполняется шумом движков, со скрежетом вращаются антенны локаторов, боевой расчет расчехляет пушку, движения всех людей становятся стремительными. Ведь тучи не ждут, они движутся быстро. Но такие дни, к великому огорчению участников всего этого дела и, в первую очередь директора института, бывают не так часто. Он, наверное, дорого бы дал, чтобы град шел каждый день, — вот это была бы настоящая проверка!

Да, эксперимент в природных условиях — это не то, что эксперимент в подготовленной лаборатории, когда

все приборы на месте, когда вокруг ассистенты в белых халатах, готовые выполнить любое распоряжение. Здесь приходится ждать «милостей от природы». Вдруг она забастует, и ни одного облака, несущего град, не появится, скажем, две или три недели. И будут научные сотрудники «загорать» перед печурками в дощатых домиках или «забивать козла».

Конечно, место выбиралось такое, где, по данным многолетних наблюдений, выпадение града отнюдь не редкость, однако все радуются, когда тучи появляются на горизонте. Иногда день проходит в бесплодном ожидании. Прогноз (ох, уж этот прогноз!) предупреждает, что град возможен, а на самом деле града нет. Но это полбеда. Гораздо хуже, когда сводка не предусматривает никаких недоразумений с погодой, а начальник экспедиции просыпается под утро от смутного ощущения какого-то неблагополучия и слышит, как дождь барабанит по крыше. Приходится выскакивать в одних трусах и бежать запускать локатор, а пока движок разогревается, натягивать на себя остальные части одежды. Правда, ночной град — это чрезвычайно редкая штука, однако, кто его ведает, вдруг он возьмет да и выпадет. Потом оправдывайся — проспала, орудие испортилось,

снарядов не подтащили... А обязательство-то — ни одной градинки! — выполнено не будет.

Над каждой койкой в домиках экспедиции висит отпечатанная на рыжей «синьке» карта местности, где жирно проведен круг радиусом в десять километров. Центр его — место расположения экспедиции. Все, что расположено внутри этого круга, следовательно, площадь свыше 300 квадратных километров, — охраняется стоящим наготове зенитным орудием. Сюда вход крупному граду воспрещен. Мимоходом замечу, что фактически удалось защитить значительно большую зону, радиусом примерно в 12—15 километров.

Не довольствуясь официальным прогнозом, сотрудники ВГИ готовили свой собственный прогноз на каждые сутки. И вот наступал день, когда оба прогноза предупреждали: град возможен. Визуальные наблюдения подтверждают прогноз — в редкие минуты просвета видно, как громоздятся мощные кучевые облака, сползая с Эльбруса.

Теперь основное слово за радиолокатором. Тесная кабинка радара наполняется людьми, словно трамвайный вагон в часы «пик». Старший оператор локатора Виктор Ефимов потихоньку ругает

тех, кто дышит над его ухом. Он недоволен присутствием зрителей. В кабине темно, горят только зеленые огни осциллографов, и слабенькая, притемненная лампочка бросает небольшой блик на журнал, в котором дежурный оператор записывает результаты. Пахнет раскаленными радиолампами и горелым маслом. По большому экрану кинескопа бежит светлый луч, как бы выхватывая из темноты один за другим предметы, окружающие плато, и вслед за пробежавшим лучом на экране возникает странная зеленоватая карта местности. Неопытному глазу ни за что не разобраться в массе причудливых пятен, пятнышек, линий, точек, которые вспыхивают, медленно гаснут и снова вспыхивают на экране вслед за крутящимся лучом. Но знающий человек легко ориентируется в этом хаосе.

Посидев некоторое время с Ефимовым, я понемногу начинаю разбираться в показаниях локатора и различать отражения радиоволн от местных предметов и отражения их от облаков. Вот это горы Эльбрус, Бермамыт, Кинжал, а вот это — облако.

Однако найти облако — полдела. Надо распознать именно ту крупнокапельную зону, которая дает или может дать град. Для того чтобы засечь появление такой зоны, нужны не столько знания, сколько опыт и смекалка. Виктор Ефимов

разбирается в этих зонах лучше, чем многие научные сотрудники института. Он определяет зоны совершенно безошибочно. В случае же сомнения радиолокатор может дать и объективные показания, только уже не на экране локатора, а на осциллографе. Градовая зона дает особую, характерную именно для града, форму и мощность отраженного сигнала. Опытный глаз, такой, как у Виктора, по характеру этого дрожащего, прыгающего зигзага определяет идет ли уже град в данном месте или нет и какой примерно величины выпадают градины. И вообще он первый обратил внимание на эту особую форму сигнала. Виктор не имеет высшего образования, он лишь лаборант, но так хорошо понял и освоил дело, что, видимо, будет одним из руководителей стрельб, когда сотрудникам придется разъехаться для проверки их методики в разных условиях.

Виктор гордится своим умением, и всякое посягательство на его компетентность, даже со стороны Сулаквелидзе, воспринимает не слишком приветливо.

— Постой, постой, Виктор, а это что? — Георгий Константинович заметил маленькое пятнышко на самом краю экрана.

— Ерунда, Георгий Константинович, поверьте мне, ерунда. Пока ничего интересного нет.

— Нет, ты все-таки посмотри, проверь, проверь. На всякий случай.

Виктор с неудовольствием останавливает антенну и начинает, поворачивая маленький штурвальчик, ощупывать лучом подозрительное место. Оно ярко вспыхивает.

— Гора, — с непередаваемой интонацией констатирует Виктор и снова включает круговой обзор.

Но вот около Эльбруса на экране появляется плотное образование, похожее на комочек ваты.

— Вот ты где, милая! — приветствует зону Виктор. — Ух ты какая! Хороша штука! Ну и лущет же сейчас там. Но хороша!

И я снова вспоминаю про относительность представлений о прекрасном.

Ученый секретарь института Валентина Федоровна Лапчева торопливо заносит в журнал: в такое-то время в таком-то направлении зафиксирована зона такой-то величины.

Проходит несколько минут в ожидании: надо выяснить, куда движется туча. Когда обнаруживается, что она направляется прямо к нам, возбуждение в рубке возрастает. Георгий Константинович спешно крутит ручку полевого телефона:

— Расчет на орудие!

Обслуживающие орудие подтаскивают ящики со снарядами. Всем передается нервное напряжение. Зона приближается. Над головой Виктора ведутся примерно следующие разговоры:

— Подходи, подходи, дорогая, ну что тебе стоит!

— А давненько я такой не видел.

— Да, махина километров в пятнадцать.

— Образец весьма и весьма любопытный.

— Виктор, пощупай-ка ее еще разок.

— Сам знаю.

— Виктор, измерь-ка ее ближнюю дальность.

— Сам знаю.

В это время выясняется, что на северо-востоке возникают две новые градовые зоны. Напряжение возрастает еще больше.

Георгий Константинович пытается расхаживать по кабине и что-то напевает.

Ученый секретарь ВГИ В. Ф. Лапчева, профессор Г. К. Сулаквелидзе (с биноклем), оператор радиолокатора В. Е. Ефимов наблюдают за результатами стрельб.



— Когда я во время войны стрелял по танкам,— прерывает он песню,— верите ли, волновался меньше, чем сейчас.

Наконец первая зона приближается настолько, что ее уже можно достать орудийным выстрелом. В этот момент — надо же! — локатор Виктора выходит из строя. Стукнув кулаком по столу, профессор темпераментно звонит на другой локатор.

— А Валерий ушел кушать,— хладнокровно отвечает ему помощник оператора.

— Валерий ушел кушать, но зона-то не ушла кушать! — кричит директор.

Из столовой извлекают Валерия, он быстро находит зону и сообщает все данные.

Сулаквелидзе снимает трубку.

— Орудие? Четыре снаряда,— командует он.— Дальность — шестнадцать тысяч метров, высота — пять километров, азимут — два-сорок! Огонь!

— Дальность — шестнадцать тысяч метров, высота — пять километров,— как эхо, повторяет за ним командир орудия, и ствол зенитки уставляется в нужном направлении.

— Огонь!.. Огонь!.. Огонь!..

Коротко блеснув желтизной гильзы, снаряд уходит в ствол. Пушка мягко подается назад. Из ствола вырывается огненный столб и сизоватый дымок. Через несколько десятков секунд вдалеке слышен слабый хлопок разрыва.

Теперь все прильнули к экрану локатора. Кажется, что облако вздрогнуло, но это, разумеется, ерунда. Проходят считанные минуты, и мы видим, как оно начинает медленно расползаться. Плотный комочек ваты превращается в нечто, напоминающее Крабовидную туманность, потом туманность разделяется на две половинки, и в конце концов мелкие белые пятнышки исчезают совсем. Конечно, иногда зона не сдается так быстро, она начинает снова срастаться и ее приходится «уговаривать» дополнительно. Но кончается это одним — зона обезврежена. Кажется бы, все.

Нет, не все. Теперь всту-

пает в свои права группа контроля. Ее задача — срочно съездить на место воздействия (вероятно, надо сказать ПОД место воздействия) и привезти подтверждение, во-первых, того, что там и вправду шел град, во-вторых, того, что выпадение его прекратилось.

По всей округе расставлены десятки приборов — градомеров, плювиографов, с которых надо снять показания, а если удастся, захватить образцы градинок. Конечно, градинку даже в термосе долго не удержишь — растает. Но если ее сразу же облепить пластилином, то внутри слепка образуется пустота, которую потом можно залить гипсом и получить точную копию градины. Показания приборов переносятся на карту, которая затем совмещается с другой, где нанесены проекции снарядных разрывов. Сличение этих двух карт показывает, действительно ли стрельба прекратила выпадение града.

Казалось бы, ну что сложного в такой работе,— поехал, записал показания, вернулся. Однако на самом деле это довольно отчаянное предприятие — ведь надо весьма оперативно проехать 20—30 километров в горах — прямых-то путей здесь нет; добро бы еще по хорошей дороге, но ведь местность безлюдная, приходится карабкаться по горным тропам или прямо по целине; добро бы еще под ясным солнышком, но ведь в том-то и весь смысл, чтобы сделать эту проверку не откладывая, в самую непогоду. А без такого контроля нельзя: иначе как докажешь, что град перестал выпадать: вдруг окажется, что все осциллографические зигзаги — вранье и град продолжает преспокойно лупить охраняемую территорию.

Туда, где машинам уже никак не пройти, контролеры отправляются на лошадях или, на худой конец, пешком. Одна представительница высокого руководящего комитета решила лично посмотреть на условия работы группы контроля. Вернувшись, она, запинаясь, рассказывала:

— Я сама водитель, но никогда бы не поверила, что машины могут двигаться по таким склонам. Вы себе не представляете, что это такое. Да я бы там пешком не вскарабкалась. Натерпелась страху на всю жизнь...

Ее испуг был довольно обоснован. На одном из склонов представительницу тряхнуло так, что она, подлетев на сиденье, ударилась о крышу кабины и рассекла голову в кровь. Это происшествие было скрыто от директора института, чтобы не подводить шофера, который ни в чем не был виноват. (С начальством и всякими комиссиями, как известно, надо обходиться очень бережно.)

К самому себе Сулаквелидзе эту заповедь не относит. В тех, надо сказать, очень редких случаях, когда ребята-контролеры все же не могут добраться до места, директор сам садится за руль и, не обращая ни малейшего внимания на отговоры, отправляется в путь. Не было случая, чтобы он вернулся с пустыми руками.

— Такой градус привез. Пальчики оближете. Пять сантиметров. Это же вещь! — восклицает он, едва успев вылезти из машины.

И, конечно, ребята стараются не отстать от своего руководителя. Но нелегко угнаться за бывалым альпинистом, участником боев за Кавказ, участником снятия немецких флагов с вершины Эльбруса в феврале 1943 года. Сулаквелидзе ходит по экспедиционному лагерю, распевая песни, в расстегнутой ковбойке с засученными рукавами и посмеивается над молодыми сотрудниками, которые зябко кутаются в полушубки, вздрагивая от особо резких ударов ветра.

С законной гордостью Сулаквелидзе говорит:

— А ведь мы сумели вмешаться в естественный процесс и повернуть его по-нашему. Об этом даже Жюль Верн не мечтал...

Конечно, это еще только начало. Впереди еще немало трудностей.

Пожелаем же ученым успехов!

# У НАШИХ КОЛЛЕГ

ОБОЗРЕВАТЕЛЬ «НАУКИ И ЖИЗНИ»  
КОММЕНТИРУЕТ СТАТЬИ В ЖУРНАЛАХ...

## «ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ» № 3

ОГНЕННЫЕ  
ПРИЗРАКИ  
ОБРЕТАЮТ  
ПЛОТЬ

О шаровых молниях — «огненных комках», зачастую несущих смерть, — вероятно, слышали все, но видеть их приходилось не многим. Разгадать, а тем более изу-

чить физическую природу шаровой молнии не просто. Дело в том, что шаровая молния — явление очень редкое, и, как правило, она ведет себя «несознательно». Что бы ей влететь в окошко какой-нибудь лаборатории или появиться в поле зрения физика, вооруженного необходимыми приборами, так нет же — она предпочитает пугать ни в чем не повинных людей, не имеющих никакого отношения к науке. В этом смысле повезло английскому профессору Б. Л. Гудлету: он видел, как огненный клубок размером с апельсин упал в бочку с водой. Ученый сумел подсчитать количество выделившейся энергии. Она оказалась в 100—200 раз больше энергии порохового взрыва, но в тысячи раз меньшей, чем при ядерных реакциях. Об этом происшествии рассказа-

\* \* \*

## «ЗНАНИЕ—СИЛА» № 3

БОЯН  
БО ВЕЩИЙ...

В «Слове о полку Игореве» всего 2 075 слов и, наверно, столько же загадок, о которых написаны сотни исследований,

но которые тем не менее продолжают волновать умы. Загадка № 1: кто же все-таки гениальный автор «Слова»? Установить имя этого человека пытаются уже 170 лет. Было высказано немало остроумных предположений, но ни одно из них нельзя считать достаточно обоснованным. Автор пожелал остаться неизвестным. Но, не назвав себя, он несколько раз назвал имя другого великого певца — Бояна. Попыткам историков и литературоведов разгадать личность этого самого древнего из известных русских поэтов и посвящена статья Н. Натанова «В поисках Бояна».

«Мы не знаем, когда жил Боян и что было содержанием его сладких гимнов», — так считал Карамзин. Но это мнение не совсем правильно. Ведь в «Слове» названо несколько князей, которым пел песнь вещей Боян, в частности «старому Ярославу, храброму Мстиславу, что зарезал Редедю перед полками касожскими, красному Роману Святославичу...» Даты жизни этих князей, равно как и дата неприятности, случившейся со злополучным Редедей, нам известны. Есть в «Слове» и другие указания, так что время, когда жил Боян, установить можно — это вторая половина XI века и, может быть, самое начало XII, то есть примерно за сто лет до автора «Слова».

Сложнее обстоит дело с «содержанием его сладких гимнов». Не всегда можно четко выделить строки, заимствованные у Бояна, от собственных мыслей автора «Слова». Но кое-что все же удается выяснить. А это дает повод для новых раздумий.

В псковском «Апостоле», книге 1307 года, есть цитата из «Слова», но не совсем точная. В «Слове» эта фраза вложена в уста Бояну. Академик М. Н. Тихомиров сделал предположение: а может быть, тот, кто поместил в начале XIV века эти строки к

но в статье А. Юрьева «Генератор звездного вещества».

Но упомянутый случай, как говорится, из ряда вон выходящий. Единственный путь для изучения шаровых молний — это их воссоздание в лабораторных условиях. Но каким образом это сделать? Ведь никто не знает, как рождаются в природе маленькие смертоносные солнца. Одним из немногих ученых, ближе всех подошедших к разгадке этой тайны, был известный советский физик Г. И. Бабат. Еще в 1941 году в тяжелых условиях осажденного Ленинграда ему удалось получить на экспериментальной установке огненное кольцо — подобие шаровой молнии. Г. И. Бабат считал, что молния-шар — «комочек плазмы, созданной обычной линейной молнией».

Покорение шаровой молнии стало целью многих изысканий, ведущихся в научно-исследовательских институтах нашей страны. Еще бы! Ведь передача концентрированной энергии без проводов — заветная мечта современной науки и техники.

Этой проблемой интересуются не только советские специалисты, но и ученые капиталистических стран. Только некоторые из них принялись решать задачи совсем иного толка. Об этом с достаточной ясностью говорит заголовок статьи в английском журнале «Дисковери»: «Шаровая молния как «X-оружие». Речь идет о плазменной пушке, стреляющей раскаленными сгустками. Такие «штуки» уже давно «взяты на вооружение» авторами фантастических произведений. Предполагается, что с помощью электромагнитных полей эти «снаряды» смогут быть посланы в любом направлении с огромной скоростью.

Неужели же еще одно достижение современной науки станет новым оружием массового уничтожения в руках обезумевшей американской военщины?

«Апостолу», списывал не со «Слова», а с поэмы Бояна, тогда еще существовавшей?..

«Апостол» был из Пскова... Значит... Ничего не значит! Гипотезы, только гипотезы...

Падает подозрение на одну незаурядную личность, о которой упоминается в древнерусской летописи. Это некто Ян Выщатич, знаменитый воин и рассказчик. Удалось установить его отца и деда (которым, кстати сказать, был новгородский посадник Остромир — помните «Остромирово Евангелие», древнейшую из русских книг). В роду Яна Выщатича был и богатырь Добрыня Никитич. Значит, Ян — потомок одного из древнейших и знатнейших дружинных родов. В таких родах особенно бережно хранят и передают из поколения в поколение семейные предания. Именно от Яна попали в летопись многие подробности дружинных походов и сражений второй половины XI века. Но именно об этих же походах упоминается в песнях Бояна, переданных автором «Слова». Еще в 1842 году историк А. Ф. Вельтман выдвинул гипотезу, которую в наше время поддержал и разработал профессор Л. В. Черепнин: Боян и Ян Выщатич — это одно и то же лицо. Переписчик «Слова» мог ошибиться и соединить в одно слово два: «бо» (ибо) и «Ян». Ведь в старину писали, не разделяя слов в строке. Но и это только гипотеза. Есть немало «за», но столько же и «против».

Известный собиратель русского фольклора А. Н. Афанасьев полагал, что Боян — это вообще вымышленная фигура. Словом, есть немало мнений, но удастся ли когда-нибудь установить истину? Конечно, наивно надеяться на то, что будет обнаружен второй список поэмы. Но все же хочется быть оптимистом. «Каждый год, — заканчивает свою статью Н. Натанов, — из Москвы и Ленинграда отправляются экспедиции на Север, в Поволжье и другие края за старыми книгами, древними рукописями. Находки всегда бывают обильными, интересными. Но два древних песнетворца не отзываются.

А ведь, наверно, где-то в одном из уголков огромной нашей страны лежат бесценные листки, на которых...

Но это — даже еще не гипотеза!»

# НОВЫЕ СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА

А. М. ЦУКЕРМАН.

«Не приживутся...» — говорили, покачивая головами, москвичи, глядя, как на улице Горького и в Охотном ряду в Москве высаживают сорокалетние деревья. И, право, были основания для сомнений: тяжелый каменистый грунт, взрослые деревья с развитой корневой системой.

Но из сотен деревьев не прижилось лишь одно-два, а остальные вот уже почти полтора десятка лет радуют москвичей и гостей столицы пышной зеленью. По примеру этих первых зеленых разведчиков десятки тысяч взрослых деревьев высажены на улицах и площадях Москвы и других крупных городов.

Уже давно люди знают, что, если обрезать верхушечную почку, ветка вверх уже не растет; обрежешь корень, и его рост в длину прекращается. Дело в том, что на концах корней и веток растения располагаются так называемые «точки роста». В них вырабатываются особые вещества — ауксины, или «гормоны роста», управляющие сложными биохимическими процессами. Если срезанный корень обработать ауксинами, то он начинает расти.

Природные ауксины — очень сложные по химическому составу вещества. Однако ученые быстро установили, что рост могут стимулировать многие гораздо более простые соединения. Усилиями химиков и биологов всего мира найдены многие тысячи активных веществ. Некоторые из них, как, например, «2,4-Д», гетероауксин и другие, получили широкое применение. Именно гетероауксин помог озеленителям Москвы.

Действие стимуляторов роста неодинаково. Одни ускоряют рост корневой системы, другие — развитие семян и клубней, третьи — рост зеленой массы расте-

ний, четвертые убыстряют созревание плодов. Зачастую на разные растения действуют разные стимуляторы.

Вещества, в малых концентрациях ускоряющие рост, в несколько больших почти всегда отравляют и даже губят растения. Академик Н. А. Максимов считал, что стимуляторы действуют подобно гормонам, полезное и губительное действие которых также сильно зависит от концентрации.

Как бы то ни было, среди стимуляторов ценнее других те, у которых больше «расстояние» между полезной и губительной концентрацией, более разнообразное действие и шире биологический спектр, то есть число видов растений, на которые они действуют. Значение имеет и цена. Поэтому химики и биологи упорно работают над изысканием новых стимуляторов, более активных, менее опасных для растений, более доступных и дешевых.

В Ботаническом саду Московского университета испытывались многие сотни соединений, полученных в лаборатории специального органического синтеза химического факультета МГУ, которой руководит член-корреспондент АН СССР А. П. Терентьев. В результате были найдены новые стимуляторы, отличающиеся удивительным действием.

Как известно, розы размножают черенкованием, то есть срезают подходящую веточку — черенок, вымачивают его в воде, а затем высаживают в грунт в парнике. Разные сорта укореняются по-разному. Например, у розы бедренцовой укореняется только один черенок из 12. Под действием препарата «ИК-4» укореняется уже 10 черенков из 12. Корней получается в два раза больше,

и они в 9 раз длиннее, чем у контрольных растений. Для сравнения укажем, что под действием гетероауксина приживается только 3 черенка из 12. Не забывайте, что роза — ценная эфиромасличная культура, и розовое масло ценится буквально на вес золота.

У махрового жасмина обычным способом укореняется только 20 процентов черенков, а под действием препарата «БФУ-3» — 100.

Если перед посевом зерна кукурузы обработать раствором препаратов «БФУ-3» или «БФК-18», то стебель таких растений становится значительно выше и толще контрольных, а вес зеленой массы в полтора раза превышает вес контрольных растений.

«Так это в лаборатории, — скажет читатель, — а на практике, может быть, будет совсем иначе...»

Сотрудница Воронежского университета Р. А. Андреева, получив гетероауксин из лаборатории А. П. Терентьева, несколько лет назад проделала опыты с сахарной свеклой — сначала на делянках, а затем на полях семи совхозов Воронежской области — на площади в 120 гектаров. Семена свеклы перед посевом несколько часов вымачивали в растворе гетероауксина из расчета 2 грамма на 1 гектар (да-да, два грамма на один гектар!). В течение трех лет урожай корней на экспериментальных участках был в среднем на 20—30 процентов выше, чем на контрольных, а содержание сахара в корнях повысилось на 0,5—1 процент.

Интересно, что в октябре, когда в Воронежской области ботва свеклы увядает, листья экспериментальных растений все еще крепкие и сочные.

Некоторые препараты, синтезированные в лаборатории А. П. Терентьева, уже нашли применение в крупных цветочных хозяйствах Москвы. Но этого слишком мало. Дело за работниками сельскохозяйственной науки и сельского хозяйства, которые должны вывести стимуляторы роста из парков и садов на широкие просторы полей.

## ПАЛЬЦЕВОГО ОТПЕЧАТКА

Кандидат биологических наук Д. ГЕНИН.

Каждому человеку свойственно определенное расположение тонких извилистых складок кожи на кончиках пальцев, так называемых папиллярных линий. Между прочим, подобный узор имеется не только у человека, но и у многих млекопитающих.

Своеобразный рисунок папиллярных линий сохраняется неизменным на протяжении всей жизни. Разнообразие пальцевых узоров огромно. Нет двух людей с одинаковыми отпечатками пальцев. Это дает возможность классифицировать папиллярные линии, определенным образом группировать для использования в практических целях.

Эти обстоятельства были установлены известным английским ученым Фрэнсисом Гальтоном (близким родственником Чарлза Дарвина) в 1892 году и положили начало полицейской дактилоскопии.

Однако о неповторимости пальцевого отпечатка знали уже народы древней Азии.

Среди развалин ассирийской и вавилонской культур ученые обнаружили глиняные документы на глиняных черепках. На них удалось рассмотреть отпечатки пальцев и надписи. Например: «Засвидетельствуй таблицу на изъятие его дома отпечатком руки» и иные подобного рода.

Весьма интересно, что в древнем санскритском языке одно слово означает и «печать» и «оттиск пальцев».

Знали дактилоскопию и в Древнем Китае. Археологи неоднократно находили фарфоровые печати с изображением пальцевого узора.

По-видимому, и здесь печати предшествовал натуральный оттиск пальца. Китайские печати изготовлялись в виде наперстка, на внутренней поверхности которого имелся отпечаток пальца ее владельца. Печать — отпечаток пальца была широко распространена в Древнем Китае. В многочисленных документах тысячелетней давности встречается оттиск как заменитель подписи.

Здесь же, по-видимому, в XII веке, дактилоскопия была поставлена на службу полицейской практике. По пальцевому рисунку устанавливалась личность преступника. Узор подвергался научному исследованию: это явствует из того, что китайцы установили определенную закономерность в расположении линий. Им были известны петля и завиток, как типичные и главные элементы пальцевого рисунка.

О том, как хорошо знали жители Древнего Китая о свойствах папиллярных линий, свидетельствует такой обычай: если женщина, не имеющая средств на содержание, решала подкинуть своего ребенка, она сохраняла у себя отпечатки его пальцев. Это давало ей в дальнейшем возможность разыскать его и доказать свои материнские права. Ведь воспитательный дом, приютивший подкидыша, производил подробное его описание и снимал отпечатки пальцев.

В европейских странах кожный рисунок руки практически стал использоваться значительно позднее. В Древнем Риме, например, юриспруденция достигла высокой степени развития,

но дактилоскопия в судебной практике не применялась.

Лишь в средние века, в 1686 году, впервые в Европе знаменитый итальянский анатом Марчелло Мальпиги подверг научному исследованию свойства пальцевого отпечатка. Затем, уже в 1823 году, к этой теме обратился чешский профессор физиологии и патологии Пуркинье. Тем не менее и эти данные не явились началом практического применения дактилоскопии. Лишь во второй половине XIX столетия Вильям Гершель, служивший в Индии, заимствовал, по-видимому, у индийцев и использовал дактилоскопию для юридических целей.

В 1877 году, убедившись в возможности распознавания личности по особенностям пальцевого узора, Гершель предложил этот метод для широкого внедрения в уголовную практику. Однако идея Гершеля не получила поддержки. Лишь после уже упомянутого выше труда Ф. Гальтона дактилоскопия прочно легла в основу работы уголовных розысков всех стран мира.

В 20-х годах нашего века особенности пальцевых линий были фундаментально изучены норвежской исследовательницей профессором генетики университета в Осло Кристиной Бонневи. Она изучала различные формы папиллярных линий, особенности их развития в эмбриональном периоде и, наконец, закономерности наследования этого признака.

В настоящее время дактилоскопия — одна из важнейших отраслей судебной экспертизы.

З

В последние годы во многих социалистических странах начала бурно развиваться новая наука — техническая эстетика. Ее задача — определить комплекс условий, необходимых для того, чтобы окружающая человека обстановка действовала на него благотворно, чтобы художественное начало одухотворяло его труд, украшало быт.

А

Промышленные изделия, которыми человек пользуется дома, на производстве, с которыми сталкивается на улице, должны быть удобными и красивыми. Лишь творческое содружество инженеров, художников-конструкторов и технологов позволит создавать такие изделия. При этом важно, чтобы они были недороги в производстве.

К

Для развития новой науки и быстрее использования ее достижений в Венгрии, Польше и ГДР при правительствах организованы советы по технической эстетике. В ряде социалистических стран успешно работают специальные институты технической эстетики. Большие исследования в этой области ведутся, в частности, в Польше. Они принесли уже первые плоды — качество и внешний вид изделий заметно улучшились.

О

Недавно в Советский Союз по приглашению Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний приезжали польские товарищи, крупные специалисты по технической эстетике — С. Шидловская, Б. Чекалюк, Ш. Бойко. Они выступили с публичными лекциями, обменялись опытом с нашими инженерами, художниками, рассказали о работах, которые ведутся в Польше, показали несколько фильмов, посвященных вопросам технической эстетики.

Н

На страницах журнала — кадры из фильма «Закон серии». Если вдуматься, то за каждым из кадров фильма, сделанного с тонким юмором, стоят серьезные проблемы, которые ждут своего решения.

Необходимость комплексного подхода при проектировании отдельных изделий иллюстрируется кадрами 1—6.

Промышленность и торговля заботятся о том, чтобы облегчить и сделать приятной жизнь людей. Поэтому в оборудовании их квартир появляются все новые бытовые приборы и технические приспособления. Но чем больше прибывает новых вещей, тем больший возникает хаос форм, пропорций и расцветок.

Почему так происходит?

Потому, что разные отрасли промышленности не координируют свои усилия и часто действуют в противоположных направлениях.

Другой причиной хаоса форм может быть односторонний подход к этой проблеме.



## О ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКЕ

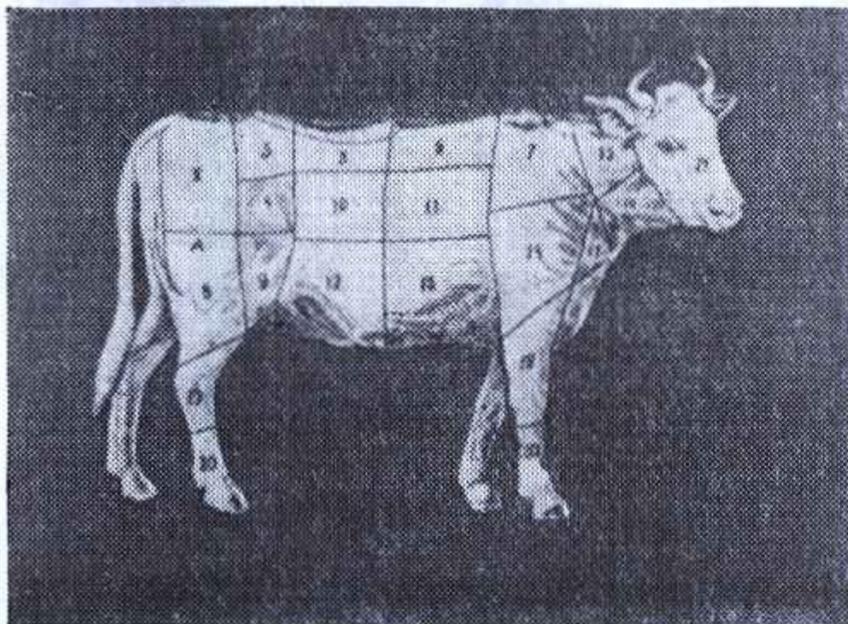
Какой напрашивается вывод, когда смотришь эту часть фильма? Могут быть «различные точки зрения» на один и тот же предмет, на одно и то же изделие. Но бесспорно, что предметы, выпускаемые, например, для оборудования квартиры, должны взаимно дополнять друг друга, а задания на их проектирование необходимо координировать. Только тогда удастся освободить промышленность от производства, а потребителя — от покупки малополезных изделий. А из выпускаемых изделий можно будет получать различные варианты комплекса удобных и полезных вещей. Количество типов таких изделий надо сокращать до минимума. Однако этот минимум должен полностью удовлетворять разнообразные потребности человека. Очевидно, нет смысла, например, устанавливать в одной комнате и телевизор, и радиоприемник, и магнитофон, и радиограммофон. Ведь в каждом из этих изделий есть дублирующие друг друга детали, и поэтому более целесообразно выпускать, скажем, телевизор (или радиоприемник) и продавать соответствующие приставки к нему, оформленные в одном стиле и одного класса.

Возможность различных отраслей промышленности производить изделия, которые будут составлять такой единый комплекс,— одно из преимуществ социалистической системы хозяйства.

Следующие кадры (7—15) напоминают, сколь велика ответственность конструкторов, проектировщиков, художников — творцов новых изделий. В своей работе они должны учитывать специфику серийного, массового производства. Малейшие нарушения «закона серии» могут вызвать серьезные осложнения.

Полезный и умный фильм сделали наши польские друзья. Хочется их искренне поздравить с успехом.

**Ю. Соловьев, директор Всесоюзного научно-исследовательского института технической эстетики.**



Например, на данное млекопитающее одну точку зрения имеет мясник,



другая точка зрения у доярки и молочницы.

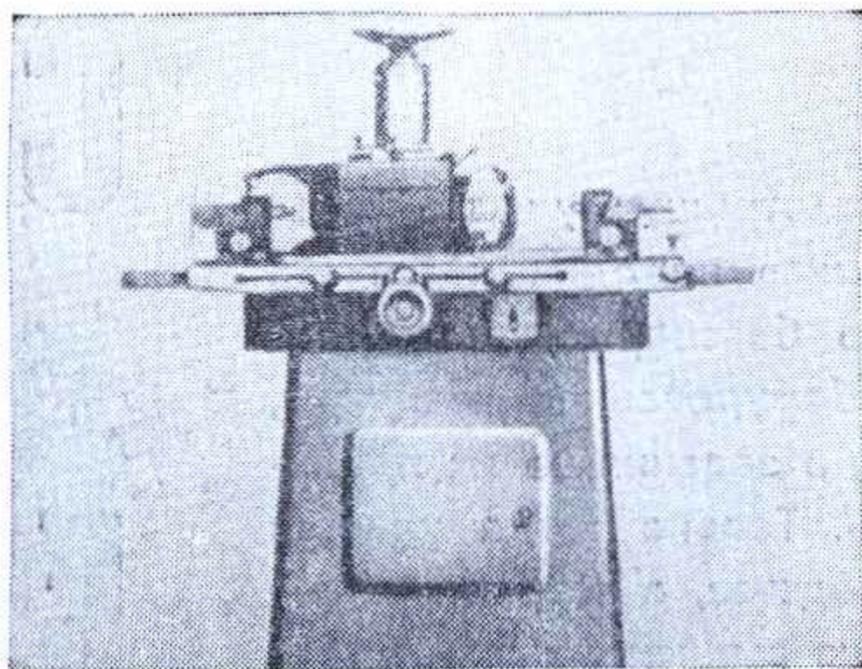
С

Е

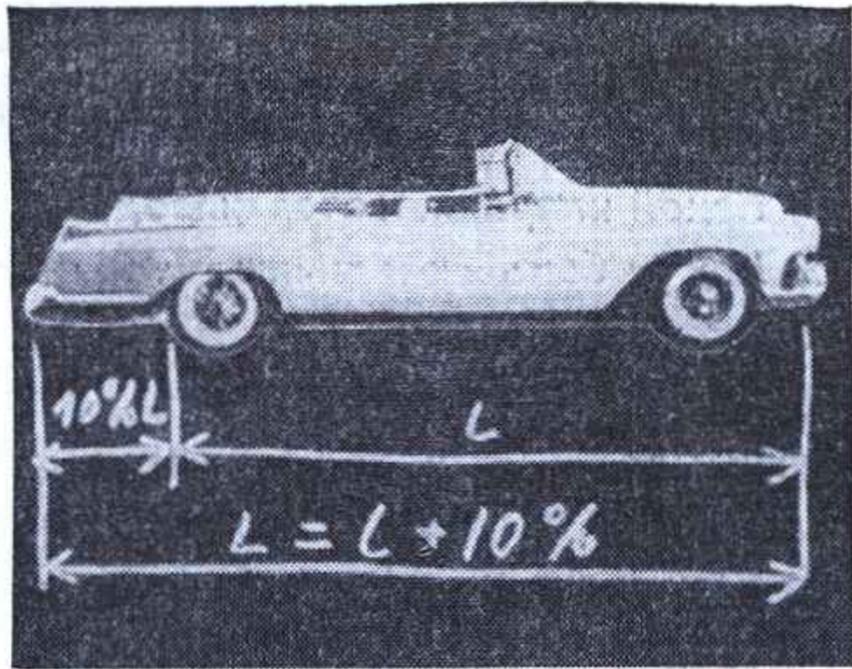
Р

И

И

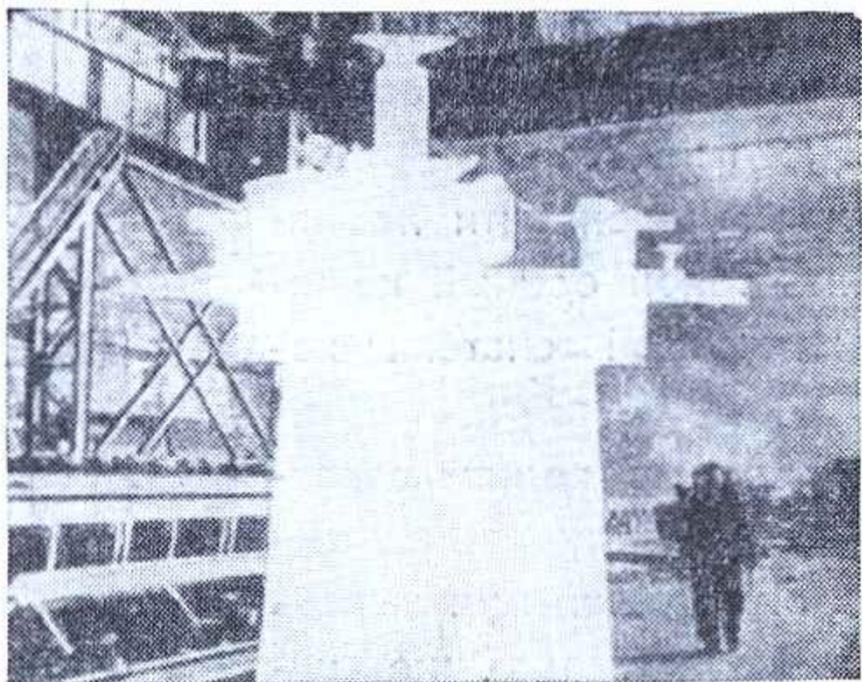


Иногда человеческий глаз видит машину как предмет, изолированный от окружающей среды, как «вещь в себе»

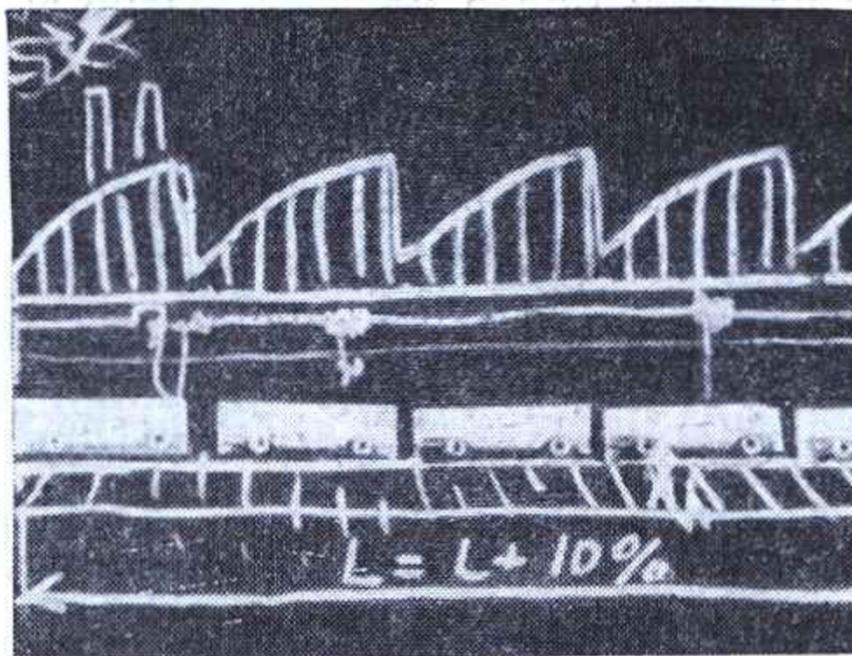


Нередки случаи, когда серийное производство определяется, например, цифрой 1 миллион штук. А это значит, что любая ошибка в проекте повторяется миллион раз — в каждом экземпляре серии.

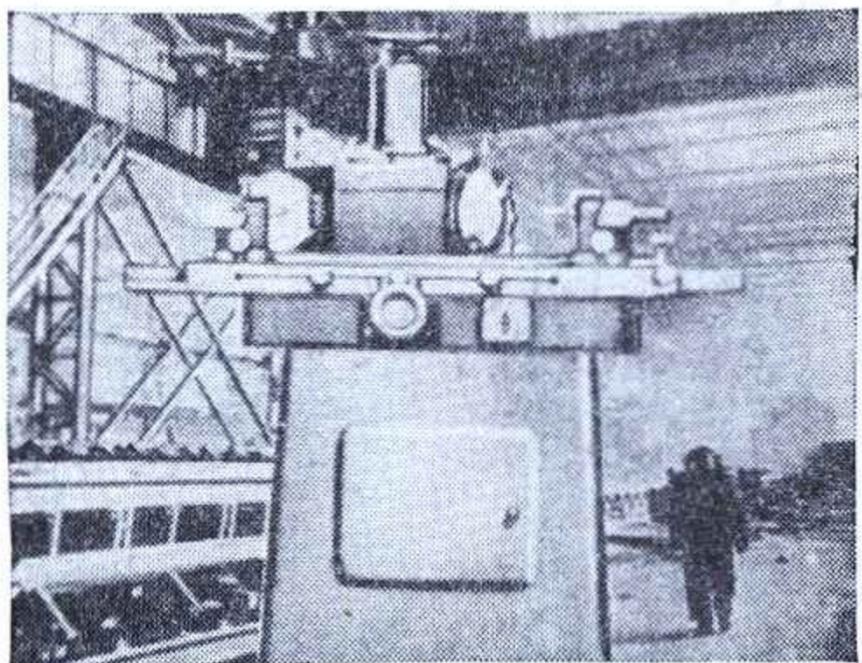
Конструктор по каким-то соображениям решил создать автомобиль на 25 сантиметров длиннее обычного. Такое увеличение размера — как будто бы пустяк.



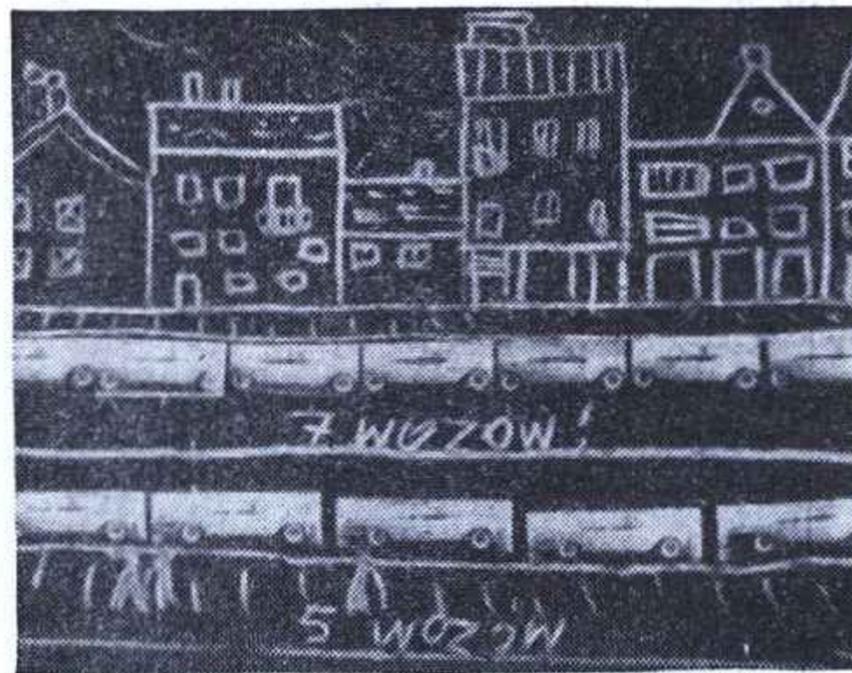
иногда замечает только окружающую среду.



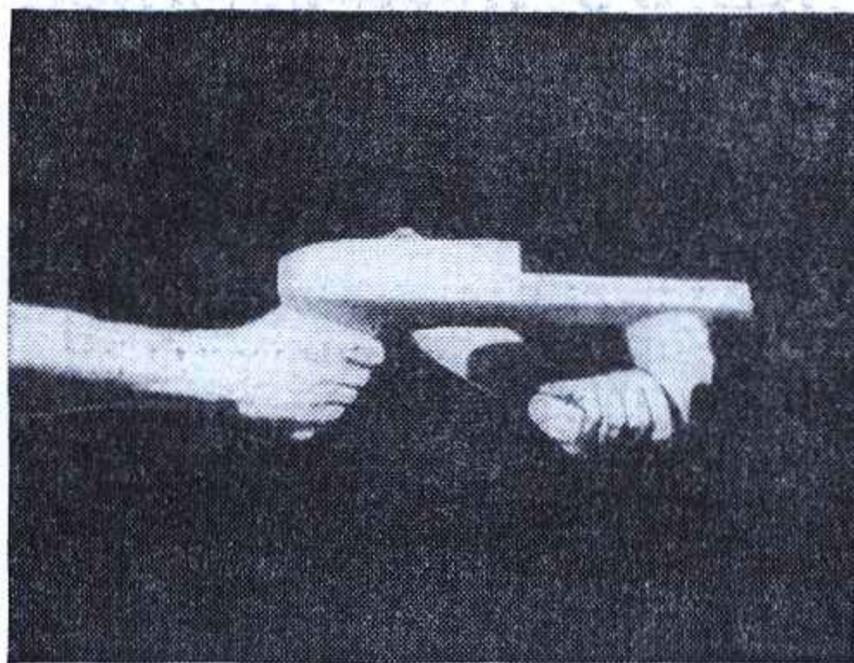
Однако конвейер для монтажа частей должен быть на 10% длиннее. То же самое относится и к размерам цеха, стоимости транспортировки. Придется увеличить на 10% размеры гаражей, складов, тары.



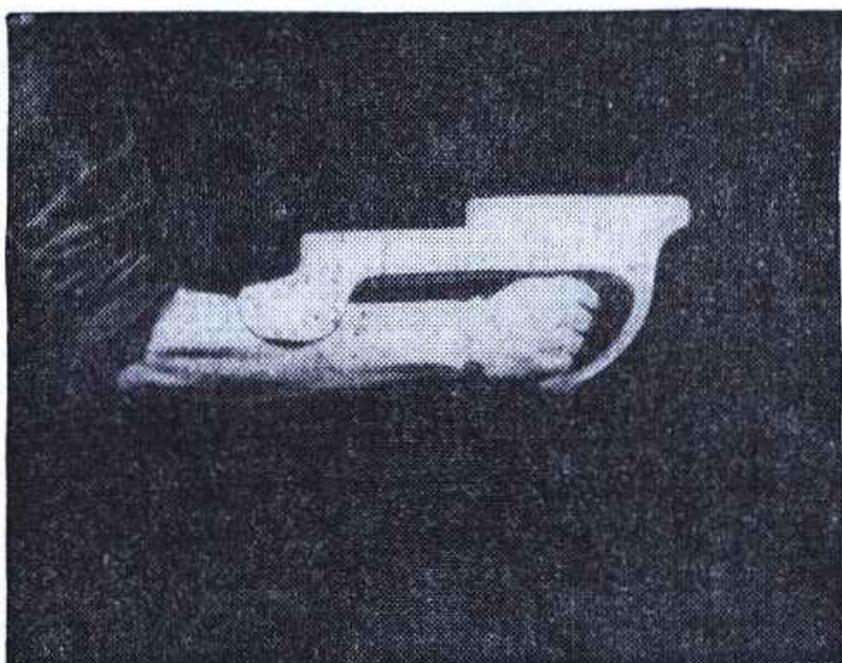
К сожалению, редко случается, чтобы человек одновременно обратил внимание и на то и на другое.



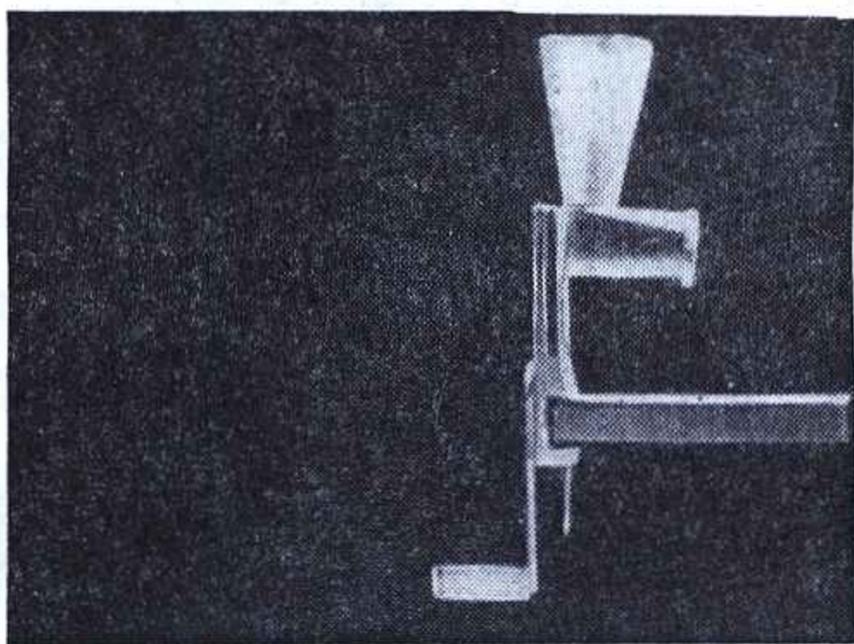
Если сейчас на улице становится 7 «коротких» машин, то бóльших можно будет раз-  
местить только 5.



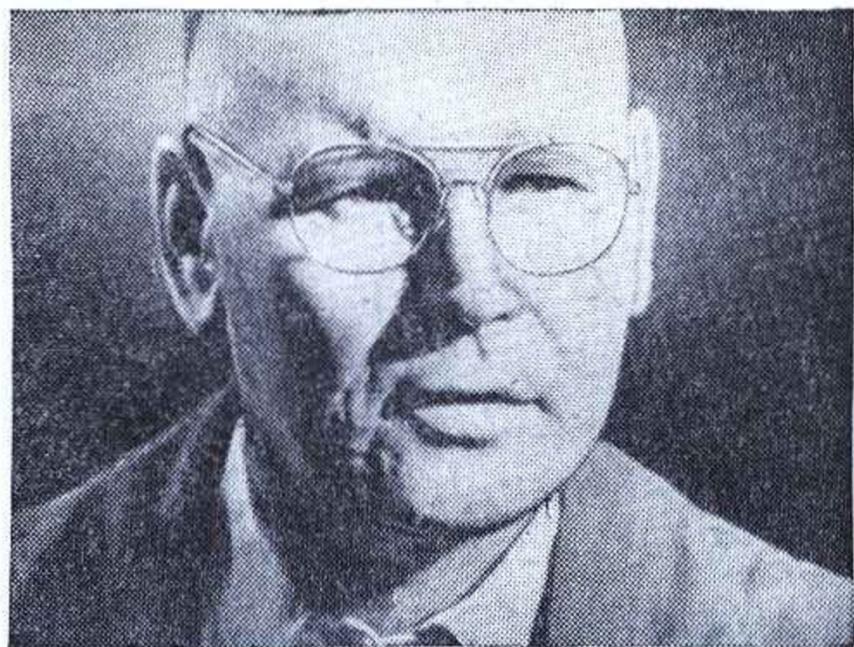
Эта конструкция приспособления создана в соответствии с анатомическим строением человека и дает хорошие результаты.



Однако приспособление можно сделать еще лучше. Простое передвижение центра тяжести в орудии труда — теперь упор на предплечье. Кажется бы, несложное усовершенствование, а какое удобство — левая рука остается свободной.



Тщательный анализ работы даже такого тривиального предмета, как мясорубка, может привести к изменению обычной конструкции. Например, прозрачная воронка позволит регулировать количество вкладываемого мяса, изменение передачи уменьшит усилие при вращении рукоятки, а низкое расположение центра тяжести обеспечит надежную работу — теперь мясорубка срываться со стола не будет.



Надевая очки, мы хотим, чтобы они были нам к лицу. Согласование индивидуальных



особенностей человека с требованиями серийного, массового производства — одна из трудных проблем технической эстетики.



Сценарий фильма Ш. БОЙКО, К. МЕЙСНЕРА, А. ПАВЛОВСКОГО; постановка К. МЕЙСНЕРА, А. ПАВЛОВСКОГО; съемки Г. МАКАРЕВИЧА, В. ТОМАШКЕВИЧА.



# СУДЬБА

# СТАРЕЙШЕГО

# АРХИВА

Р. ПЕРЕСВЕТОВ

Большая государственная печать Ивана IV.

В конце прошлого столетия известный археограф и знаток истории Кремля И. Е. Забелин настоятельно советовал искать архив Ивана Грозного. Историк утверждал, что найти его было бы даже важнее, чем разыскать бесследно пропавшую библиотеку Грозного.

Куда же исчез старейший русский архив? Спрятан ли он в одном из кремлевских подземных тайников, стал ли он добычей чужеземцев или жертвой огня во время больших московских пожаров, перебрасывавшихся и через кремлевские стены?

Содержание некоторых, несомненно, когда-то хранившихся в архиве Ивана Грозного грамот и договоров стало известно благодаря снятым с них в свое время и сбереженным в других местах копиям. Но куда же исчезли подлинники?

Особенно большой ущерб государственные хранилища понесли в начале XVII столетия, когда в самом Кремле хозяйничали чужестранцы, разграбившие его сокровища,— как известно, они увезли в Польшу даже царскую корону.

Когда интервенты были изгнаны, поставленный боярами новый царь Михаил Федо-

По предложению академика М. Н. Тихомирова в Москве создана общественная комиссия по розыскам библиотеки Ивана Грозного. Как известно, следы этой библиотеки утрачены, но есть основания предполагать, что она была замурована под Кремлем и могла сохраниться до наших дней. Историки, археологи и архивисты — члены возглавляемой академиком М. Н. Тихомировым комиссии — приступили к проверке и исследованию научных данных о местонахождении исчезнувших книжных сокровищ.

В связи с этим возникает вопрос: в случае возобновления поисков библиотеки Ивана Грозного не могут ли быть найдены остатки древнейшего царского архива, возможно, также спрятанного под Кремлем? О судьбе этого архива читатель узнает из очерка Р. Пересветова, автора книги «По следам находок и утрат» и члена комиссии по розыскам библиотеки Ивана Грозного.

рович стал настойчиво добиваться возвращения увезенных поляками архивных документов. Он требовал, чтобы прежде всего отдали назад посольские книги. В эти книги записывались тексты договоров с иностранными государствами, верительных грамот и речей послов. Польские власти вернули прибывшему из России посольству, возглавлявшемуся князем Львовым, одну, и то неполную, посольскую книгу. Отметивший это событие дьяк сделал такую запись: «Привезена книга посольская великого князя Ивана Васильевича с 6996 (1488) по 7008 (1500) по июнь, а с июня выдрано».

Другие посольские книги и прочие важные государственные документы привезли в Россию только в XVIII веке вместе с архивом Польского и Литовского княжеств.

В числе посольских книг оказался и обтянутый кожей сборник из разных тетрадей «В полдесть», написанных русской скорописью XVI и XVII веков разными почерками. На обложке его были вытиснуты вводившие в заблуждение латинские слова: «Государственные акты великого княжества Литовского». Несколько тетрадей исписаны одной рукой, и лишь на полях пестрят пометки, сделанные разными лицами, да в конце последней, в которой не хватает нескольких страниц, целый лист написан другим почерком. Это и есть единственная уцелевшая перечневая книга архива Грозного.

В этих тетрадях, хранящихся теперь в рукописном отделении ленинградской Государственной публичной библиотеки имени Салтыкова-Щедрина, перечисляется содержание архивных ящиков.

«...Ящик 11, а в нем грамоты перемирные магистра Ливонского с Новым городом Великим...

...Ларчик 20, а в нем грамоты латинским письмом от цесарей списки черные, а в книгах писаны...

...Коробья наугороцкая бела 206. А в ней записи целовальные, по которым приводят бояр и детей боярских и всяких приказных людей...»

Значит, при Иване Грозном документы хранились не в канцелярских шкафах или

железных сундуках — предшественниках современных сейфов, а в деревянных ларчиках, липовых и дубовых ящиках и сундуках, называвшихся в то время «коробьями новгородскими». Некоторые из них, впрочем, были окованы железом.

Уцелели ли эти сундуки где-нибудь в подземных тайниках, или их искололи на дрова мерзнувшие в разоренном Кремле чужеземцы? На эти вопросы единственная уцелевшая опись архива Ивана Грозного не ответила. Тем не менее она рассказала много интересного.

Документы укладывались в ящики не по датам, не по темам и даже не по именам правителей, при которых были составлены, а по фамилиям и прозвищам дьяков, в чье «сиденье» они были внесены в опись.

Особенно много ценных документов поступило в архив при первом его управляющем Иване Висковатом, долгое время исполнявшем обязанности ближайшего советника Ивана Грозного по иностранным делам. Возглавляя Посольский приказ, этот дьяк сам составлял черновики договоров, царских грамот и писем к иностранным правителям и потом сдавал их в архив. Еще больше документов проходило через его руки, когда он стал «печатником», то есть хранителем царской печати. Судя по записям в перечневой книге, при Висковатом архив увеличился почти на сто ящиков.

Первые двадцать ящиков царского архива были заполнены главным образом договорами с чужеземными правителями. Вместе с ними хранились и посольские книги — тетради с документами, касавшимися отношений с той или иной страной, начиная от отправки в нее первого посольства. Но такие грамоты и книги встречались и в других ящиках. Некоторые грамоты, называемые дефтерями, были написаны на монгольском языке и относятся к эпохе татарского нашествия. Составителям описи пришлось признаться в своем бессилии понять их

содержание: «Дефтери старые от Батыя и иных царей, переводу им нет, никто перевести не умеет».

При деде Ивана Грозного, Иване III, тоже Васильевиче, и при его отце Василии III оживились связи Московского государства с другими странами. Оно стало граничить с новыми соседями: Польшей, Швецией, Ливонскими землями. Дипломатическая переписка с правителями этих стран — польско-литовскими королями Александром, Казимиром и Жигимонтом (Сигизмундом), шведским королем и ливонским магистром — занимала особенно много места. В то время начали налаживаться связи и с более отдаленными странами. В описи упоминаются грамоты от «Матьяша, короля югорского», то есть венгерского, и датских «Ивана короля и Крестьяна короля», от «английского короля Филиппа» и даже от «наивысшего короля» — Максимилиана, «цесаря римского», в котором московский царь искал союзника для борьбы то с поляками, то с турками. Из восточных государств, кроме Турции, Москва все время поддерживала отношения с остатками татарской Золотой орды, с кавказскими владетелями, шемаханским и грузинскими царями и черкесскими князьями, с Персией, Хивой, Ташкентским и Самаркандским царствами, сибирским царем Кучумом и тюменским князем.

В архиве Ивана Грозного берегли важнейшие договоры, заключенные его предками. Не все, конечно, а те из них, которые уцелели и не были разодраны на клочья в пылу междоусобных распрей.

В одном ящике оказалась целая пачка грамот — договоров тверских князей с Новым городом Великим.

В архив были сданы и разъезжие грамоты — договоры между городами Новгородом и Ржевом, Дмитровом и Кашином, указывающие, кому сквозь чью отчину ездить, «чтобы был путь чист, без рубежа и без пакости».

Иван Грозный заставил своего двоюродного брата, князя Старицкого, променять древние его вотчины Старицу, Верею и Новое Городище на Дмитров, Звенигород и Стародуб-Реполовский. В 195-м ящике хранились и эти меновые грамоты.

В царском архиве тщательно берегли также поручные и целовальные записи. В подобных грамотах князья и бояре обычно обязывались «опричь царя и его детей, царевича Ивана и царевича Федора и тех детей, которые дети у государя моего будут, иного государя себе не искати». Личные поручные записи подкреплялись дополнительными поручительствами нескольких десятков именитейших бояр и детей боярских, обязывавшихся в случае нарушения клятвы внести в казну крупную сумму.

Многие ящики были доверху набиты разными списками и выписками из родословных книг, отписками воевод на запросы из Москвы, «кабальными записями», «обысками» и «сысками» по разбойным и татиным, то есть воровским, делам, челобитными и жалобницами.

Как выяснили позднейшие исследования, беспорядок в ящиках имел, однако, свою логику. Некоторые документы складывались в той последовательности, в какой они приходили из великокняжеской казны или личных архивов удельных князей. В других хранились сыскные дела «о непригожих словах против государя». Все, что имело отношение к чужеземным странам, сваливалось в одну грудку. «Скаска (рассказ) литовского гонца Улана Букрябы о бегстве в Литву и измене князя Андрея Курбского» лежала в одном ящике с делом дворового человека Олешки Викентьева, «что, прибежав, вопил на царевичевом дворе и сторожа ножом поколол». «Списочек рубежу свейскому», содержащий описание немало заботившей царя шведской границы, был засунут между грамотами папы римского и другими дипломатическими документами.

Что же уцелело? Что удалось обнаружить среди вернувшихся через 250 лет из Польши остатков царского архива, в других хранилищах и в библиотеках монастырей, которым цари иногда жертвовали свои рукописи и книги?

Изучение и сличение перечневых тетрадей с другими описями и с подлинниками найденных в разных местах рукописей показали, что почти целиком сохранилось содержимое всего каких-нибудь десяти ящиков из 231. Это главным образом дипломатические документы Московского государства.

Большинство ценнейших исторических документов, хранившихся в остальных ящиках, должно быть, погибло безвозвратно, если не спрятано в каких-нибудь до сих пор не обнаруженных тайниках.

Особенно большую ценность для изучения эпохи Ивана Грозного представила бы находка его писем к братьям: родному — Юрию и двоюродному — Владимиру Старицкому, а также к сыновьям, один из которых, Иван, как известно, был убит царем в припадке гнева. Эти письма, хранившиеся в 187-м и 216-м ящиках, были взяты оттуда самим Иваном Грозным и в архив не вернулись. Серьезный пробел в исторической литературе восполнила бы также находка упоминаемой в перечневой книге и до сих пор неизвестной исследователям «грамоты об опришнине». Она была написана Грозным перед отъездом из Александровской слободы и формальным упразднением опричнины и хранилась потом в 191-м ящике.

На полях самой древней описи царского архива, хранящейся в Библиотеке имени Салтыкова-Щедрина в Ленинграде, можно видеть примечания архивных подьячих и дьяков.

«Книги меклигиреевы взяты ко государю и сгibli, как постельных хором верх горел». Значит, их не успели вынести из огня тушившие пожар в царских хоромаш стрельцы? Нет, тут есть еще одна приписка: «7077...ноября (то есть в ноябре 1568 года) сказал государь, что те книги сыскал у себя». Выходит, что книги эти все-таки нашлись, но в архив так и не вернулись. Где же они? Некоторые ящики, 10-й и 126-й,

например, потерялись еще при жизни Ивана Грозного. Об этом говорит лаконическая отметка дьяка на полях тетради: «Сыскать!»

Пометки дьяков помогают выяснить, что исчезло безвозвратно и что еще можно надеяться найти. Для историка такие пометки — сущий клад. Благодаря им стало известно, что Иван Грозный лично просматривал многие грамоты, находящиеся теперь в Центральном государственном архиве древних актов.

Сопоставляя дату пометки с происходившими в этот день или месяц событиями, историки определили, для чего тот или иной документ понадобился Ивану Грозному.

— Вот взгляните! — Библиограф отдела рукописей раскрывает переплетенную в белый пергамент старинную книгу. Быстро перелистав, видимо, хорошо знакомые ему страницы, он останавливается на пометке дьяка, относящейся к 138-му ящику: «в августе 7074 (по современному исчислению 1566 года) взял государь весь ящик к себе».

По описи в этом ящике значатся «духовные грамоты старые». При жизни Ивана Грозного старыми считались грамоты его предшественников. Тут все они перечислены: Ивана Даниловича (так звали Ивана Калиту), его сыновей — Семена, Ивана и Дмитрия, прозванного впоследствии Донским, сына и внука Дмитрия Донского — обоих звали Василиями — и многих других.

Иван Грозный перелистывал эти грамоты, очевидно, потому, что интересовался историей рождения Московского государства, биографиями своих предков.

Судя по пометкам дьяков, Иван Грозный был чуть ли не единственным посетителем архива. Подозрительный царь сам отбирал

интересовавшие его документы и уносил их к себе «наверх».

За какие-нибудь две недели первой половины августа 1566 года Иван Грозный переворочил весь архив. Кроме духовных завещаний «старых» великих князей, он забрал с собой целый ящик поручных грамот, касающихся главным образом опальных и подозревавшихся им в измене бояр.

Не потому ли, что обязательства верности были нарушены, царь захотел их перечитать? В самом деле, что могло заставить Ивана Грозного разворошить такую грудку архивных бумаг, рыться в них по целым неделям?..

Что побудило царя в 1564 году потребовать к себе 174-й ящик архива, про который в описи только и сказано: «А в нем отъезд и пытка во княже Семенове деле Ростовского». Князь Лобанов-Ростовский еще в 1554 году хотел бежать в Литву, но был схвачен и на допросе признался в своих изменнических намерениях. Почему же Иван Грозный через десять лет после суда над ним вспомнил об этом?

Ответ в другой записи. Показания беглеца понадобились Грозному «во княж Володимерове деле Андреевича», то есть когда стали разбирать дело царского родича, князя Владимира Андреевича Старицкого, заподозренного в измене. Итак, архивные документы были нужны царю не только для справок, но и для расправ со своими недоброхотами.

В описи архива не хватает некоторых страниц. Но достаточно иногда разобрать всего одну строку — пометку дьяка на уцелевшем листе, — и проясняется страница истории. Потому и привлекают до сих пор исследователей загадки утраченных архивных документов. Розыски продолжаются...

## ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

### КТО ХУДОЖНИК?

Воронов, Павлов, Левицкий и Сахаров — четыре талантливых молодых человека. Один из них — танцор, другой — художник, третий — певец, а четвертый — писатель.

Вот что известно о них.

Воронов и Левицкий сидели в зале консерватории в тот вечер, когда певец дебютировал в сольном концерте.

Павлов и писатель вместе позировали художнику.

Писатель написал биографическую повесть о Сахарове и собирается написать о Воронове.

Воронов никогда не слышал о Левицком.

Назовите фамилию художника.

### ПО ДОРОГЕ В МАГАЗИН

Летом в нашем городе обувной магазин закрывается каждый понедельник, хозяйственный — каждый вторник, продовольственный каждый четверг, а парфюмерный магазин работает только по понедельникам, средам и пятницам. В воскресенье все магазины в городе закрыты. Однажды подруги Аня, Рита, Катя и Дина отправились за покуп-

ками, причем каждая в свой магазин. По дороге они обменивались такими замечаниями:

Аня. Дина и я хотели пойти еще раньше на этой неделе, но не было такого дня, чтобы мы обе могли сделать наши покупки.

Рита. Я не хотела идти сегодня, но завтра я уже не смогу купить то, что мне нужно.

Катя. Я могла пойти и вчера и позавчера.

Дина. А я могла бы пойти и вчера и завтра.

Скажите, кому какой магазин нужен?

## С Е М И Н А Р по русскому языку

Руководитель семинара член-корреспондент  
Академии педагогических наук РСФСР  
В. А. ДОБРОМЫСЛОВ.

## ИЗБЕГАЙТЕ ШТАМПОВ

Если какое-нибудь слово или выражение слишком часто употребляется в речи, оно становится шаблонным, превращается в речевой штамп.

По-видимому, мы не можем совсем обходиться без речевых штампов. «Привычные комбинации примелькавшихся оборотов и слов, стертые от многолетнего вращения в мозгу,— пишет Корней Чуковский,— чрезвычайно нужны в бытовом обиходе для экономии наших умственных сил: не изобретать же каждую минуту новые небывалые формулы речевого общения с людьми!» В газетах, в докладах, в сочинениях учащихся часто встречаются выражения *«мужественно сражаться»*, *«самоотверженно трудиться»*, *«суровые испытания»*, *«упорно овладевать знаниями»* и т. п. Ничего порочного в них нет. Наоборот, мы можем отметить силу, яркость эпитетов, которые вошли в подобные выражения. Но при очень частом употреблении они становятся слишком привычными, ходовыми, утрачивают свою первоначальную выразительность. В сочинениях учащихся некоторые эпитеты прикрепляются к определенным существительным как постоянные их спутники: *борьба непримиримая, любовь безграничная, дисциплина железная, преданность беззаветная, подвиг беспримерный, идейность высокая, ум недюжинный* и пр. Так рождаются штампы. Легко переходят в штампы выражения книжной и канцелярской речи. В сочинениях выпускников одной школы мы заметили много трафаретных фраз: *«Тема дружбы проходит красной нитью через весь роман»*; *«Изображению Пугачевского восстания принадлежит значительное место в творчестве Пушкина»*; *«Непосредственному изображению народной жизни у Пушкина уделено сравнительно мало места»*; *«Надо подчеркнуть непреходящее значение Пушкина для всего русского народа»*; *«Писатель создал книгу большого художественно-обобщающего содержания»* и т. п.

Сочинения выпускников пестрят выражениями: *«поэт выводит образ»*, *«главным героем писатель выводит...»*, *«основным действующим лицом здесь выведен...»*, *«автор показывает»*, *«поэт дает Бориса как захватчика власти»*, *«показ крестьянской среды»*, *«это представитель мелкопоместного дворянства»* и пр.

Подобные штампы, к сожалению, нередко заимствуются учащимися из пособий по литературе. Перелистывая страницы одного учебника, мы натолкнулись на такие фразы:

*«Типы промотавшихся дворян фигурировали и в ранних комедиях драматурга»*; *«В произведениях второго периода... галерея дворянских типов увеличивается»*; *«Целая группа таких представителей разорившегося барства выведена...»*; *«В таком обличительном плане рисует Островский дворян»*; *«Много внимания... Островский уделяет и изображению дельцов новой складки»*; *«...жизнь берендеев... воссоздается Островским в чертах бытовых зарисовок, хотя и во вкусе фольклорных исторических представлений»*.

Штампы очень живучи, отойти от них не так-то легко. Поэтому штампам объявляют войну многие наши писатели, критики, литературоведы и педагоги. Корней Чуковский считает, что словесный трафарет убивает душу. Чуковский горячо призывает педагогов и учащихся преодолевать инерцию штампа.

В журнале «Юность» не так давно был напечатан фельетон М. Розовского — школьное сочинение на тему «Образ бабы-яги — уходящей бабы прошедшего времени». Здесь представлена стандартная схема сочинения с вступлением («Историческая обстановка»), главной частью («Показ бабы-яги — яркой представительницы «темных сил»), где перечисляются «положительные» и «отрицательные» черты бабы-яги, и заключением («Бабизм-ягизм в наши дни»). Это пародия, но она очень наглядно показывает и стандартный подход к построению сочинений на литературные темы и уродливые словесные штампы в этих сочинениях.

В устной речи, особенно в выступлениях на собраниях, все еще часто звучат затасканные выражения, такие, например, как *«в общем и целом»*, *«на сегодняшний день мы имеем...»*, *«заострить вопрос на...»*, *«увязать вопрос»*, *«идти по линии снижения усилий»* и т. п. Стоит ли так легко мириться с речевыми штампами? Ведь штампы — нередко показатель бедности мысли, за ними обычно скрывается у говорящих равнодушие к тому, о чем идет речь. Вот почему надо научиться замечать штампы и по возможности избегать их. Не забывайте об этом и при подготовке к экзаменационным сочинениям.

Надо хорошо знать произведение, о котором вам предстоит писать, думать о нем, делиться впечатлениями с окружающими людьми, горячо отстаивать свои мысли — тогда вы избегнете штампов в сочинении. Живые мысли и чувства найдут для своего выражения и живые, незатасканные слова.

«Необходимость специальных способностей для изучения и понимания математики часто преувеличивают... Обычные средние человеческие способности вполне достаточны, чтобы при хорошем руководстве или по хорошим книгам... усвоить математику, преподающуюся в средней школе».

Академик А. Н. КОЛМОГОРОВ.

## С Е М И Н А Р по математике

Семинар ведут: старший экзаменатор механико-математического факультета МГУ Н. Х. РОЗОВ и профессор П. Л. УЛЬЯНОВ

# ОБ ЭКЗАМЕНЕ ПО МАТЕМАТИКЕ

Этого экзамена многие боятся. Ходят даже легенды о хитрых головоломках, которые якобы предлагают решать поступающим. Все это, конечно, фантазия: у страха глаза велики... Верно, что на экзамене по математике надо решать задачи. Но речь идет только о таких задачах, которые не выходят за пределы обычного школьного курса — ведь все экзамены проводятся в строгом соответствии с «Программой для поступающих в высшие учебные заведения».

Нельзя, однако, впадать и в другую крайность, считая, что экзамен этот — пустяк. Математику невозможно выучить за одну ночь. Лишь систематические занятия принесут успех, только хорошее знание школьного материала сделает экзаменационные вопросы простыми и легкими.

Прежде всего необходимо отметить, что некоторые поступающие не отвечают на «азбучные» вопросы: «Какая из двух дробей:  $\frac{7}{19}$  или 0,39 — больше?», «Докажите, что

сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ », «Как вывести формулу  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ ?». Абитуриенты часто не умеют правильно и бегло проводить алгебраические преобразования, делить многочлен на многочлен, освободиться от мнимости в знаменателе и т. п. А один ответ, ставший анекдотичным, заключался в том, что решение уравнения  $\sin x = 1$  было записано в виде  $x = \frac{1}{\sin}$ .

Однако такая математическая безграмотность встречается редко.

В этой статье мы хотим, используя опыт вступительных экзаменов, проводившихся в Московском университете, рассказать о наиболее типичных и существенных ошибках, которые допускают поступающие.

Для успешного решения математических задач необходимо четко знать и понимать формулировки определений и теорем. Сколько раз на устном экзамене доводилось слышать правильное определение логарифмов и убеждаться вслед за этим, что поступающий не может вычислить без таблиц выра-

жение  $2^{\log_2 3}$  или  $100^{1-\lg 25}$ . А ведь для этого надо только понимать определение!

Уже много раз писалось об ошибочном употреблении при различных преобразованиях формулы  $\sqrt{x^2} = x$  вместо  $\sqrt{x^2} = |x|$ ,

$\lg x^2 = 2 \lg x$  вместо  $\lg x^2 = 2 \lg |x|$  и т. п., однако эти грубые ошибки встречаются довольно часто.

Давая определения обратных тригонометрических функций, поступающие зачастую забывают про входящие в определения условия на область значений  $\arcsin x$ ,  $\arccos x$  и других.

Вызывают затруднения вопросы вроде следующего: «Вычислить  $\sin(2 \operatorname{arctg} 3)$ ». Происходит это прежде всего от непонимания, что такое  $\operatorname{arctg} x$ . А ведь эта задача — лишь изменение формулировки другой, более простой и хорошо знакомой задачи: «Известно, что  $\operatorname{tg} \varphi = 3$ . Найти  $\sin 2\varphi$ ».

Особое внимание следует обратить на оперирование с абсолютными величинами. В качестве примера разберем решение уравнения  $|x^2 - x - 8| = x$ . Это уравнение равносильно двум:

$$\begin{aligned} x^2 - x - 8 &= x, \text{ если } x^2 - x - 8 \geq 0, \\ x^2 - x - 8 &= -x, \text{ если } x^2 - x - 8 \leq 0 \end{aligned}$$

Первое равенство имеет корни  $x_1 = 4$  и  $x_2 = -2$ , но неравенству удовлетворяет лишь первый корень. Аналогично второе равенство и неравенство имеют только одно общее решение  $x = \sqrt{8}$ . Эти два числа:  $x = 4$  и  $x = \sqrt{8}$  — являются решениями исходного уравнения.

Неумение правильно и последовательно рассуждать, формальное и пассивное усвоение материала, недостаточное владение методом математической индукции и методом доказательства от противного — таковы общие замечания по многим письменным работам и устным ответам.

«Вычислить с точностью до 0,01 корни уравнения  $x^2 - (\sqrt{2} + 3)x + 3\sqrt{2} = 0$ ». Получив такую задачу, поступающий, как правило, сразу же начинает писать формулу корней квадратного уравнения. Идя этим путем, он попадает в дебри простых, но довольно громоздких и длинных выкладок. Между тем, если внимательно присмотреться к уравнению, можно без труда определить его корни с помощью теоремы Виета:  $x_1 = \sqrt{2} \approx 1,41\dots$ ,  $x_2 = 3$ . Однако привычка идти «стандартным путем» настолько сильна, что у большинства абитуриентов даже не возникает желания подумать: «А как проще решить эту задачу?».

Доказательство неравенства  $|\sin nx| \leq n |\sin x|$ , где  $n$  — натуральное число, вызывало затруднение. А ведь методом математической индукции оно проводится моментально.

Иногда при решении задач полезно отвлечься от конкретных условий и чисел и рассмотреть более общий вопрос, который можно решить известным приемом. Например, в справедливости неравенств

$$3^{\frac{1}{1963}} + 3^{-\frac{1}{1963}} > 2$$

и  $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x \geq 2$  при  $0^\circ < x < 90^\circ$

очень легко убедиться, если заметить, что они представляют собой частные случаи хорошо известного неравенства  $a + \frac{1}{a} \geq 2$

(где  $a > 0$ ), доказательство которого, кстати, все приводили без труда.

Среди поступающих бытует мнение, что существуют «алгебраические», «геометрические» и «тригонометрические» задачи, методы решения которых никак не связаны друг с другом. Мнение это, ведущее к искусственному расчленению элементарной математики, совершенно неверно. Для решения многих задач полезно привлекать весь багаж знаний из разных разделов математики. Общеизвестно приложение тригонометрии к геометрическим задачам. Удачное использование тригонометрии бывает полезно и в алгебре. Рассмотрим, например, задачу: «Доказать, что если  $x^2 + y^2 = 1$ , то  $-\sqrt{2} \leq x + y \leq \sqrt{2}$ ». Не останавливаясь на чисто алгебраическом решении, укажем более простой и красивый путь, использующий тригонометрию. Поскольку  $x^2 + y^2 = 1$ , то найдется такой угол  $\varphi$ , что  $x = \sin \varphi$ ,  $y = \cos \varphi$ ; тогда  $|x + y| = |\sin \varphi + \cos \varphi| = |\sqrt{2} \sin(\varphi + 45^\circ)| \leq \sqrt{2}$ .

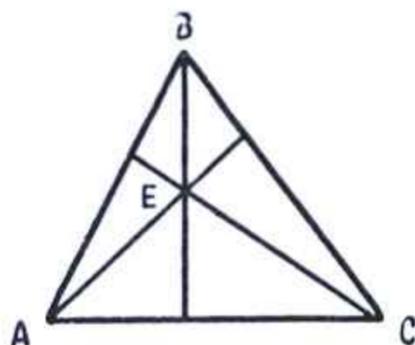
С помощью алгебры и тригонометрии легко доказывается, что уравнение  $x^2 + x + 1 = \sin x$  не имеет корней. Эта задача фактически не требует никаких выкладок, но для ее решения нужно исчерпывающе строго доказать, что парабола  $y = x^2 + x + 1$  не может нигде пересечься с синусоидой  $y = \sin x$ .

Как правило, «задачи на рассуждение» вызывают большие затруднения, чем те, в которых нужный результат получается последовательными преобразованиями по известным формулам. Таких задач особенно много в геометрии («задачи на доказательство»), но встречаются они и в алгебре. Например, задача: «Дано десять чисел, про которые известно, что их сумма равна нулю, а все их попарные произведения неотрицательны. Каковы эти числа?» — решается вообще без вычислений: нетрудно видеть, что все эти числа равны нулю. Поскольку все их попарные произведения неотрицательны, среди них не может быть чисел разных знаков, а в силу равенства нулю их суммы среди них не найдется ни одного отличного от нуля.

Большие затруднения вызывают задачи по стереометрии, в которых требуется на-

глядно представлять себе геометрический объект, а не просто использовать какую-нибудь формулу. Геометрическое воображение развивается постоянной тренировкой. Нужно всегда стараться правильно и аккуратно выполнять чертеж, представляя себе тела, о которых идет речь в задаче, с разных сторон.

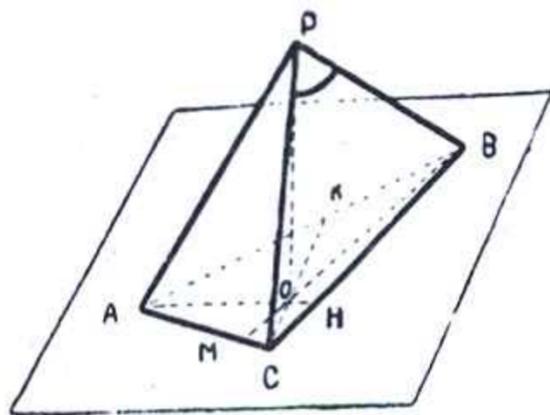
Не следует думать, что геометрическая фантазия нужна только в стереометрии. Вот несложная задача, в которой самое главное — правильно представить себе чертеж: «На плоскости даны четыре различные точки  $A, B, C$  и  $E$ , причем отрезок  $AB$  перпендикулярен  $CE$ , а отрезок  $AC$  перпендикулярен  $BE$ . Доказать, что отрезки  $AE$  и  $BC$



также перпендикулярны». Если вы догадались нарисовать и обосновать чертеж (необходимо доказать, что из данных четырех точек одна всегда лежит внутри треугольника с вершинами в трех других), то остается лишь вспомнить, что высоты треугольника пересекаются в одной точке.

Следующий вопрос задавался на устном экзамене. Он достаточно интересный, чтобы поразмыслить над ним: «В пространстве расположены два плоских острых угла, причем стороны этих углов соответственно взаимно перпендикулярны. Будут ли эти углы равны?» (Как известно, на плоскости два острых угла с соответственно перпендикулярными сторонами всегда равны.)

Задача: «Высота треугольной пирамиды  $ABCP$ , опущенная из вершины  $P$  на основание  $ABC$ , проходит через точку пересечения высот треугольника  $ABC$ . Кроме того, известно, что  $PB = b$ ,  $PC = c$  и угол  $BPC = 90^\circ$ . Найти отношение площадей граней  $APB$  и  $APC$ » — оказалась для многих непреодолимой из-за неумения «видеть» перпендикулярность прямой и плоскости, применять теорему о трех перпендикулярах. Остановимся на решении. Пусть  $O$  — точка пересечения высот  $AH, CK$  и  $BM$  треуголь-



ника  $ABC$ ; высота  $PO$  перпендикулярна плоскости этого треугольника. Ребра  $CP$  и  $PB$  перпендикулярны по условию, а ребра  $CP$  и  $AB$  — по теореме о трех перпендикулярах (так как  $CK$  — проекция  $CP$  на плоскость  $ABC$  — является высотой треугольника  $ABC$ ), а потому ребро  $CP$  перпендикулярно плоскости  $APB$  и, следовательно, угол  $APC$  — прямой. Совершенно так же доказывается, что угол  $APB$  равен  $90^\circ$ . Поэтому

$$\frac{S_{\Delta APB}}{S_{\Delta APC}} = \frac{0,5 \times AP \times PB}{0,5 \times AP \times PC} = \frac{b}{c}.$$

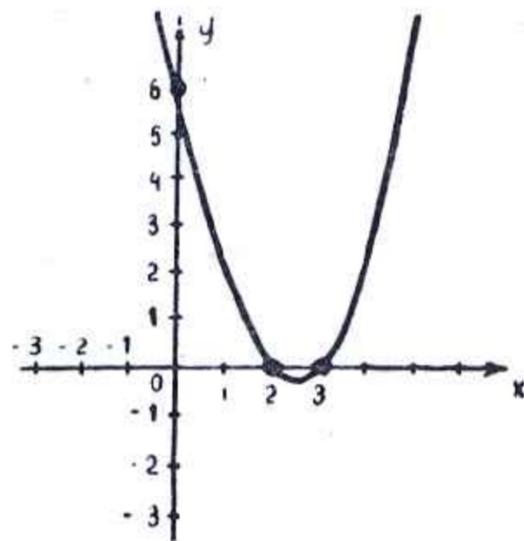
При решении уравнений или неравенств поступающие сравнительно легко проводят цепочку выкладок, но не всегда умеют правильно учесть все те дополнительные ограничения, которые неявно содержатся в задаче. Вот наиболее характерный пример: «Решить неравенство  $\log_{0,5} \log_2 (x^2 - 7) > 0$ ». Очевидные преобразования, использующие свойства логарифмов, последовательно дают:  $\log_2 (x^2 - 7) < 1$ ,  $x^2 - 7 < 2$ ,  $|x| < 3$ , то есть  $-3 < x < 3$ . Именно такой ответ и получили некоторые абитуриенты. Однако сразу видно, что  $x = 0$ , удовлетворяющее получившемуся условию, не является решением исходного неравенства, ибо логарифм отрицательного числа не существует. Дело в том, что были упущены из виду условия  $x^2 - 7 > 0$  и  $\log_2 (x^2 - 7) > 0$ , которым должно удовлетворять решение исходного неравенства для того, чтобы логарифмы имели смысл. Первое из этих условий означает, что  $|x| > \sqrt{7}$ , второе — что  $x^2 - 7 > 1$ , то есть  $|x| > \sqrt{8}$ . Поэтому решениями заданного неравенства будут только такие числа, которые удовлетворяют одному из двух условий:  $-3 < x < -\sqrt{8}$  и  $\sqrt{8} < x < 3$ .

Таким образом, при решении уравнений и неравенств всегда необходимо следить, чтобы выкладки проводились в области определения функций, входящих в уравнение или неравенство. До начала решения полезно определить те значения переменного, которые вообще допустимы для этих функций. Иногда это даже позволяет получить решение (или доказать, что решения не существует). Например, решим уравнение  $\sqrt{\lg x} + \lg \sqrt{x} = -1$ . Очевидно, что первое слагаемое имеет смысл лишь для тех значений  $x$ , для которых  $\lg x \geq 0$ , то есть для  $x \geq 1$ . Но для этих значений  $x$  второе слагаемое также существует и неотрицательно, а потому предложенное уравнение не имеет корней. (К этому же выводу мы пришли бы более громоздким «стандартным» путем, взяв за новое неизвестное  $z = \lg x$ .)

А вот другое уравнение  $|\sin x - 2\cos 2x| = 3$ . Очевидно, что  $|\sin x - 2\cos 2x| \leq |\sin x| + 2|\cos 2x| \leq 3$ , то есть предложенное равенство возможно лишь, если одновременно  $\sin x = 1$  и  $\cos 2x = -1$ . Этим двум равенствам удовлетворяет только  $x = 90^\circ + 360^\circ k$ , где  $k$  — любое целое число. Заметим, что исходное уравнение можно было бы решать и обычным методом.

К сожалению, многие из поступающих не умеют строить графики функций. Речь идет не о построении совершенно точной кривой, а о приближенном построении, отража-

ющем в главном поведение функции. Параболу, логарифмическую кривую или синусоиду начинают строить по точкам. Необходимо помнить вид таких кривых. Построим, например, график функции  $y = x^2 - 5x + 6$ .



Эта парабола имеет вершину в точке  $(2,5, -0,25)$ , поскольку  $x^2 - 5x + 6 = (x - 2,5)^2 - 0,25$  и пересекается с осью абсцисс в точках  $(2, 0)$  и  $(3, 0)$ , а с осью ординат в точке  $(0, 6)$ . Поэтому сразу можно нарисовать примерный график этой функции.

Затруднения вызывают обычно графики  $y = 2\sin x$ ,  $y = \sin 3x$ ,  $y = \sin x + \cos x$  и т. п. и даже  $x = 5$  или  $y = -2$ . Последнее, впрочем, объясняется просто непониманием того, что называется системой координат.

В заключение мы хотели бы дать один маленький совет. Если вам предложат задачу, формулировка которой покажется необычной или сложной, не волнуйтесь. Спокойно и внимательно еще раз прочтите условие, попробуйте различные способы решения. Многим показалась неразрешимой задача: «Сколькими нулями оканчивается произведение всех целых чисел от единицы до 1962 включительно?». Но почти все в конце концов догадались, что достаточно подсчитать, сколько пятерок будет входить в разложение этого произведения на простые множители. Или другой пример: «Доказать, что уравнение  $x^3 + ix - 1 = 0$  не имеет действительных (вещественных) корней». Кажется, непривычно — кубическое уравнение, да еще с комплексными коэффициентами! Но именно это и подсказывает идею решения. Если комплексное число равно нулю, то равны нулю его действительная и мнимая части. Поэтому, если бы существовал действительный корень  $x$ , выполнялись бы одновременно два равенства  $x^3 - 1 = 0$  и  $x = 0$ , что невозможно.

Для подготовки к вступительным экзаменам вполне достаточно школьных учебников. Но если у вас будет время и желание, посмотрите, например, еще две книги: К. У. Шахно «Как готовиться к приемным экзаменам в вуз. Математика», 1962 г., Н. П. Антонов, М. Л. Выгодский, В. В. Никитин, А. И. Санкин «Сборник задач по элементарной математике», 1962 г. В них можно найти много полезного.

ЗАЧЕМ БЫЛО  
КРАСТЬ  
РАДИОКОБАЛЬТ?

ЗАДАЧИ

БЕЗ СЛОЖНЫХ РАСЧЕТОВ

Во время устного экзамена по физике абитуриентам часто предлагают решать качественные задачи. Например, такие:

1. Тело движется по прямой и за каждую секунду проходит путь, равный одному сантиметру. Равномерно ли тело движется?



Рис. 1.

2. На одну и ту же площадку  $S$  падает один и тот же световой поток  $\Phi$ , но под разными углами (рис. 1). В каком случае освещенность площадки больше?

3. Первую половину окружности точка двигалась со скоростью 40 см/сек., а вторую половину — со скоростью 60 см/сек. Найти среднюю скорость движения точки по окружности.

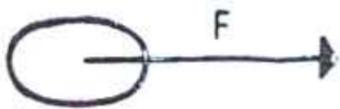


Рис. 2.

4. Тело движется по прямой равноускоренно под действием силы  $F$  (рис. 2). Каким станет это движение, если сила  $F$  начнет уменьшаться?

5. Отняв из величины веса сосуда с газом вес сосуда, можно узнать вес газа. Но молекулы «летают» по всему сосуду, каким же об-

разом их вес сказывается на показаниях весов?

6. Найдите сопротивление участка  $AB$ , если сопротивление каждого из проводов, изображенных на рис. 3, равно одному ому?

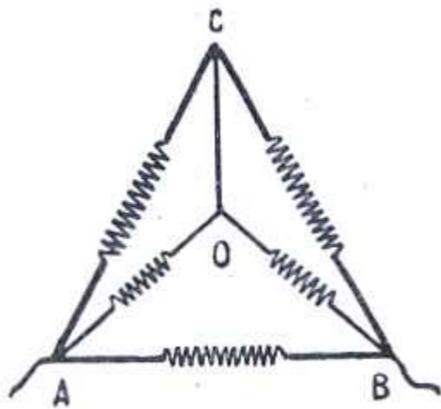


Рис. 3.

7. В схеме, показанной на рисунке 4, ключ  $K$  может быть разомкнут и замкнут. В каком случае приборы покажут большую силу тока, в каком — большее напряжение?

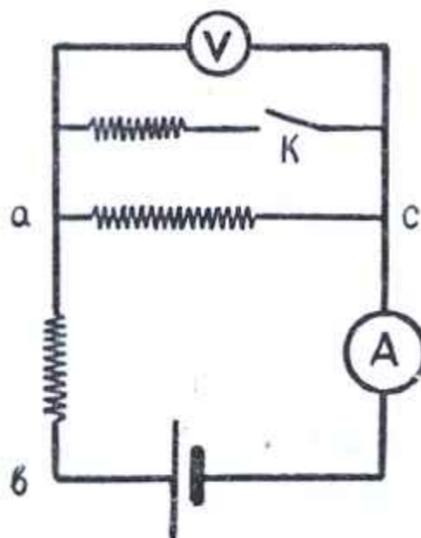


Рис. 4.

8. На клеммах прибора постоянного тока поставлены знаки плюс и минус. Включите этот прибор в схему лампового выпрямителя.

Во время посещения Парижской выставки по мирному использованию атомной энергии учениками некоего лицея пропал препарат радиоактивного кобальта. Друзья дали зарок найти похитителя. Не будем долго томить читателя: препарат украл их одноклассник Сорвиголова. При этом он руководствовался лучшими намерениями: его бедную мать, заболевшую раком, не принимали в лечебницу, где применялись радиоактивные излучения, и он решил обойтись собственными средствами... Все заканчивается благополучно: великодушный директор лицея прощает провинившегося ученика, его мать попадает в лечебницу.

Правда, читателю «научно-приключенческой повести» Андре МASPENA «Дело о радиоактивном кобальте» придется изрядно потомиться прежде, чем история дойдет до своего счастливого завершения. В книжке, выпущенной Государственным издательством литературы в области атомной науки и техники, 111 страниц, и большая часть их занята довольно унылыми блужданиями благонамеренных мальчиков и девочек в поисках пропавшего препарата. Вдобавок ко всему их походжения изложены в сентиментально-описательной манере. Вот один из образчиков этого паточно-конфетного стиля: «Таким образом, благодаря присутствию Амио Долэна мы могли вкусить роскошные угощения: шоколадные шарики, яблочные пирожные, приготовленные моей матерью, и воздушное печенье. Весело усевшись вокруг моего рабочего стола, покрытого по этому поводу

синей скатертью, мы начали с восхваления лакомств, которые Моника внесла в комнату» (стр. 23).

В такую вот сахаринную облатку заключена познавательная сердцевина книжки (экстракт из горького, по мнению французских издателей, корня учения). Здесь вы найдете описания стекольного производства и устройства счетчиков Гейгера, принципов действия радиоактивных изотопов и различий между радиацией и излучением. Короче говоря, в книжке достигнуто отнюдь не лучшее сочетание плохой литературы и бледной популяризации.

Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ

## В МИРЕ ВЕРШИН, ЛЕДНИКОВ И СКАЛ

Загадочен этот мир. Далеко в небо уходят скалистые, снежные и ледяные вершины молчаливых гор, и лишь грохот лавин и камнепадов да рев снежных бурь нарушают их таинственное безмолвие. Опасны подступы к горным вершинам. На пути к ним исследователей подстерегают выступы и скалы. Немало умения и усилий требуется для преодоления этого пути. Нужно мастерски владеть ледорубом, чтобы вырубить сотни ступеней в ледяных стенах, надо уметь, повиснув над бездонной пропастью, забивать ледовые и скальные крючья, чтобы продвинуться дальше и обеспечить проход своим товарищам, с которыми те-

бя связывает на жизнь и на смерть одна веревка и о которых нельзя забывать ни на мгновение...

О трудной, увлекательной, полной опасности и приключений жизни альпиниста рассказывает книга «На высочайших вершинах Советского Союза» (Издательство АН СССР).

В книгу входят путевые и штурмовые дневники, очерки и статьи всемирно известного советского альпиниста-ученого, участника многочисленных первовосхождений, замечательного скульптора и художника Е. М. Абалакова. Можно смело сказать, что это книга всей его жизни — небольшой, но яркой и благородной. Таджикско-Памирская экспедиция и восхождение на пик Коммунизма, штурм седовласых вершин Кавказа и траверс неприступных скал Джугутурлючата, экспедиции на юго-западный и северо-западный Памир, разведка и прокладка путей к труднодоступным оловорудным жилам Туркестанского хребта — далеко не все, о чем поэтически, с любовью повествует в своей книге Е. Абалаков. Книга проникнута уверенностью в том, что советский альпинизм в отличие от западного не просто спортивное завоевание горных вершин. Советский альпинист — это первооткрыватель, исследователь, помогающий своим мужественным трудом решению народнохозяйственных задач, поискам новых горнорудных богатств, составлению и уточнению географических карт и многому другому.

Книга открывается вступительной статьей писателя Н. С. Тихонова и действительного члена Академии медицинских наук А. А. Летавета, рассказывающей о жизни и деятельности

Е. М. Абалакова. Украшают книгу рисунки и фотографии, сделанные самим автором.

Валентин БОЛЬШАКОВ

## НА ГРАНИЦЕ ЦАРСТВА НЕПТУНА

Извечна борьба моря и суши. Своими дерзкими набегами морские волны разрушают берег. В прибрежных зонах морей и океанов постоянно движутся огромные массы песка, гравия и гальки. Со временем берег наращивается и «отвоевывает» у моря потерянные рубежи. Дорого обходится людям борьба стихий на границе царства Нептуна. Нередко разбушевавшиеся волны ломают мощные защитительные сооружения и затопляют целые города; некоторые порты заносятся песком и перестают существовать...

В Издательстве АН СССР вышла книга известного советского исследователя профессора В. П. Зенковича «На рубежах земли и моря». Это оригинальные очерки-записки исследователя, связанные единым сюжетом. Книга рассказывает об активном вмешательстве человека в борьбу моря и суши, о кропотливом труде ученых-береговиков, задумавших повернуть ход этой борьбы в свою пользу. «Я остановился лишь на некоторых, но очень важных вопросах нашей работы,— пишет В. П. Зенкович,— и попытался показать ее сущность, а также методику исследований. И еще мне хотелось, чтобы читатель почувствовал суровую романтику и увлекательность работы на морских берегах».

В. Б.

### ● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

РЕДАКЦИЯ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ НЕ ПРОИЗВОДИТ. В МАЕ ОТДЕЛЕНИЯ СВЯЗИ (ПОЧТОВЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ) И ОТДЕЛЕНИЯ «СОЮЗПЕЧАТИ» ПРИНИМАЮТ ПОДПИСКУ НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 1963 ГОДА.



● НАРОДНОЕ ОПОЛЧЕНИЕ  
Н А У К И

КЛУБ

ЮНЫХ

АРХЕОЛОГОВ

«Курганная» практика в Спас-Тушине. Трудная раскопка оказалась не напрасной: юные археологи обнаружили в недрах кургана скелет славянина XII века и орудия труда наших далеких предков.

«Не вдруг Москва строилась», — гласит пословица. Да, много веков на территории нашей столицы шло непрерывное строительство. Одни постройки отживали свой век, другие сгорали, а на их месте воздвигались новые. Основания старых сооружений уходили все глубже и глубже. Образовывались мощные напластования — «культурный слой». В недрах его скрыты многие вещественные памятники прошлого — от кремневых орудий первых обитателей московской земли до опричного дворца Ивана Грозного и его легендарной библиотеки.

Немало еще существует неразгаданных тайн — «белых пятен» в истории Москвы, решить которые помогут земляные работы.

Почти каждая раскопка «культурного слоя» — а их сейчас производится так много в связи с невиданным размахом строитель-

ва! — приносит новые сведения о жизни и быте нашей древней столицы. За земляными работами при строительстве новых зданий и прокладке теплотрасс, при сооружении подземных переходов внимательно следят зоркие глаза краеведов-любителей. И когда вдруг открываются старинные деревянные мостовые или белокаменная кладка древней крепости, немедленно раздается звонок по телефону, вызывающий сотрудника Музея истории и реконструкции Москвы.

Так случилось и в морозный декабрьский день 1960 года. В археологическом отделе музея раздался телефонный звонок. Прерывающимся голосом Сережа Чирков рассказал:

— ...На Садовом кольце, неподалеку от Курского вокзала, во дворе многоэтажного дома роют котлован. На четырехметровой глубине показалась огромная кость, видимо, мамонта.

Приезжайте скорее, — попросил Сережа, а то кость разобьют ковшом экскаватора, выкинут по кускам в отвал и засыпят землей.

На место сразу же выехал археолог. Вслед за ним прибыли туда и сотрудники Палеонтологического музея.

У ямы собралось много школьников. Они деятельно помогали ученым в раскопке, а потом Сережа Чирков, Вера Касарина, Дима Кухарчук сопровождали находку туда, где в просторных залах хранится «седая древность». С тех пор вместе с большой группой своих сверстников эта тройка «заболела» археологией. Ребята стали здесь завсегдатаями и активными помощниками.

Случилось так, что этой весной большая группа школьников из Тушина попросила разрешения провести летнюю практику на раскопках.



Не впервые приходят эти старожилы клуба к своему наставнику. Вот и сейчас Алеша Осипов (в центре) со своим тезкой Алешей Никольским консультируется у Михаила Михайловича Герасимова по очередной работе.

Юных краеведов надо было готовить к раскопкам. Поэтому руководство Музея истории и реконструкции Москвы решило создать на общественных началах постоянно действующий клуб юных археологов. Желающих учиться и работать в нем оказалось много. Отделы и секции клуба объединяют сейчас около 200 старшеклассников и студентов техникумов.

Из всех районов и пригородов столицы, из многих городов Подмосковья приезжают в свой клуб ребята. На «пленарных» заседаниях выступают не только юные исследователи, но и видные ученые — археологи, палеонтологи, этнографы. Большая дружба, например, связывает ребят с известным советским антропологом, доктором исторических наук Михаилом Михайловичем Герасимовым. С восхищением слушают ребята полные живой романтики рассказы ученого-скульптора, как удалось ему установить прямую зависимость между формой костей черепа и мягким лицевым покровом, о его работах — реконструкциях первых москвичей, современников Юрия Долгорукого, о создании им портретов исторических деятелей — скифского царя Скилура и Ярослава Мудрого, Андрея

Боголюбского и Тимура, адмирала Ушакова и Фридриха Шиллера.

Школьник Алеша Осипов и студент 3-го курса Московского энергетического техникума Алеша Никольский обратились к профессору с просьбой помочь им научиться методам пластической реконструкции.

После длительных бесед и детальных указаний Михаила Михайловича, основательно проштудировав его труды, оба Алеши начали самостоятельно реконструировать лица по черепам. За два года кропотливого труда на счету у Алексея Никольского появилось 6 графических портретов наших предков, а сейчас он работает над скульптурным портретом посадского человека Сидора Ивановича Морозова, погибшего, ви-

димо, во время стрелецкого бунта в 1682 году. Этот череп вместе с белой надгробной плитой, подписанной хитрой вязью, был обнаружен ребятами на улице Чернышевского при прокладке теплотрассы на месте старой Казенной слободы.

Неукоснительно раз в неделю приходит Алеша в лабораторию пластической реконструкции Института этнографии АН СССР, где работает непосредственно под руководством М. М. Герасимова. Пройдет немного времени — и он продемонстрирует в клубе скульптурный портрет москвича XVII века.

Порой на заседаниях вспыхивают дискуссии. Жаркий спор разгорелся, например, о том, городом или деревней была Москва при своем зарождении. Доклады Марка Лосева и Вадима Дякина содержали прямо противоположные теории. Были приведены археологические доказательства и старинные сказания, легенды и данные топонимики. В результате острой полемики истина была найдена: да, наша столица возникла как торгово-ремесленный поселок,



Кажется так, судя по черепу, выглядел этот москвич, живший в XVII веке. Интересно, как оценит работу профессор?

причем намного раньше 1147 года, как указано в летописи. В заключительном слове это вынужден был признать и сам автор «деревенской» теории.

Насыщены зимние будни клуба. Москва — непрерывная стройка, и со всех концов города поступают находки: сверленный каменный топор найден на берегу Яузы в Сокольниках; в Зарядье на месте будущей гостиницы обнаружен уникальный кожаный ремешок с тиснением XVI века; на улице Горького, в самом центре столицы, найдены глиняные курительные трубки петровского времени; начали поступать находки с будущей магистрали Нового Арбата, прорезающей один из старейших районов Москвы. Все эти вещи в музее обрабатывают сами ребята: производят зарисовки и записи, вносят их в коллекционные описи.

Археологу требуются не только большие знания, но и масса практических навыков. На занятиях в клубе ребята постигают методику археологических работ, технику раскопок древних поселений и курганов, топографию и чтение археоло-

гических чертежей, правила учета находок.

Летом 1962 года музей провел силами клуба три археологических экспедиции: раскапывались сохранившиеся до наших дней древние городища в заповедном Кунцевском парке и в лесопарке близ Барвихи, славянские курганы под Одинцовом. Раскопки в Барвихе дали ценные сведения о жизни укрепленного поселения скотоводов, возникшего на московской земле еще в первых веках нашей эры. Интересными оказались оборонительные сооружения Кунцевского городища — грозные трехметровые валы, глубокие рвы. Из земли и пепла предстала перед ребятами конструкция вала со следами деревянного тына, шедшего по его гребню. От скольких захватчиков защищались здесь наши предки!

Много «полевых» впечатлений было и на раскопках курганов. Когда-то по Подмоскovie проходила граница кривичей и вятичей — двух крупнейших славянских племен, — в Одинцове, на берегу маленькой речки Самынки, при раскопке кургана найдены ажурные се-

милопастные височные кольца (их вплетали в волосы) — традиционные женские украшения вятичей, а в другом кургане найдены браслетообразные височные кольца, принадлежавшие кривичам.

Идут занятия в школе, но каждое воскресенье ребята отправляются за город в археологическую разведку. До сих пор еще не учтены полностью археологические памятники Подмоскovie, не составлена археологическая карта. По берегам рек, лесными тропами проходят члены клуба и порой становятся настоящими открывателями. Так, Андрей Станюкович, ученик 128-й школы, нашел неизвестное археологам городище раннежелезного века у деревни Жуковки на Москве-реке. Много любопытных находок обнаружили ребята в обнажениях на известных московских городищах.

Юные друзья музея не только пополняют находками его фонды, но успешно справляются и с обязанностями экскурсоводов-общественников. Валентин Корнеев, например, еще будучи школьником (сейчас он студент первого курса истфака МГУ), подготовил тематическую экскурсию «Древняя Москва» и успешно проводит ее в музее. Многие члены клуба ведут краеведческую работу в своих школах. Восьмиклассник Вадим Дякин собрал интересные материалы по истории Люблино. Он ведет краеведческий кружок в школе и читает лекции по истории Ждановского района Москвы в кинотеатре «Молодежный».

Таков клуб юных археологов. Ребята получают здесь специальные, углубленные знания, которых не может дать ни одна школа. Здесь выявляются и призвания. Недаром многие из первых питомцев клуба поступили в Московский университет. Но и те, кто избрет другой путь, навсегда останутся горячими патриотами родного города, любителями и знатоками его истории.

А. ВЕКСЛЕР,  
археолог, руководитель  
клуба

Не так-то просто из десятков черепков правильно собрать давным-давно разбившийся древний сосуд. Но Андрей Станюкович и две Тани — Баранова и Шестимирова — справились и с более сложными задачами.



# ПРОФИЛАКТИКА ЗАИКАНИЯ

(Продолжение. Начало см. в № 4.)

**Б. ДРАПКИН, врач-психоневролог, И. ГАНН, логопед.**

Если профилактические меры, о которых мы уже рассказывали, не дали положительных результатов и ребенок продолжает заикаться, не ждите, что с возрастом заикание пройдет само по себе, а приступайте к систематическим занятиям. Проводятся они обычно в форме живых и увлекательных игр.

Напоминаем родителям, что если в момент появления заикания мы рекомендовали забрать ребенка из детского сада или школы, то есть изолировать его от детей, то в дальнейшем это уже нецелесообразно. Наоборот, ребенок, продолжающий страдать заиканием, должен чувствовать себя полноценным, таким же, как и все окружающие его дети.

Часто бывает так, что ребенок заикается очень мало, но у него постепенно появляется страх — он начинает бояться разговаривать, а это накладывает определенный отпечаток на его характер: он становится замкнутым, нерешительным, боязливым и т. д. Поэтому нерешительных детей старайтесь больше поощрять, отмечать их успехи.

Однако не потакайте ребенку во всем, не превращайте его в маленького деспота. Помните, он не должен считать себя больным. Так же, как и все дети, пусть катается на коньках, ходит на лыжах. Ведь обычно маленькие дети мало страдают от заикания, но если они чувствуют, что оно приносит им какую-то выгоду, создает им дома какое-то особое, привилегированное положение, — они часто начинают злоупотреблять этим и заикаются еще сильнее.

Занятия с ребенком (2—3 раза в день по 20 минут) должны быть направлены не только на устранение заикания, но и на развитие сообразительности, воспитание в нем волевых качеств: активности, смелости. Старайтесь заниматься с ребенком так, чтобы он думал, что это просто увлекательная игра.

Если ребенок сильно заикается, начиная занятия, пользуйтесь сопряженной и от-

раженной речью, то есть вместе с ним называйте лежащие перед вами картинки или игрушки: «Вот мяч, вот матрешка...». При этом ребенок, как эхо, повторяет сказанное вами. Играя в лото, показывайте ему картинки и рассказывайте, что на них изображено: «Кошка пьет молоко», «Мальчик читает книгу»... Взяв в руку картинку, он повторяет те же слова. Обычно в этом случае задержек речи не бывает.

После первых же успехов ребенок чувствует себя увереннее и начинает говорить лучше. Если трудности встречаются даже в сопряженной и отраженной речи, полезно временно, во время занятий, перейти на шепот. Для того, чтобы это не вызвало удивления и протеста у ребенка, нужно подобрать соответствующие игры. Например, мышки прячутся от кота и поэтому двигаются и говорят тихо. Ребенок укладывает куклу спать, и для того, чтобы она уснула, все также говорят шепотом.

Как только ребенок начал повторять за вами слова правильно и без напряжения, скажите ему, чтобы он те же самые картинки назвал самостоятельно. Помогите ему немного. Спросите его, что изображено на картинках. Вопросы должны быть четкими, для того чтобы ответ был максимально коротким. Ребенку легче отвечать на вопросы, если на первых порах все свои ответы он будет начинать с одних и тех же слов: «Это собака», «Это кошка», «На этой картинке нарисован мяч», «На этой картинке нарисовано дерево»... Разучивая простые, короткие стихотворения, очень хорошо их чтение сопровождать движениями. Это налаживает ритм речи.

«Тук-тук, (Удар кулачком по столу.)

Кап-кап (Удар ладошек о стол.)

Дождик на дорожке, (Поднимает ручки.)

Дети ловят капли эти,

Выставив ладошки». (Показывает ладошки.)

Первое время полезно проводить с детьми отраженное чтение (ребенок повторяет за вами каждую фразу из маленьких рассказов или сказок). Занимаясь, нужно добиваться, чтобы ребенок несколько слов (2—4) говорил слитно (Маша гуляет. Машагуляет). Через каждые 2—4 слова нужно делать паузы. Не менее полезно, чтобы он сопровождал рассказ движениями.

— Взял Миша кубики. (Ребенок берет в руки кубики и одновременно произносит эту фразу.)

— Стал строить башню. (Повторяет.)

— Поставил первый кубик на стол. (Повторяя фразу, ставит кубик.)

— Кубик на кубик (пауза), кубик на кубик (пауза), кубик на кубик. (Ребенок повторяет и кладет кубики один на другой.)

— Построил башню. (Пауза.) Пришел Вова. (Пауза.) «Дай башню». «Не дам». «Дай хоть один кубик», «Один кубик возьми».

— Вова протянул руку и хватя самый нижний кубик. (Ребенок повторяет и на слове «хватя» быстро берет нижний кубик.)

— Трах-та-ра-рах. Вся башня развалилась. (Повторяет за вами.)

На всех занятиях необходимо использовать пение, ритмику, различные подвижные игры, развивающие у детей ловкость, согласованность движений. Особенно важны эти занятия для пассивных детей: они оживляют, активизируют их.

А вот для детей легковозбудимых, чрезмерно подвижных, нетерпеливых игры должны быть спокойные. Опыт показывает, что даже самый неусидчивый ребенок, если этого требуют условия игры, может терпеливо сидеть очень долго.

Вот одна из таких игр.

Спросите ребенка:

«Где твой цыпленок? Давай с ним поиграем».

Ребенок приносит игрушку. «Какой он маленький, желтенький,— говорит взрослый, беря игрушку в руки.— Тебе нравится цыпленок?». «Да»,— отвечает ребенок. «Что это у цыпленка?» — Показывайте поочередно на клюв, крылья, лапки. «Это клюв, это лапки»,— отвечает ребенок. Затем вместе со взрослым он рассматривает игрушку. Если у него речь не затруднена, он отвечает сам. Затем, продолжая играть, мать спрашивает: «Как цыпленок пищит?». «Пи-пи-пи»,— отвечает мальчик. Мать просит принести чашку. «Вот чашка»,— подавая ее матери, говорит ребенок. Если он не знает, что сказать, или ему трудно говорить, мать незаметно помогает, подсказывает нужное слово, задает наводящий вопрос. Ребенок наливает в чашку воду и говорит: «Я наливаю в чашку воду». Мать предлагает ребенку пойти с цыпленком погулять в другой конец комнаты.

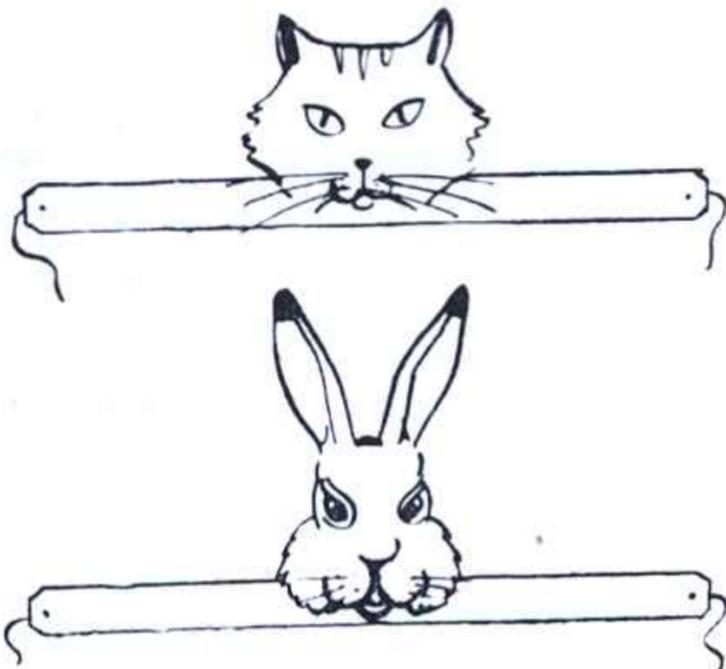
«Я буду курочкой, а ты цыпленком. Как только услышишь, что курочка зовет цыпленка, беги ко мне. А как курочка кричит?» «Ко-ко-ко»,— отвечает ребенок. «Прибежишь, попроси у курочки пить: пить, пить, воды попить. Только жалобно проси, цыпленок очень хочет пить». Вызывая у ребенка определенное эмоциональное отношение к цыпленку, взрослый добивается, чтобы он

говорил выразительно. Затем цыпленка можно уложить спать и т. д.

Подобным образом можно играть в любые игрушки, усложняя или упрощая игру в зависимости от возраста, развития и речевых возможностей ребенка. Игры не только приучают говорить правильно, но и развивают также активность, фантазию.

Занятия можно несколько видоизменить, используя для этого специальный альбом, в который вы вместе с ребенком наклеиваете различные картинки. Под картинками сделайте соответствующие подписи: Это корова. Корова мычит: «Му-му, молока кому?». А вот курица: «Ко-ко-ко, ушли цыплятки далеко» и т. д. Постепенно записывайте в альбом короткие стихи, рассказы, наклеивайте сюжетные картинки, которые запомнят детям содержание стихов и рассказов. Обычно они любят свой альбом, берегут его и охотно, часто даже самостоятельно повторяют все пройденное, закрепляя навыки правильной речи. Для большей заинтересованности ребенка в занятиях хорошо сочетать речь с рисованием, лепкой. Труд организует малыша, приучает его к усидчивости, дисциплине. Рисуя, ребенок должен каждое свое движение сопровождать речью. Пример. Рисует барашка: «Вот ножки (рисует четыре палочки), вот рожки» (рисует рожки). Занятия по возможности нужно разнообразить. Один день играйте с игрушками, а на следующий день занимайтесь альбомом. Пройденный материал надо чаще повторять. С детьми старшего дошкольного возраста разучите стихи Чуковского, Маршака, Барто, Маяковского, но не больше одного стихотворения в неделю. Когда вы убедитесь, что ребенок во время занятий начал говорить сравнительно свободно, переходите к закреплению полученных навыков уже на более сложном речевом материале. Покажите ему картинку, на которой изображена зима, и попросите описать ее. Если ребенку это трудно, помогите ему наводящими вопросами, спросите его: что изображено на этой картинке, почему ты думаешь, что это зима? Научите его рассказывать последовательно, выделять главное.

Не менее полезно и чтение стихов в форме диалога. Можно также разыграть небольшую инсценировку. Для того, чтобы она была интереснее, запаситесь масками.



## ЛЕГКАЯ И НЕПРОМОКАЕМАЯ

Туристы хорошо знают, как нужна в походе легкая и непромокаемая палатка. Сделать самому такую палатку из хлопчатобумажной или льняной ткани, тонкой клеенки (для компрессов) из прозрачного пластика и куска бечевки совсем нетрудно.

Прежде всего приготовьте непромокаемую материю. Пластик сам по себе непромокаем, но легко рвется и не годится для длительной эксплуатации. Его надо соединить с тканью. Наложите пластик поверх ткани и осторожно прижимайте разогретым утюгом. Он прочно сварится с тканью. Чтобы пластик не прилипал к утюгу, смажьте подошву утюга вазелином.

Учтите, что волокна новой ткани содержат жир, который препятствует свариванию с пластиком. Поэтому ткань предварительно выстирайте или прокипятите с моющими средствами.

Следите, чтобы во время сварки утюг не перегревался. Слишком горячий утюг прилипает к пластику и рвет его.

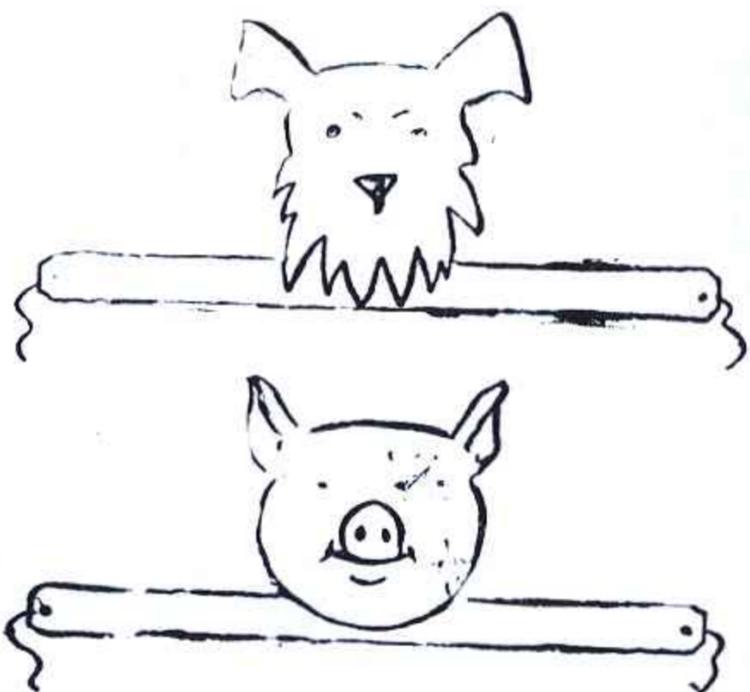
Более удобным может оказаться другой способ сварки: пластик кладется под ткань. В этом случае утюг тоже не должен быть слишком горячим, чтобы не сжечь ткань. Удобно пользоваться утюгом с терморегулятором. Ткань и пластик надо прогреть насквозь. Прогреть следует не за счет перегрева утюга, а за счет длительности нагрева пластика и ткани. Утюг сравнительно долго приходится держать на одном месте. Под пластик, чтобы не портить стол, можно положить газету. Не будет большой беды, если газета приварится к пластику.

Ткань для верха палатки можно взять полегче. Низ следует шить из прочной парусины или тика. В гребень крыши и по краям полотнищ вшейте бечевку. Не забудьте оставить свободные концы, которые будут привязываться к колышкам.

Размеры палатки выбирайте по своему вкусу и, что важнее, по своему росту. На рисунке даны примерные размеры палатки для двух человек.

Швы палатки можно закрыть лентами пластика. Получится полная водонепроницаемость. Однако прежде чем накладывать пластик, с места сварки следует смыть вазелин, который мог попасть с утюга.

Евгений ОРЛОВ



Вот два стихотворения, которые могут читать двое (по ролям).

Морские свинки-детки

Спросили свинку-мать:

— А что такое море?

— Зачем вам это знать?

— Ведь мы морские свинки!

— Ну да,— сказала мать.

— А где же наше море?

— Отсюда не видать.

— А правда мы морские?

— Ну да,— сказала мать.

— А ты морская тоже?

— Ну да,— вздохнула мать.

— А море может сниться?

— Да, море может сниться,

Но только надо спать.

— Кума, ты к нам?

— К вам, к вам (прыгает, подражая лягушке).

К вам, к вам,

К воде скачу,

Ловить хочу.

— А кого, кого, кума?

— Рака, карпа и сома.

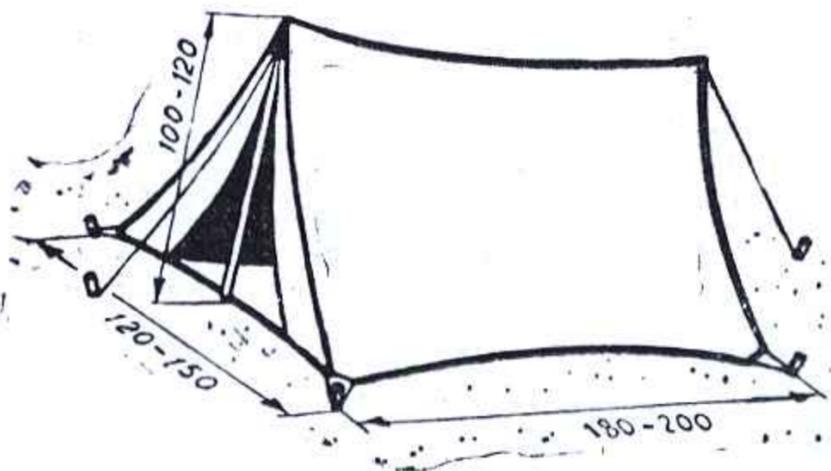
— Как поймашь, дашь ли нам?

— Как не дать, конечно, дам.

Весело, живо и интересно проходят инсценировки таких сказок, как «Репка», «Колобок», «Теремок». Если не хватает действующих лиц, слепите их из пластилина, а ребенок может сам исполнить несколько ролей. За мышку он будет говорить грубым голосом, за мышку — тоненьким и т. д.

Обычно после таких занятий-игр речь ребенка становится значительно лучше. Однако только одна тренировка речи без воспитательных мероприятий, о которых мы писали в первом разделе, едва ли сможет дать положительный эффект. Кроме того, полезно, чтобы ребенок какое-то время систематически занимался со специалистом-логопедом. Если это по каким-либо причинам невозможно, периодически консультируйтесь с ним, а также с врачом-психоневрологом, который при необходимости будет проводить специальное лечение.

(Продолжение в № 6.)

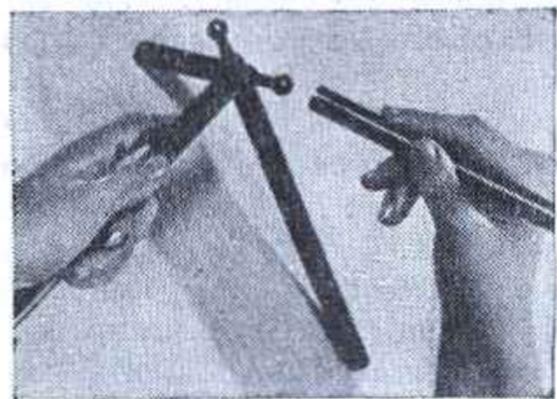
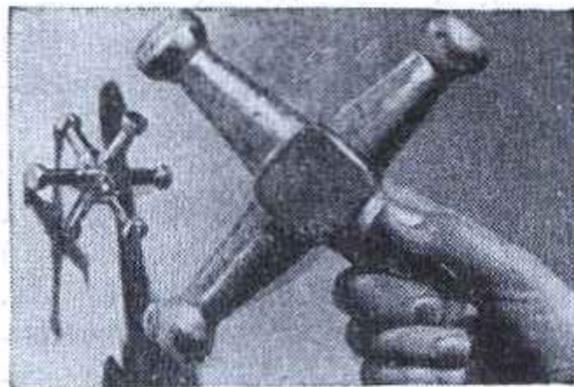




## ЗДАНИЕ — ЗА НЕСКОЛЬКО ЧАСОВ

Датчанин Пауль Кадовиус предложил новый метод строительства легких сооружений.

Основу конструкции составляет простое, но оригинальное



соединительное приспособление с цапфами. На цапфы надеваются стальные трубы, составляющие каркас сооружения. С помощью таких труб можно в очень короткие сроки возводить куполообразные павильоны для выставочных помещений, гаражей и т. п.

Смонтированный каркас покрывается прочным синтетическим материалом, затем настилается пол из стандартных металлических до-

сок — и здание готово. Для строительства павильона высотой 6,34 м, площадью 300 кв. м требуется 7 тысяч коротких стальных труб и 2 тысячи соединительных приспособлений. Сборка такого сооружения производится за несколько часов. Единственный инструмент, который при этом требуется, — легкий молоток. Так как прочность каркаса, собранного с помощью соединительных приспособлений с цапфами, очень велика, изобретатель предполагает, что в дальнейшем таким способом можно будет строить даже мосты.

## ДОРОГИ С ПОКРЫТИЕМ ИЗ... ДЫМА

Сотни тонн твердых частиц ежедневно выбрасывались из дымовых труб Квинской электростанции (Польша). Теперь их улавливают установленные в дымоходах электрофильтры. После постройки специальных машин для упаковки и транспортировки золы ее можно будет использовать при строительстве дорог второго и третьего класса. «Бросовый» материал оказался дешевым заменителем тех марок цемента, которые применяются в дорожном строительстве.

## КОМАРЫ В ЛОВУШКЕ

Канадский санитарный инспектор Норман Вайтер разработал новый метод борьбы с комарами. Заклучив пару комаров в клетку, оснащенную микрофоном, он записал на пленку призывы самца к самке. Теперь эти записи используют для завлечения комаров в специально созданный ядовитый туман.

## ЦВЕТНОЕ ФОТО — ЗА МИНУТУ

Фирма «Поляроид корпорейшн» (США) разработала цветную пленку «Поляриколор» для фотоаппаратов типа «Момент». Для использования этой пленки не требуется вносить в конструкцию аппарата какие-либо изменения. Необходимо только заменить проявляющее вещество. Через 60 секунд после экспозиции цветной позитив готов. (В дальнейшем фирма надеется сократить это время.) Отпечаток не нуждается в фиксировании. После просушки, длящейся несколько секунд, его можно брать в руки.

Как известно, при проявлении цветной пленки необходимо строго выдерживать температурный режим. Даже небольшие отклонения сказываются на качестве изображения. Естественно, что «цветная лаборатория внутри фотоаппарата» тоже чувствительна к температуре, но, как показали испытания, отклонения в цветопередаче незначительны. Чувствительность пленки колеблется от 32 до 90 единиц ГОСТа.

Пленка «Поляриколор» рисует в мягких, пастельных тонах и дает хорошие цветовые переходы. Зернистость не удается обнаружить даже с помощью лупы.

## «МЕЛАФОЛЬ» — ПЛАСТИК С РИСУНКОМ ОРЕХОВОГО ДЕРЕВА

В производстве мебели, как и в тысяче других производств, пластмассы занимают все более и более прочные позиции. Но по красоте своей однотонная пластмасса вряд ли может сравниться с деревом. Нет на ней рисунка — причудливого узора прожилок, вычерченного непревзойденным художником — природой.

Мебельное покрытие «мелафоль», разработанное в ГДР, объединило достоинства пластмассы и естественную красоту древесины. Рисунок древесины фотографируется, печатается на бумаге, а затем покрывается тонким слоем пластика. Изготовленная таким образом фольга идет на отделку мебели. По внешнему виду «мелафоль» почти не отличима от покрытий из ценных древесных пород.



Ученые изучают также действие лазера на различные клетки, используя красящие вещества.

### БУМАГА ПОГЛОЩАЕТ СТРОНЦИИ

В результате совместных исследований радиохимического научно-исследовательского института при университете Сидзуока и акционерной компании «Абэгава Когйо» (г. Сидзуока, Япония) создана «бумага, поглощающая радиоактивные вещества». Бумага эта задерживает стронций-90 и цезий-137, которые содержатся в радиоактивных отходах атомных реакторов. Бумага оказалась эффективной не только в лабораторных испытаниях, но и при фильтровании дождевой воды, загрязненной радиоактивными частицами в результате термоядерных испытаний.

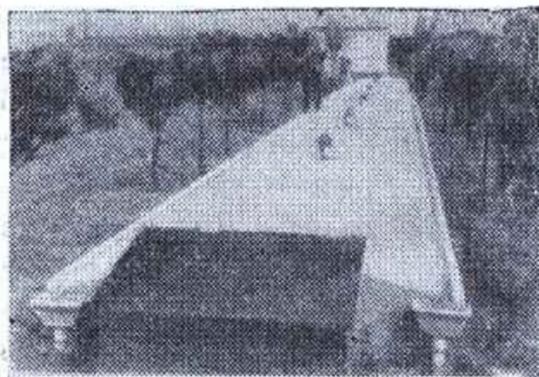
Способ применения бумаги очень прост: несколько наложенных друг на друга листов — вот и вся фильтровальная установка.

При фильтрации радиоактивных вещества оседают на бумаге и впитываются ею.

С помощью 100 г поглощающей бумаги можно обработать 10 т воды. Бумага дешева, портативна и может быть сожжена после употребления. В отличие от ионообменной смолы она устойчива к радиоактивным облучениям.

### «ПОРТАТИВНЫЙ» ВИДЕОМАГНИТОФОН

Как сообщает журнал «Хобби», богатые люди теперь могут завести у себя дома телевизионный архив: представленный на снимке новый переносный видеоманитон в 20 раз легче стационарного, но дешевле его лишь на 25%.



достигает 30°C, а влажность воздуха превышает 90%. В таких условиях особенно интенсивно идут процессы плесневения и коррозии. Сюда, в оранжерею, перенесла свои контрольные опыты кафедра высоких напряжений и распределительных приборов Гданьского политехнического института. Ученые выясняют, насколько устойчива к разрушительному воздействию плесени и коррозии различная электротехническая аппаратура, предназначенная для работы в тропических условиях.

### ПОДЗЕМНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Сотрудники экспериментальной станции в Исте (Англия) располагают подземной лабораторией для изучения корневой системы плодовых и ягодных деревьев.

Сквозь застекленные стены лаборатории ученые ведут наблюдения за развитием корней деревьев и кустарников и исследуют под микроскопом подземную фауну (фото внизу).



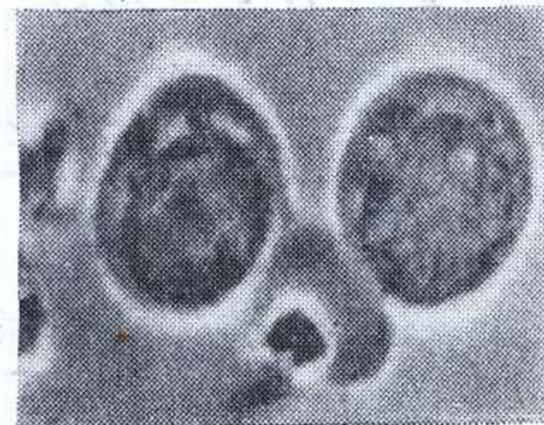
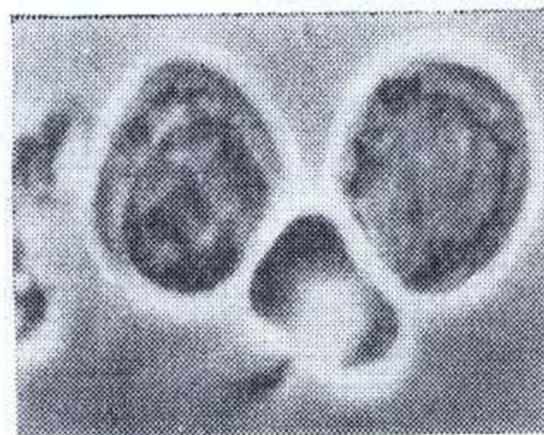
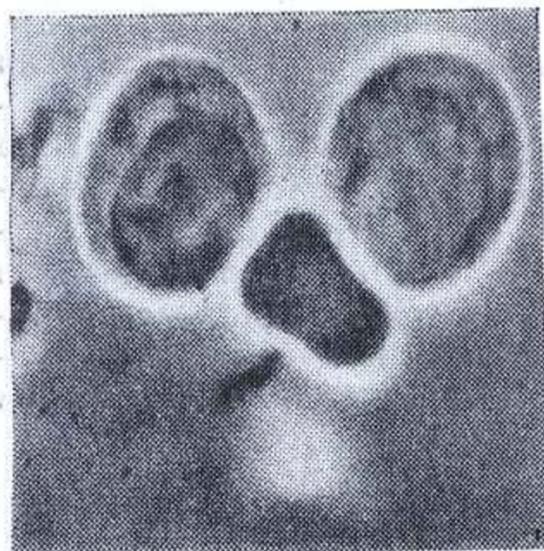
### ЛАЗЕР

#### НА МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЕ

В течение ряда лет Марсель Бесси, профессор Французского национального центра переливания крови, занимается исследованием действия радиации на живую клетку.

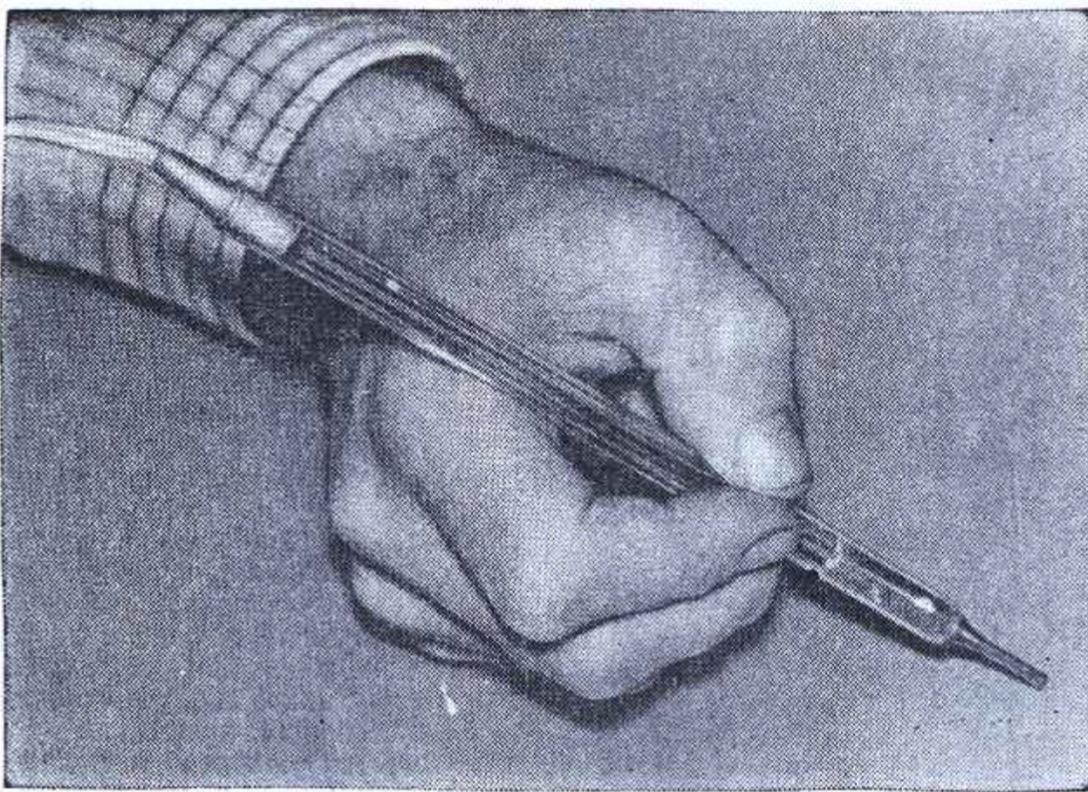
Применение рубинового лазера дало возможность усовершенствовать методику микроэкспериментов. Необычайная тонкость луча лазера и большая концентрация энергии делают его одним из лучших средств воздействия на нормальную или патологическую клетку.

На верхней фотографии можно видеть деформированное красное кровяное тельце между двумя белыми кровяными тельцами. Белое круглое пятнышко внизу — луч лазера. Введение луча в красное кровяное тельце вызывает его разрушение (среднее фото). Оно обесцвечивается, в месте проникновения луча свернувшийся гемоглобин образует темное пятно (фото внизу).



### ОРАНЖЕРЕЯ НА СЛУЖБЕ ТЕХНИКИ

В познаньской оранжерее царит тропический климат. Температура здесь



## ПАЯЛЬНИК—КАРАНДАШ

Этим паяльником легко и удобно монтировать радиосхемы, собираемые на полупроводниковых приборах, паять миниатюрные детали. Словом, он нужен во всех тех случаях, когда требуется получить высокую точность и чистоту.

По конструкции паяльник прост. Все его детали показаны на рисунке. Жало делается из медного стержня диаметром 6—8 мм. Спираль должна иметь такое сопротивление, чтобы на нагрев ее расходовалось около 12 ватт. Для паяльника на 6 вольт, например, спираль из нихромового провода диаметром 0,25—0,30 мм

должна иметь сопротивление 3 ома.

Низковольтный паяльник удобен тем, что его нагревательная спираль не требует тщательной изоляции. Ее можно просто замазать в трубку глиной, цементом, в том числе и зубо-врачебным, который легко приобрести в аптеке. Для шестивольтового паяльника можно использовать стандартное напряжение накала электронных ламп — 6,3 вольта.

Для этого надо вынуть одну из ламп радиоприемника и включить паяльник в освободившиеся гнезда «накал».

Чтобы изготовить нагреватель на 127 или 220 вольт, необходима нихромовая проволока диаметром 0,006—0,005 мм. Намотайте ее в один слой виток к витку (слой окисла является достаточно хорошим изолятором между соседними витками) на фарфоровую трубку диаметром около 3 мм. Один вывод спирали пропустите через центральное отверстие трубки, а второй — укрепите с противоположного конца. Выводы можно сделать из толстой (диаметр 0,5—0,6 мм) проволоки из нихрома, к которой затем крепится медный провод шнура питания.

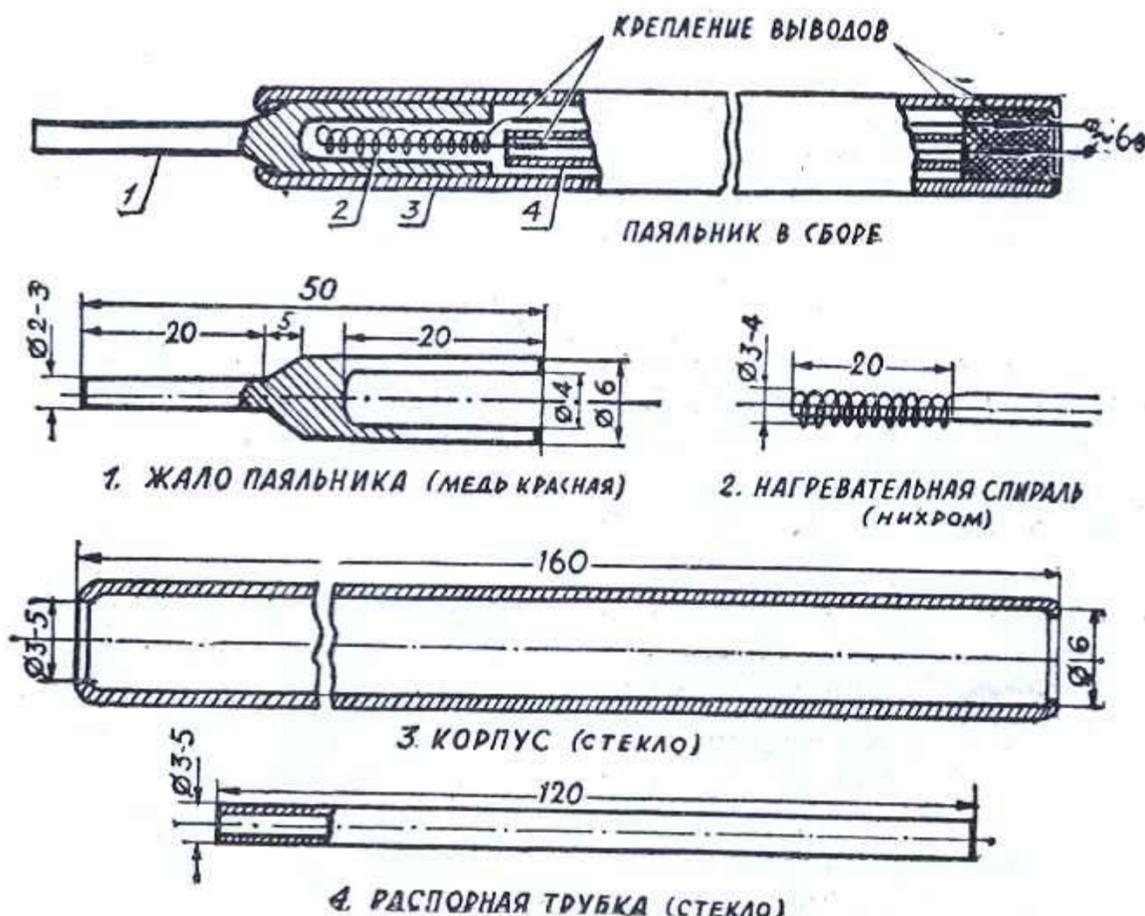
От жала нагреватель изолируйте тонким слоем слюды или асбеста.

Собранный из отдельных узлов паяльник поместите в стеклянную трубку. Один конец этой трубки оплавьте на газе так, чтобы отверстие ее стало на 1—2 мм меньше внутреннего ее диаметра. В противоположный конец трубки введите жало с нагревателем, а на один из выводов спирали наденьте изоляционную стеклянную распорную трубку. После этого оплавьте и другой конец трубки. Таким образом, жало уже не сможет выпасть из нее. Для закрепления жала паяльника в крайнем положении противоположный конец несущей трубки замажьте зубо-врачебным цементом. Распорная трубка, упираясь в эту пробку, предотвратит осевое смещение жала.

Особенность этой конструкции паяльника — весьма малое рассеивание тепла. Практически 80% тепла попадает в выступающую из стеклянной трубки часть жала паяльника. Поэтому 12-ваттным паяльником можно выполнять те же работы, в которых обычно применяются паяльники мощностью в 40 ватт. Кроме того, такой паяльник можно держать почти у самого жала, так же, как карандаш, а это очень удобно.

Конструкция паяльника разработана сотрудником Калининградского технического института В. М. Борисовым совместно с автором настоящей заметки.

А. ЛЕВИН



# ОБИТАТЕЛИ МОРЯ «ДЕЛЯТСЯ ОПЫТОМ» С КОНСТРУКТОРАМИ

Кандидаты биологических наук В. БЕЛЬКОВИЧ и А. ЯБЛОКОВ.

Возможно, что идею колеса подсказал человеку круглый камень, скатившийся с горы. Несомненно, что человек построил самолет, подражая парящим в поднебесье птицам... Природа многое подсказала инженерам. И еще больше может подсказать сейчас, когда неизмеримо возросли возможности техники и вместе с тем шире и глубже развернули свои исследования биологи. Не случайно именно в последние годы на стыке биологии и техники родилась новая отрасль знаний — бионика.

Статья биологов В. Бельковича и А. Яблокова рассказывает о некоторых интересных и малоизученных особенностях строения организма морских млекопитающих: тюленей, китов и дельфинов. (См. 2-ю и 3-ю стр. цветной вкладки.) В ряде случаев авторы предлагают собственные гипотезы, объясняющие действие или назначение того или другого «механизма» животного. Может быть, инженеры предложат другое объяснение тем же явлениям! А может быть, они заимствуют у животных принцип решения некоторых «инженерных» задач и перенесут их в свои конструкции.

## УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЛОКАТОР ЗУБАТОГО КИТА

Способность некоторых китов испускать ультразвуки высокой частоты — до 150 тысяч герц — известна уже много лет. Давно было выяснено, что это позволяет всем дельфинам и крупным зубатым китам — кашалоту и клюворылым — ориентироваться в воде. Посылая ультразвуковой импульс и воспринимая его отражение, зверь может с большой точностью определять расстояние до добычи, характер возникшего впереди препятствия и свое положение в стаде. Опыты, проведенные американскими исследователями в специальных бассейнах — океанариумах, позволили выяснить характеристику звуков, которые издаются дельфинами. В спокойном состоянии животные испускают ультразвуковые импульсы непрерывно, через каждые 15—20 секунд. Эти импульсы служат для общей ориентировки. Но как только внимание зверя привлечет какое-то препятствие или брошенный в бассейн предмет, число импульсов резко возрастает: дельфин детально изучает новый предмет с помощью своего эхолокатора. Точность эхолокации удивительно высока. Например, дельфины-афалины (они обитают и у нас в Черном море) немедленно реагировали на брошенную в воду в 20—30 метрах от них маленькую дробинку, диаметром в 4 миллиметра. Тот же механизм помогает животным отыскивать пищу. В бассейн помещались два вида рыб: один из них был любимой пищей дельфинов, а другой — очень похожий формой и размерами — по своим вкусовым качествам не особенно привлекал их. За много метров и в полной темноте животное безошибочно отличало одну рыбу от другой.

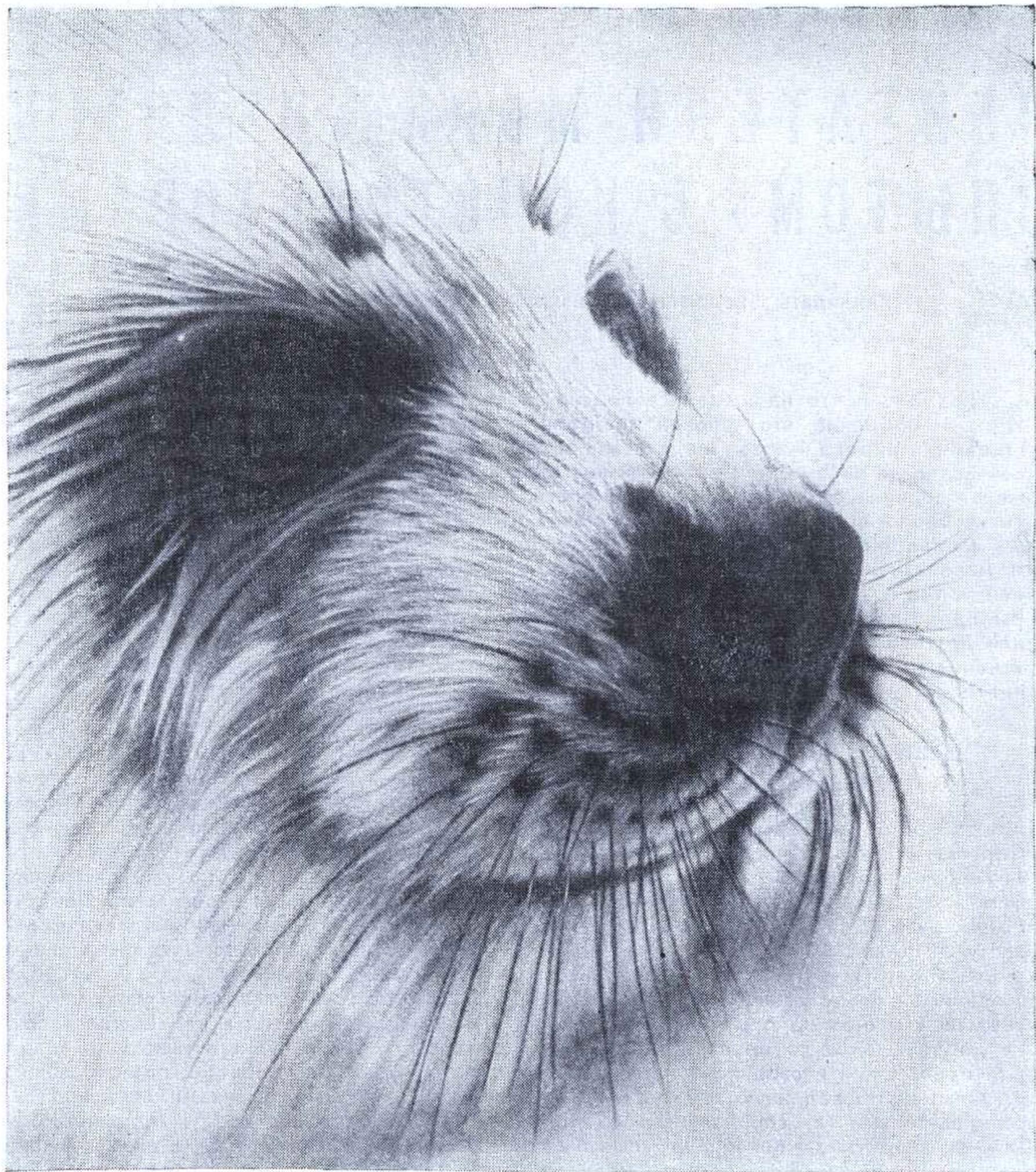
Интересно, что аппарат эхолокации есть только у зубатых китов. Многие из них питаются глубоководными организмами, которые обитают на глубине в полторы-две тысячи метров, где стоит вечная ночь и органы зрения бессильны помочь в поисках добычи. Усатые киты — обитатели поверхностных слоев океана, — питающиеся в основном планктонными организмами, не обладают таким органом.

Основную роль в генерации ультразвуков играет сложная система надчерепных воздухоносных полостей, примыкающих к носовому проходу. Своеобразные «мешки» разделены тонкими стенками. Под действием различных мышц воздух пережимается из одного мешка в другой, а вибрирующие при этом стенки порождают ультразвуковой импульс.

До самого последнего времени оставалось загадкой, каким образом животное может фокусировать ультразвуки, посылая импульс их в нужном направлении.

На голове дельфинов и зубатых китов есть лобный выступ из жировой ткани. Нам кажется, что эта ткань служит акустической линзой. Вся система жировой подушки снабжена собственной своеобразной мускулатурой и сложной системой связок. Очевидно, назначение их в том, чтобы изменять фокусировку линзы.

Рефлектором генерируемых ультразвуков может служить череп. На эту мысль наталкивает особенность его конструкции. В самом деле, различные живые ткани по-разному проводят ультразвук. Жировая ткань — идеальный проводник ультразвука. Костные ткани проводят ультразвуковые колебания значительно хуже. Между прочим, назначение жирового лобного выступа до сих пор было непонятным.



Детенышей тюленя называют бельками: они отличаются от взрослых белой окраской шерсти. На мордочке белька гренландского тюленя особенно хорошо виден мощный аппарат вибрисс.

Расчеты показывают, что если исходить из гипотезы ультразвукового прожектора и возможности фокусировки пучка ультразвука, кит может сконцентрировать в некоторой точке пространства перед головой значительную энергию. Ведь известно, что интенсивность звука пропорциональна квадрату частоты колебаний. У дельфинов зарегистрированы колебания частотой до 196 тысяч герц. При такой сверхвысокой частоте должна создаваться весьма значительная интенсивность ультразвукового пучка. Можно подсчитать, что интенсивности звука в  $10 \text{ ватт/см}^2$  в воде соответствует звуковое давление в  $6,5 \times 10^6 \text{ дин/см}^2$  (около 6,5 атмосферы). А это значит, что, кон-

центрируя пучок ультразвука в какой-то точке, даже небольшие дельфины могут развивать мощное давление, которое должно восприниматься как звуковой удар.

Сейчас еще неясно, как влияет ультразвук на живой организм и как будет действовать концентрированный «пучок» такой интенсивности, например, на рыб или головоногих моллюсков, которыми питаются зубатые киты. Можно предположить, что ультразвуковой удар будет значителен и должен — хотя бы на некоторое время — ошеломить, парализовать животное. Кстати, вопрос о том, как добывают пищу зубатые киты, в общем менее подвижные, чем рыбы или кальмары, до сих пор остается неясным. Гипотеза об ультразвуковом прожекторе как будто бы проясняет его.

Обратите внимание на фото вверху страницы. На тюленьей морде видны расположенные в строгом порядке осязательные волоски — вибриссы. Оказалось, что число

их различно у разных видов и даже подвидов наших тюленей. Назначение этого органа при жизни в воде биологи долгое время не могли объяснить.

Особенности строения вибрисс показывают, что они способны воспринимать и даже усиливать малейшие колебания водной среды. Каждая вибрисса представляет собой длинный и прочный роговой стержень в волосяной сумке, окруженной объемистыми кровеносными полостями. Кровь или лимфа, заполняющие эти полости, служат великолепным и точным передатчиком самых ничтожных давлений, которые поступают на стенки волосяной сумки, а затем и на прикрепленные к ним пучки нервных волокон. Если посмотреть на совокупность вибрисс, то бросается в глаза строгая закономерность в их распределении. Можно предположить, что аппарат вибрисс — это своеобразная антенна, улавливающая ультразвук. Система вибрисс развита лишь у усатых китов и ластоногих, не обладающих способностью к эхолокации, и, возможно, в какой-то степени заменяет ее.

### **«БЫСТРОХОДНАЯ КОЖА» ДЕЛЬФИНОВ**

Многие дельфины с легкостью обгоняют быстроходные суда. Они развивают скорость до 45 км/час, а на короткое время — значительно большую. С точки зрения законов механики это почти необъяснимо. Если сделать макет туловища дельфина, идеально гладко обработать его поверхность и приложить к нему максимальную мощность, которую только может развить животное, то и тогда он будет двигаться значительно медленнее. Ученые обратили внимание на особенности кожного покрова дельфина и показали, что именно здесь кроется разгадка тайны необычно высокой скорости движения дельфинов.

Кожный покров млекопитающих состоит из нескольких слоев. К самому наружному — эпидермису — примыкает снизу слой собственно кожи — дермы — с находящимся под ней толстым слоем жировой ткани — гиподермы. У дельфинов эти слои неузнаваемо изменились по сравнению с кожей наземных млекопитающих. Эпидермис достиг десятимиллиметровой толщины. Нижняя его поверхность приобрела ячеистое строение. В ячейки входят пальцеобразные выросты прилегающего к нему почти пятимиллиметрового слоя дермы. Огромной толщины — не менее 40—50 миллиметров — достигает жировой слой — гиподерма.

Наружный слой кожи очень эластичен: по своим свойствам он напоминает лучшие сорта автомобильной резины.

В чем же преимущества кожи дельфина по сравнению, скажем, с идеально обтекаемой стальной обшивкой торпеды? Оказывается, при обтекании тела, одетого подобной упругой оболочкой, не происходит срыва потока, не образуется так называемых турбулентных завихрений, которые обычно поглощают львиную долю энергии, затраченной на передвижение. Мягкая кожа

сглаживает поток, и ламинарное течение водяных струй не переходит в турбулентное. Достигается это тем, что по коже распространяется своеобразная волна возбуждения, которая соответствует ламинарной волне обтекающей кожу потока.

Немецкий инженер М. Крамер, копируя строение кожи дельфина, создал мягкую оболочку, названную им «ламинфло». Она была сделана из двух слоев тонкой резины. Гладкий наружный слой толщиной в полмиллиметра имитировал эпидермис, внутренний слой имел резиновые сосочки, пространство между которыми было заполнено вязкой силиконовой жидкостью. Опыт с торпедой, покрытой оболочкой «ламинфло», показал, что сопротивление воды при ее движении снижается по крайней мере вдвое. В ходе дальнейших экспериментов были созданы трехслойные имитации. Однако даже трехслойная конструкция весьма приблизительно напоминает кожу дельфина. Думается, что гораздо больший эффект может быть достигнут в случае, если наружную оболочку делать толстой и ячеистой. Подбор материала, близкого по упругости и эластичности к природному образцу, может сделать ненужным использование силиконового или иного наполнителя.

Некоторые биологи утверждают, что демпфирующее — сглаживающее завихрения — свойство кожи можно объяснить перетеканием жира в тонких и узких промежутках между волокнами соединительной ткани. Однако жировые вещества в коже китов не находятся в свободном состоянии и не могут «перетекать». Именно поэтому можно говорить лишь об упругости и эластичности клеток эпидермиса, клеток жира, соединительно-тканых волокон, но никак не о «перетекании» жировых веществ. Эта сторона вопроса должна обязательно учитываться инженерами — конструкторами мягких оболочек.

Совсем недавно профессор А. А. Глаголев высказал очень интересную гипотезу.

По его мнению, кожа китообразных обладает гидрофобным — водоотталкивающим — свойством. При соприкосновении с нею молекулы воды организуются в кольцевые структуры и движение тела происходит с использованием трения качения. Несомненно, что это значительно экономичнее, чем скольжение.

### **ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ У КИТОВ**

Вода в 20—27 раз более теплопроводна, чем воздух. В этом может убедиться на собственном опыте каждый. Даже в теплой воде Черного моря пловец основательно замерзнет через несколько часов. Китообразные проводят в воде всю жизнь. От замерзания их защищает толстый жировой слой. Однако при больших мышечных нагрузках — например, при быстром движении — организм выделяет значительное количество тепла, и животное может перегреться. Ведь жировую «шубу», которая препятствует удалению тепла, невозможно скинуть на время. И все-таки киты, как и

все другие млекопитающие, имеют постоянную температуру тела при любых нагрузках на организм.

Как же удастся им регулировать температуру?

Оказывается, для этого у них имеется особый механизм. Кровеносные сосуды (а, как известно, кровь—основной переносчик тепла) у китов располагаются в кожном покрове и образуют сплетения в верхнем, среднем и нижнем его слоях, то есть соответственно в эпидермисе, дерме и гиподерме. Большая толщина и низкая теплопроводность тканей создают значительный перепад температур: наружные слои холодные, как омывающая их вода, а внутренние — теплые, и тем теплее, чем глубже они расположены. В зависимости от состояния животного кровь может поступать либо в наружные — наиболее охлажденные слои тканей, либо в менее охлажденные — средние, либо, наконец, в нижние — самые теплые и соответственно отдавать в окружающую среду большее или меньшее количество тепла. Этот процесс регулируется центральной нервной системой.

Любопытна конструкция так называемых комплексных сосудов, которые располагаются в плавниках китов. Артериальный сосуд плотно окружен спирально завитыми вокруг него венами. Артериальная и венозная кровь текут навстречу друг другу. Причем холодная венозная кровь забирает теплоту у нагретой артериальной. При возрастании мышечных нагрузок увеличивается выделение организмом тепла. Но при этом растет и кровяное давление, что ведет к увеличению просвета центральной артерии и уменьшению сечения окружающих ее вен. Таким образом, уменьшается количество венозной крови в сосуде, она меньше забирает тепла у артериальной крови, и последняя поступает в охлажденные ткани плавника более теплой. Так в плавниках осуществляется отдача избытка тепла в окружающую среду.

### ОРГАН ОБОНЯНИЯ — ЯЗЫК

У зубатых китов на дне неглубоких складок прочного рогового эпителия, покрывающего поверхность языка, располагаются группы особых клеток. Назначение их не вполне понятно, но по строению их можно отнести к обонятельным. Косвенные соображения также говорят о том, что у морских животных должен быть орган, воспринимающий запахи — ничтожные изменения химизма воды.

Обонятельная рецепция отличается от зрения и слуха прежде всего характером передачи информации. Если зрение и слух — это дистантные рецепторы моментального действия, то обоняние — рецептор с четким последствием. Событие произошло давно, но от него остались какие-то следы — в виде изменения химизма среды. Информация о событии может быть воспринята через достаточно длительный промежуток времени. Заметим, что в жизни наземных млекопитающих такая информация о прошлых событиях играет исключи-

тельную роль. Тем более существенной она должна быть в сравнительно однообразной водной среде. Кстати, условия для сохранения запахов в воде гораздо более благоприятны, чем в воздухе; объясняется это ее плотностью и отсутствием таких резких перемещений, какие происходят с воздухом при малейшем дуновении ветерка. Видимо, на океан следует смотреть не только как на пространство, наполненное разнообразными звуками, но и несущее в себе невероятное количество концентрированной информации в виде «запахов».

Усатые киты не имеют на языке «обонятельных ямок». Однако на конце их рыла есть своеобразные парные углубления, функция которых до сих пор остается неизвестной. Не являются ли эти углубления как раз теми органами, которые способны воспринимать изменение химизма среды? В последние годы велись наблюдения за перемещением крупных китов в районы скопления планктона. Оказывается, что киты идут в такие места по наикратчайшему пути. Как они определяют направление? Планктонные организмы обычно концентрируются в зоне наиболее благоприятной для них солености. Если провести на карте океана изогалины — линии, соединяющие точки с одинаковой соленостью, — то путь китов на этой карте будет перпендикулярен к ним. А это значит, что животные совершенно точно воспринимают концентрацию солей в воде. Напомним, что в Мировом океане она меняется весьма незначительно (не считая окраинных морей) — на сотые доли процента, и аппарат быстрого восприятия и анализа этих изменений должен быть удивительно точным.

## ● СПРАВОЧНИК — ВСЕЛЕННАЯ XX СТОЛЕТИЯ

### РАЗМЕРЫ МИРА

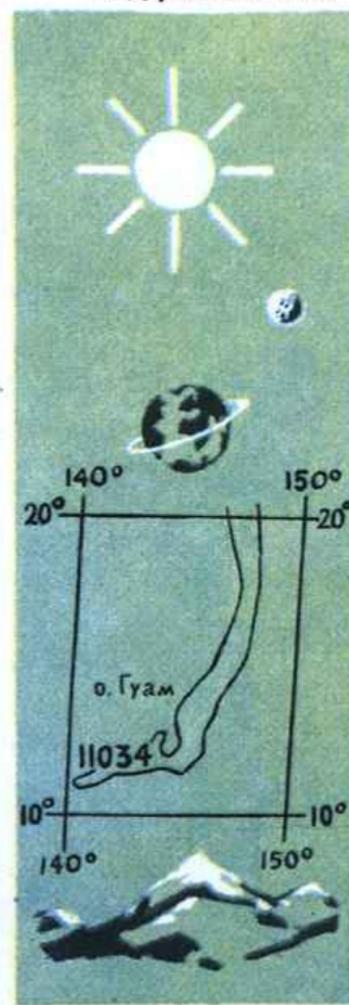
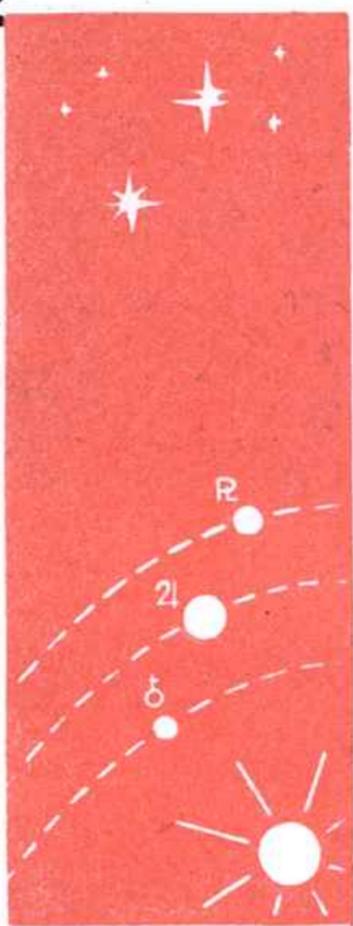
С каждым годом уточняются и становятся более полными наши знания об окружающем нас мире. Современная техника создает приборы и аппараты, которые позволяют все дальше и дальше проникать в глубины космоса и в тайны атомного ядра, точнее измерять высоту гор и глубину морей, длины волн и размеры мельчайших частиц. Если, например, телескопы двадцатых годов нашего столетия давали возможность заглянуть во Вселенную на расстояние, равное  $10^{23}$  сантиметров, то современные телескопы просматривают Вселенную на расстояние в  $10^{27}$  сантиметров, то есть в десять тысяч раз дальше. Свет от звезд, расположенных так далеко, идет до Земли 5—6 миллиардов лет. Радиотелескопы позволяют «заглянуть» во Вселенную еще дальше (примерно в два раза).

**САНТИМЕТРЫ**



- $10^{27}$  РАССТОЯНИЕ ДО САМЫХ ДАЛЕКИХ ГАЛАКТИК, ВИДИМЫХ В ТЕЛЕСКОП - 5 МЛРД. СВЕТ. ЛЕТ
- $10^{26}$
- $10^{25}$
- $10^{24}$  РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ГАЛАКТИКАМИ
- $10^{23}$  ДИАМЕТР НАШЕЙ ГАЛАКТИКИ
- $10^{22}$  РАССТОЯНИЕ ОТ СОЛНЦА ДО ЦЕНТРА ГАЛАКТИКИ
- $10^{21}$
- $10^{20}$

- СРЕДНЕЕ РАССТОЯНИЕ ОТ СОЛНЦА
- $10^{19}$  ДО СИРИУСА - 8,7 СВЕТ. ЛЕТ
  - $10^{18}$  ДО  $\alpha$  ЦЕНТАВРА - 4,2 СВЕТ. ГОДА
  - $10^{17}$  ДО ГРАНИЦЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ - 1 СВЕТ. ГОД
  - $10^{15}$  ДО ПЛУТОНА - 5929 МЛН. КМ
  - $10^{14}$  ДО ЮПИТЕРА - 777,8 МЛН. КМ
  - $10^{13}$  ДО ЗЕМЛИ - 149,55 МЛН. КМ

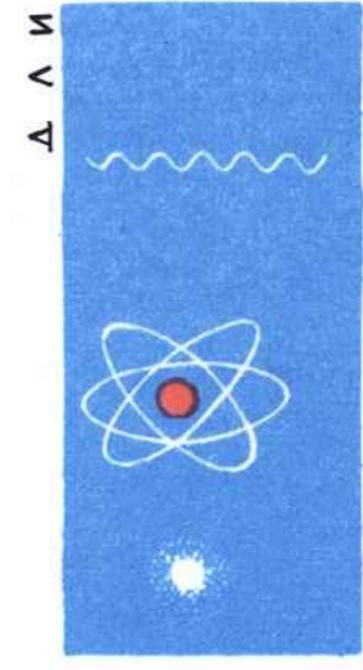
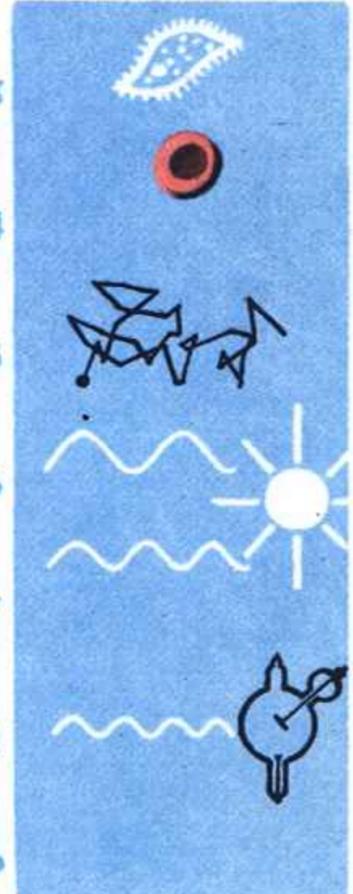


- $10^{12}$  ДИАМЕТР СОЛНЦА - 1,39 МЛН. КМ
- $10^{11}$  РАССТОЯНИЕ ОТ ЗЕМЛИ ДО ЛУНЫ - 384 ТЫС. КМ
- $10^{10}$
- $10^9$  ДИАМЕТР ЗЕМЛИ - 12756 КМ
- $10^8$  УСЛОВНАЯ ГРАНИЦА АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ
- $10^7$  СРЕДНЯЯ ВЫСОТА ОРБИТ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ "ВОСТОК"
- $10^6$  НАИБОЛЬШАЯ ГЛУБИНА ОКЕАНА - 11034 М
- $10^5$  ВЫСОТА ДЖОМОЛУНГМЫ / ЭВЕРЕСТА / - 8848 М



- $10^5$
- $10^4$  ВЫСОТА ЗДАНИЯ МГУ - 240 М
- $10^3$  ДЛИНА КИТА - ДО 33 М
- $10^2$  РОСТ ЧЕЛОВЕКА - МЕТР
- $10^1$  ДИАМЕТР ФУТБОЛЬНОГО МЯЧА
- $10^0$  ДИАМЕТР ВИШНИ
- $10^{-1}$  ДИАМЕТР ГОРОШИНЫ
- $10^{-2}$  ДИАМЕТР ЗЕРНА ПРОСА
- $10^{-3}$  ДИАМЕТР БУЛОВОЧНОЙ ГОЛОВКИ
- $10^{-4}$  ТОЛЩИНА ВОЛОСА

- $10^{-5}$  ДЛИНА ИНФУЗОРИИ
- $10^{-6}$  ДИАМЕТР "КРОВОЯНОГО ШАРИКА"
- $10^{-7}$  ДИАМЕТР БРОУНОВСКОЙ ЧАСТИЦЫ
- $10^{-8}$  ДЛИНА ВИДИМОГО СВЕТА
- $10^{-9}$  ДЛИНА УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ
- $10^{-10}$  ДЛИНА РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ



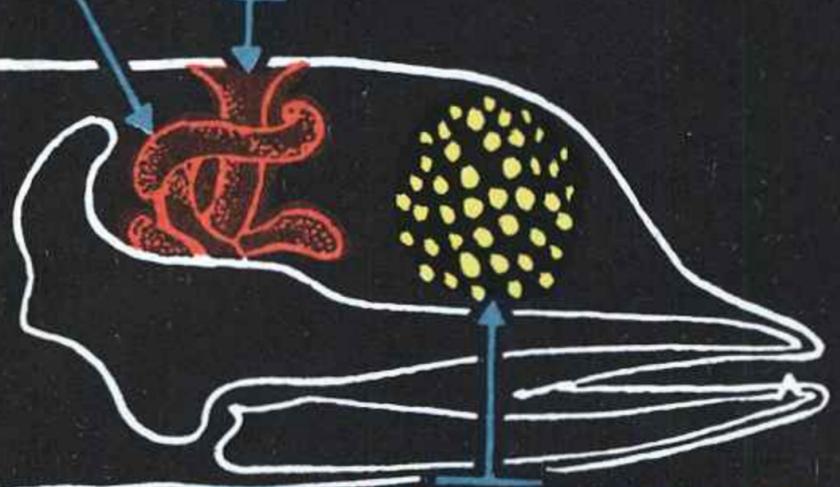
- $10^{-11}$  ДЛИНА  $\gamma$ -ЛУЧЕЙ
- $10^{-12}$  ДИАМЕТР АТОМНОГО ЯДРА
- $10^{-13}$  ДИАМЕТР СЕРДЦЕВИНЫ НУКЛОНА
- $10^{-14}$

**САНТИМЕТРЫ**

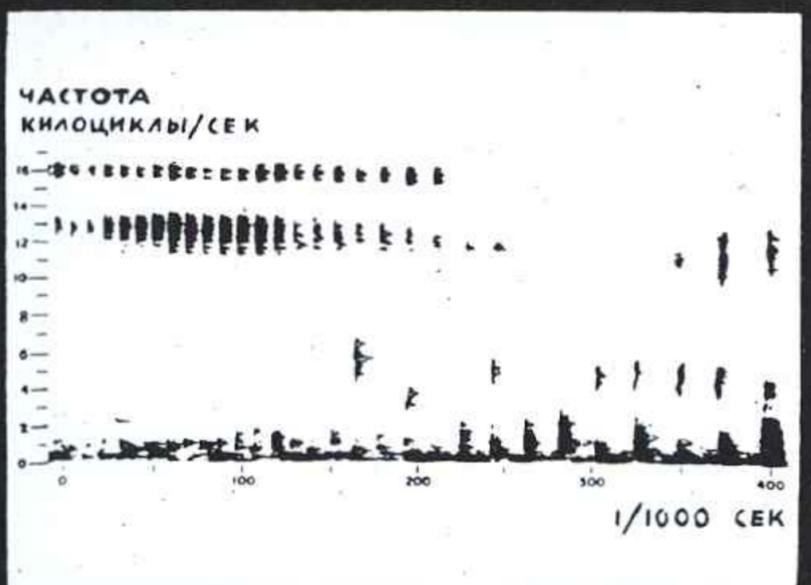
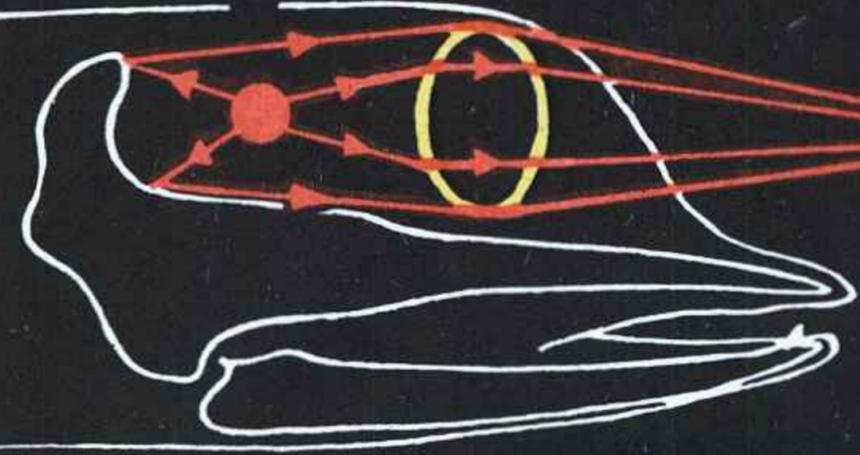
# РАЗМЕРЫ МИРА

(СИСТЕМА ВОЗДУШНЫХ МЕШКОВ / ГЕНЕРАТОР УЛЬТРАЗВУКОВ /

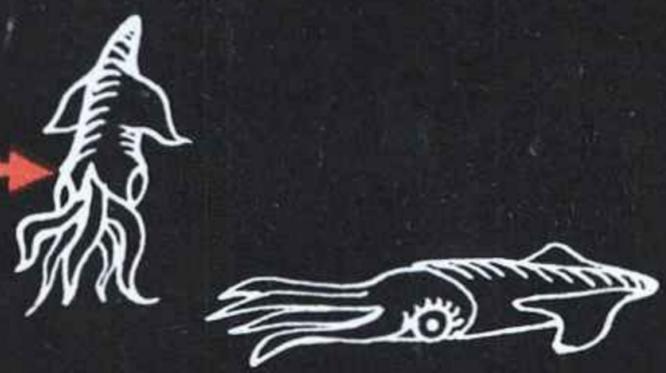
ДЫХАТЕЛЬНОЕ ОТВЕРСТИЕ



ГОЛОВНОЙ ЖИР / УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЛИНЗА /

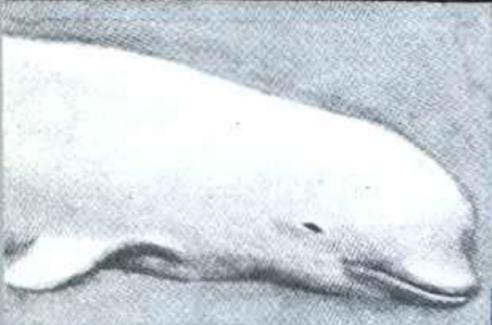


ФОНОГРАММА МОМЕНТА ЭХОЛОКАЦИИ ДЕЛЬФИНА

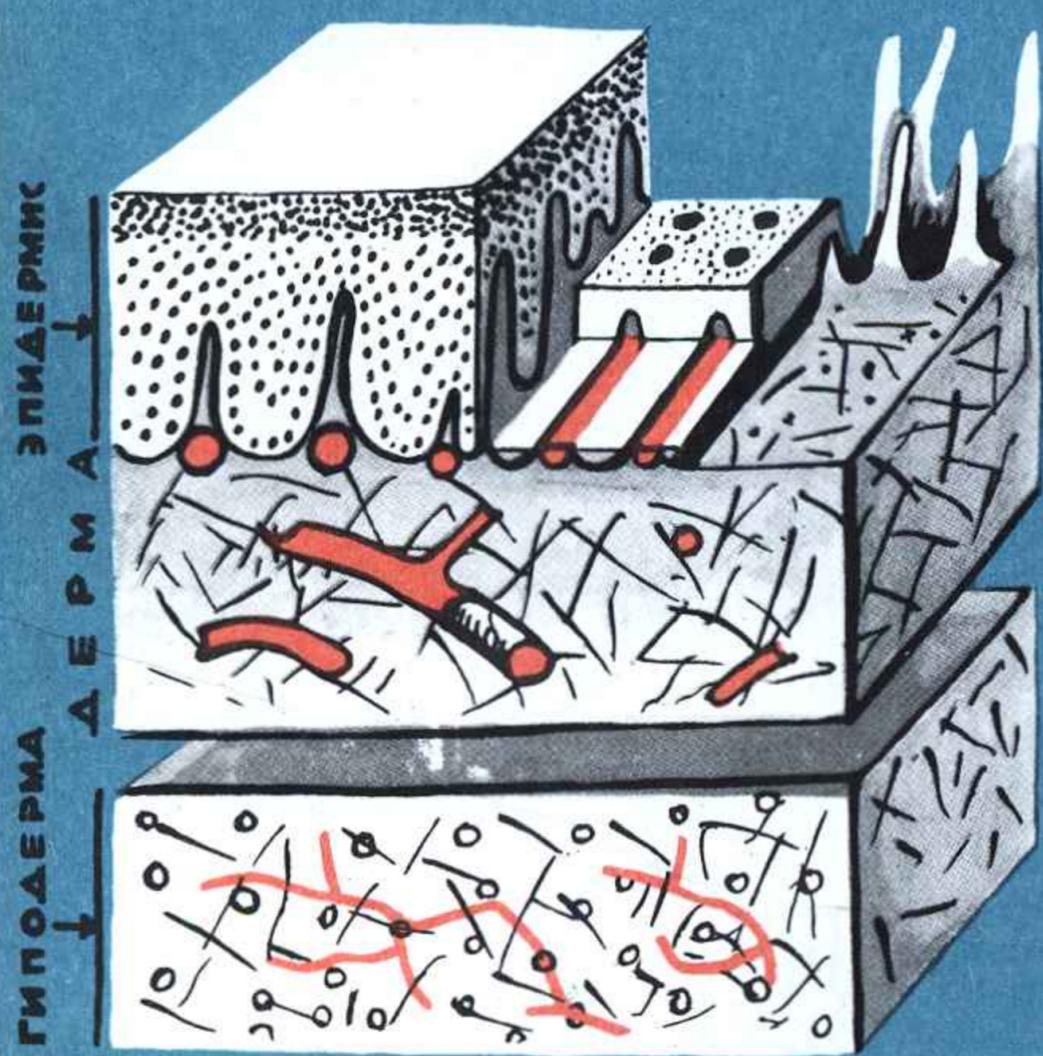


„УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЛИНЗА“ В ГОЛОВЕ ЗУБАТОГО КИТА

● ПАТЕНТЫ ПРИРОДЫ



СЕКРЕТ БЫСТРОХОДНОСТИ ДЕЛЬФИНА- „КОНСТРУКЦИЯ“ ЕГО КОЖИ



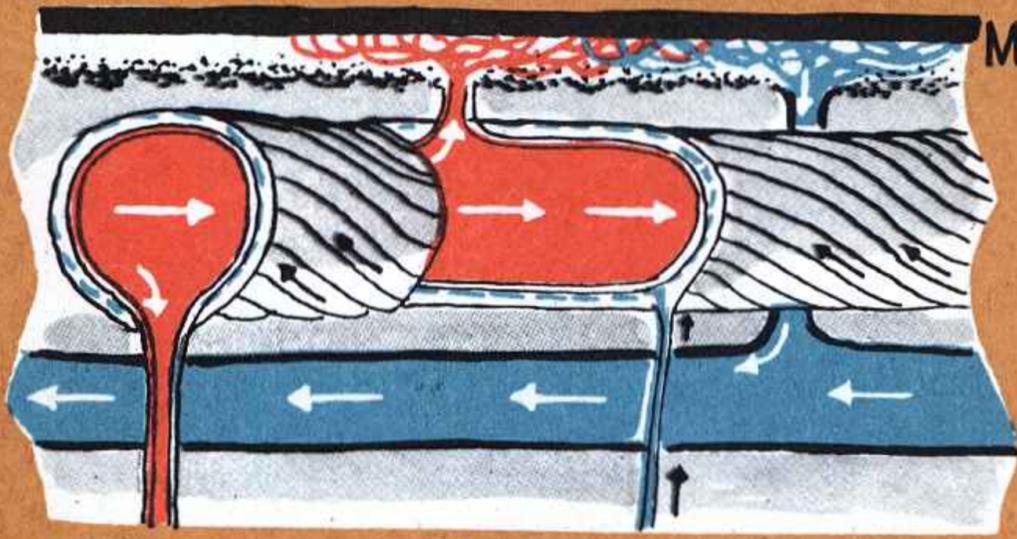
МАКЕТ КОЖИ ДЕЛЬФИНА



ДВИЖЕНИЕ В ВОДЕ ОБТЕКАЕМОГО ТЕЛА С ТВЕРДОЙ ОБОЛОЧКОЙ



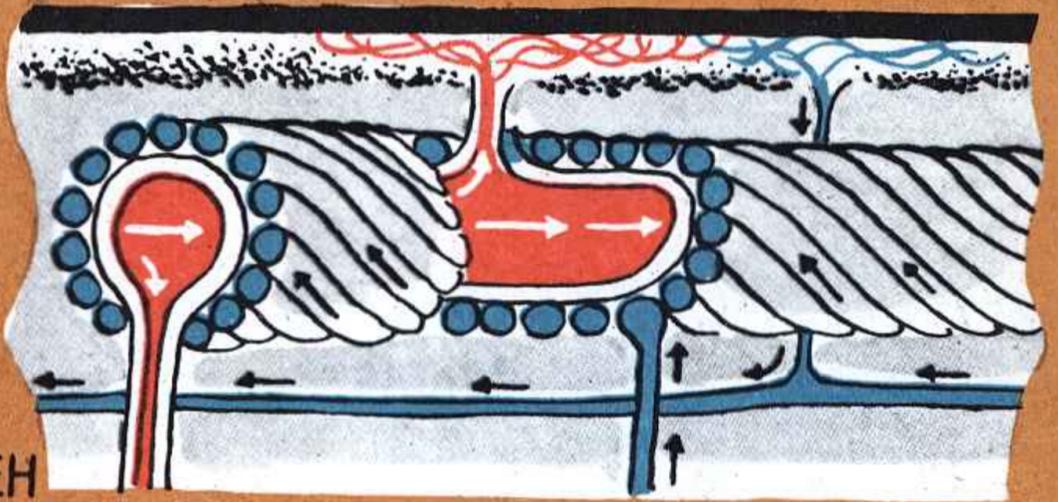
ДВИЖЕНИЕ ДЕЛЬФИНА



МИНИМАЛЬНЫЙ ТЕПЛООБМЕН

АРТЕРИАЛЬНАЯ КРОВЬ

ВЕНОЗНАЯ КРОВЬ



МАКСИМАЛЬНЫЙ ТЕПЛООБМЕН



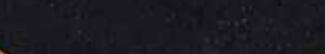
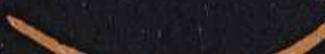
## КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ КИТА КАК ТЕРМОРЕГУЛЯТОРЫ

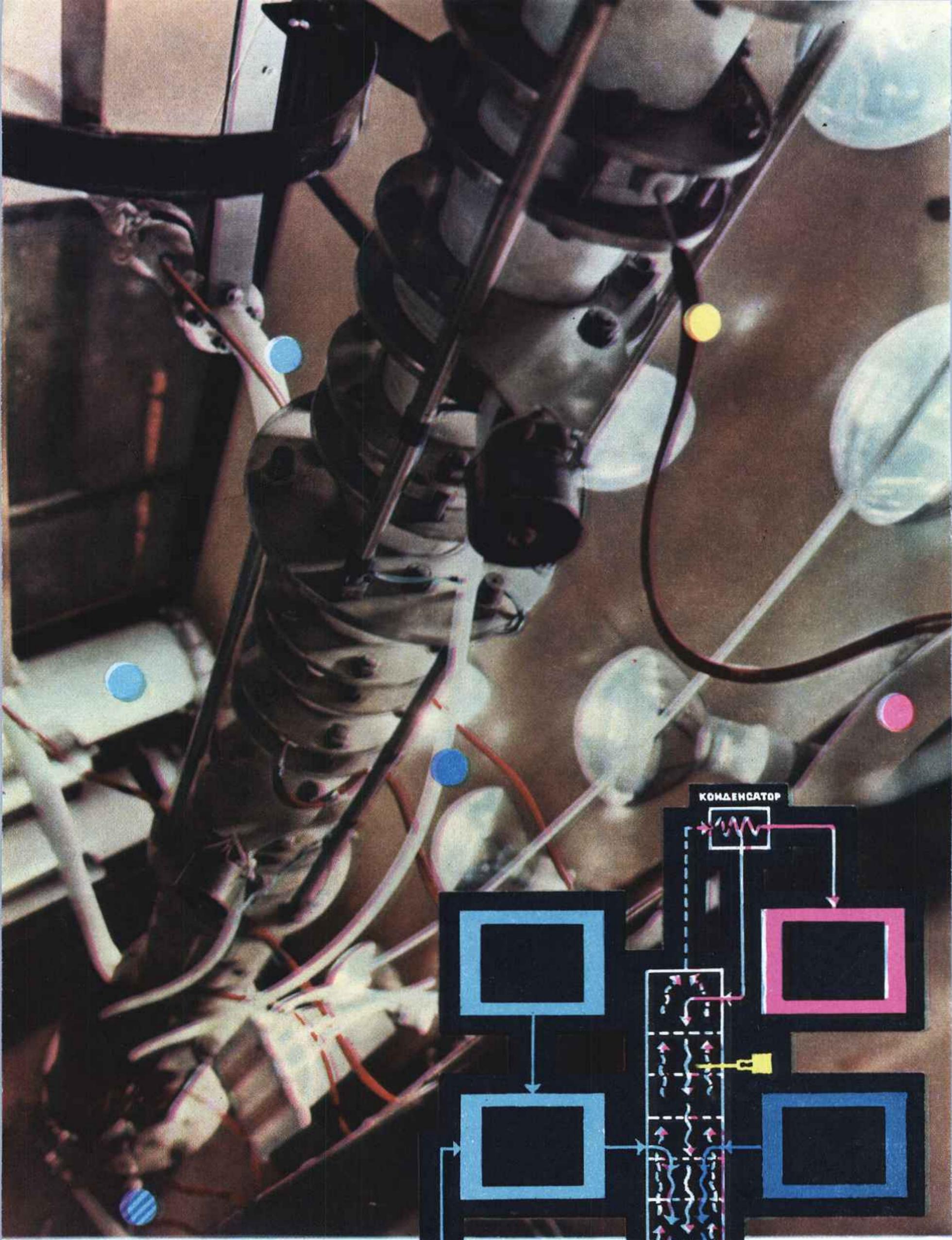
● ПАТЕНТЫ ПРИРОДЫ

## УСЫ / ВИБРИССЫ / ТЮЛЕНЯ — „АНТЕННЫ ГИДРОЛОКАТОРА“



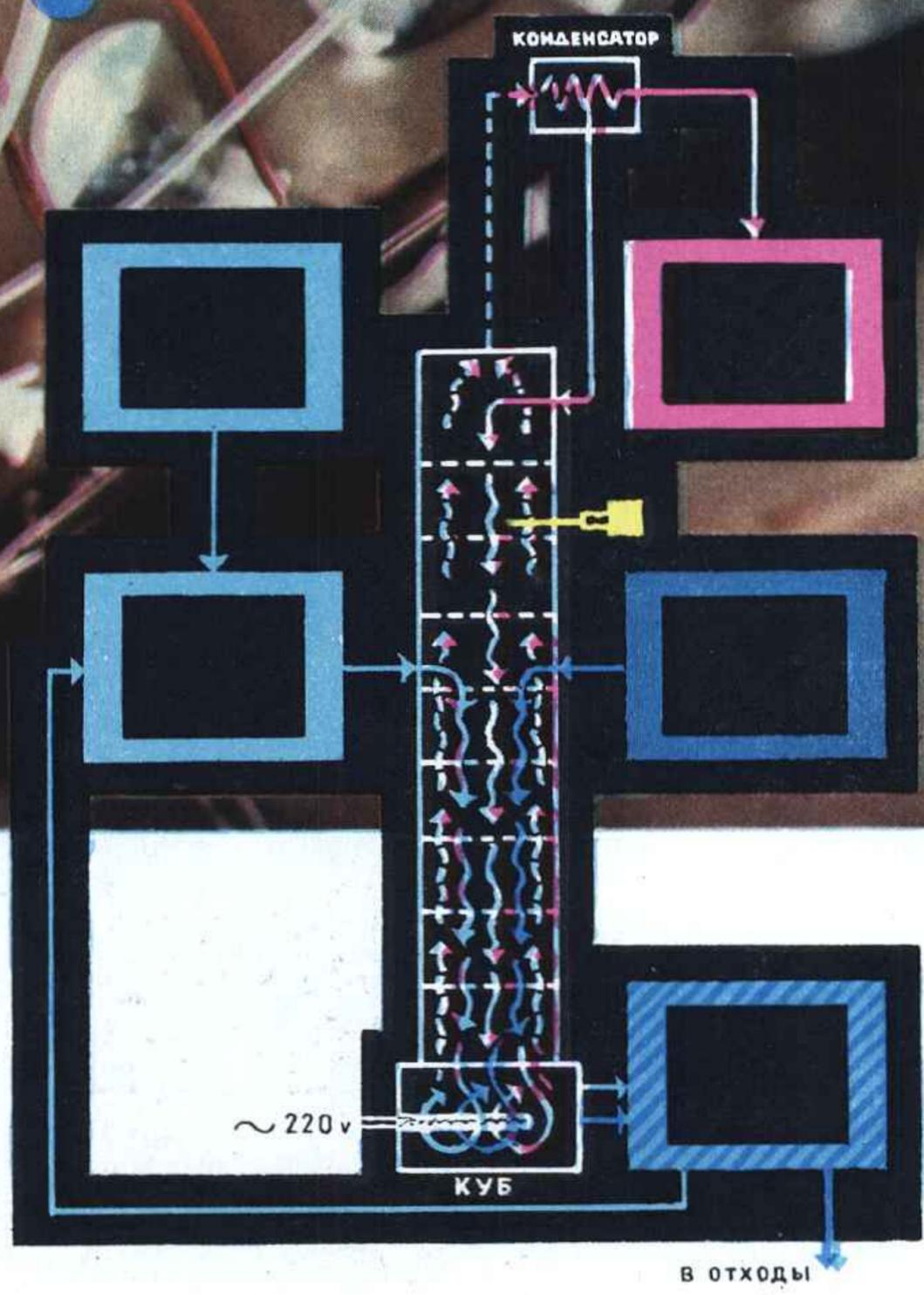
СУМКА ВИБРИССЫ  
ТЮЛЕНЯ





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Чистый продукт.
- Пары чистого продукта.
- Исходный («грязный») продукт.
- Термометр сопротивления.
- Экстрагент.
- Смесь экстрагента и «грязного» продукта.



В ОТХОДЫ

# О С О Б О Ч И С Т Ы Е

Кандидат химических наук **Б. Д. СТЕПИН**, начальник лаборатории особо чистых веществ Института чистых реактивов;  
**В. Г. БРУДЗЬ**, директор института.

Время меняет понятия.

Еще 50 лет назад ученые не думали о чистоте химических веществ. А попробуйте сегодня изготовить полупроводник, люминофор, фотокатод, квантовый генератор или топливный элемент с помощью материалов, которые полвека назад считались чистыми — они не будут работать. «Привередливость» современной техники дошла до того, что химическим соединениям иногда разрешается иметь примесей не больше 1 атома на 100 миллиардов атомов основного вещества.

В системе управления межпланетных кораблей использован полупроводниковый кремний. Он изготавливается из трихлорсилана или из четыреххлористо-

го кремния. В исходном сырье 30—40 различных примесей. Среди них не только общеизвестные элементы — железо, алюминий, медь, фосфор, мышьяк, золото, — но и редкие: галлий, индий, селен, цезий, рубидий и некоторые другие. Система управления только в том случае станет действительно надежной, если каждой из этих примесей в полупроводнике будет меньше одной десятиллиардной доли процента.

Оптические квантовые генераторы — лазеры нередко сравнивают с гиперболоидом инженера Гарина. Сфокусированный луч лазера может быть виден невооруженным глазом на астрономическом расстоянии — 9 000 000 000 000 километров. (Для справки: расстояние меж-

Один из способов получения особо чистых веществ — экстрактивная ректификация. В ней объединены два процесса: очистка вещества и его концентрирование.

Пары исходного «грязного» продукта поднимаются вверх; навстречу им стекают два потока уже очищенного продукта и экстрагента. Экстрагент по химическому «характеру» чужд соседу — чистому веществу, но он охотно принимает в свою компанию его примеси. Чем выше поднимаются пары, тем меньше в них остается примесей; каждая новая встреча с экстрагентом — новая ступень чистоты.

Но путь вверх — это и путь к высокой концентрации готового продукта: встреча паров со стекающей сверху жидкостью насыщает их.

Особое в этой установке все: и чистота веществ, и материал аппаратуры, и условия работы. Фторопластовая колонна «спрятана» от атмосферного воздуха в специальный бокс; там циркулирует обеспыленный и осушенный воздух постоянного давления и температуры. Специальные лампы поддерживают внутри бокса определенную температуру.

Более подробно с этим методом можно ознакомиться в книге В. Б. Когана «Азеотропная и экстрактивная ректификация», 1961 г.

## С Л О В А Р Ь Т Е Х Н И Ч Е С К О Г О П Р О Г Р Е С С А

### М Е Т О Д Ы А Н А Л И З А О С О Б О Ч И С Т Ы Х В Е Щ Е С Т В

#### М А С С - С П Е К Т Р О М Е Т Р И Я.

Прежде всего, чтобы примесь было за что «зацепить», ее атомы, нагревая, переводят в ионное состояние. Ионы, в отличие от атомов уже подвластны магнитному и электрическому полю, их можно разделять. Поскольку разные ионы имеют различные заряды, примеси с одинаковыми массами будут концентрироваться полем в одних и тех же местах. Собранную таким образом примесь фотографируют, и по степени почернения пластинки судят о количестве примеси.

**РАДИО - АКТИВАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ.** В ядерном реакторе пробу особо чистого вещества облучают нейтронами. Разные примеси образуют при этом разные радиоактивные изотопы. Измеряя

их активность, нетрудно определить характер и количество примеси.

**ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ.** Примесь заставляют реагировать с люминогеном — соединением, которое дает холодное свечение в ультрафиолетовых лучах. Облучая ими пробу особо чистого вещества, по интенсивности свечения люминогена можно судить о количестве примеси.

**КИНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.** Пробу особо чистого вещества вводят в химическую реакцию, которая может ускоряться имеющимися в нем примесями. Иными словами, примесь является катализатором реакции. По изменению скорости химической реакции судят о количестве катализатора-примеси.

ду Землей и Луной — «всего» 384 400 километров.) Но чтобы его увидеть на таком расстоянии, нужны как минимум высочайшей чистоты трехокись алюминия, двуокись титана, фторид и вольфрамат кальция.

Итак, чистота веществ — альфа и омега современной техники. Недаром бурное развитие радиоэлектроники вызвало к жизни новое понятие — «особо чистые вещества».

Что же называют «особо чистыми веществами»?

В первом приближении к ним относят такие вещества, в которых спектральный анализ уже не может «заметить» контролируемые примеси. Иными словами, это вещества с содержанием примесей меньше одной десятитысячной доли процента.

Получение особо чистых веществ, естественно, требует особо чистых рабочих помещений. Там допускается появление только одной пылинки на десяти квадратных сантиметрах рабочей поверхности за 6 часов работы. Причем размер пылинки тоже ограничен — не более пяти тысячных миллиметра. Между тем в каждом литре обычного воздуха находится 2—3 миллиграмма пыли, в которой содержится 10% кальция, 5,0% кремния, 3,0% железа, 1,5% алюминия, 1,5% натрия и еще целый ряд неорганических и органических примесей.

Для полупроводников опасна любая примесь, но такие вещества, как фосфор, бор, сера, мышьяк, — просто яды. Эти яды постоянно присутствуют в воздухе в виде летучих соединений. Например, при сжигании любых видов топлива (угля, газа, нефти) всегда образуется двуокись серы; ее содержание в воздухе

крупных городов колеблется от одной сотой до одной стотысячной доли процента. Поэтому приходится тщательно заботиться о чистоте воздуха. Его фильтруют, очищают от растворенных в нем примесей; его «нагоняют» в помещение с избытком, чтобы, поддерживая повышенное давление, застраховаться от подсосывания «чужого» воздуха.

Не меньшие требования предъявляют и к аппаратуре, в которой производят очистку вещества. Она должна быть изготовлена из термически и химически устойчивых материалов, в которых, во-первых, отсутствуют удаляемые из данного вещества элементы, а во-вторых, нет поверхностных включений, различных инородных тел.

Обычно в химических лабораториях стеклянную и кварцевую посуду моют хромовой смесью. Но оказалось, что в данном случае мытье, очищая посуду от одной грязи, загрязняет ее другой. И даже если после этого посуду тщательно промыть дистиллированной водой, она все равно будет «грязной»: на ней остаются примеси хрома, и он может попасть в особо чистые вещества. Поэтому сейчас все большее значение приобретают процессы, в которых глубокая очистка вещества происходит как бы в воздухе, без соприкосновения с поверхностью аппарата. Например, зонную плавку можно вести без контейнера, подвешивая расплавленную золу в магнитном поле.

Особая чистота диктует свои законы внешнему виду не только помещений и аппаратов, но и самих химиков. Их халаты и шапочки сделаны из лавсана: это волокно меньше всех других «ворсится». А полиэтиленовые тапочки надежно предохраняют воздух помещений от пыли «дальних странствий».

Мало получить высоко чистое вещество, надо еще доказать его особую чистоту. Обычные химические и спектральные методы анализа в этом случае неприменимы: они уже «не чувствуют» исчезающе малые количества примесей. Приходится применять специальные методы.

Таким образом, проблема получения особо чистых веществ — проблема комплексная. В погоне за тысячными и миллионными долями процента участвуют не только химики, но и физики, технологи. Только их объединенные усилия могут дать право веществам называться особо чистыми.

### СТУПЕНИ ЧИСТОТЫ

Химические вещества по степени очистки делятся на четыре класса

Марка	Название	Содержание примесей в %	Сфера применения
«ч»	Чистое	$2 \cdot 10^{-5} - 1,0$	Продукция промышленного производства
«чда»	Чистое для анализа	$1 \cdot 10^{-5} - 0,4$	Для анализа технических продуктов
«хч»	Химически чистое	$5 \cdot 10^{-6} - 0,05$	В лабораторной практике, для научно-исследовательских работ
«оч»	Особо чистое	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-9}$	Смотри статью

Неисповедимы и неожиданны пути поиска. Бывает, что случайно замеченный факт ведет к научному открытию... Такая случайность, как правило, закономерна. Недаром И. П. Павлов говорил, что тот, у кого в голове нет идей, не заметит и фактов.

Виктор Андреевич Буков изучал рефлексогенную зону верхних дыхательных путей. Однажды, в сотый раз повторяя опыты по изучению влияния влаги на носовые пути кролика, он вместо воды случайно взял раствор поваренной соли. Животное погибло. В чем дело? Ведь поваренная соль — хлористый натрий — входит в состав слез, от которых, как известно, никто не умирает. Виктор Андреевич сознательно повторяет ошибку. Результат тот же. В чем же дело? Почему? Это почему присоединилось к десятку других. И один из вопросов был самым неясным. Если его сформулировать кратко, он будет звучать, пожалуй, не совсем серьезно: зачем человеку нос? Оговоримся заранее: речь идет о наружном носе, победно сидящем посреди лица и привычном нашему взгляду. В сущности, вопрос мало соприкасался с темой исследований, но мысль пришла — и избавиться от нее было уже трудно.

У животных нет столь выраженного наружного носа, они великолепно обходятся без него. Нос есть только у человека. Зачем же он ему? Какую роль играет в организме? Что это — просто украшение?..

В природе все целесообразно. Известно, что на длительном пути развития в организме сохраняются, развиваются и совершенствуются те же ткани и органы, которые связаны с определенными функциями. Все ненужное постепенно видоизменяется и отмирает. Но тенденции к исчезновению носов у людей не обнаружено. Значит, нос нужен?

Нос имеет свою историю. У древнего человека нос был очень маленьким. У первобытных людей он уже занимает более видное место на лице. Но лишь много

# ЗАЧЕМ человеку нос?

Т. КОСТЫГОВА, Г. НИКУЛИНА.

позднее обретает нынешние размеры.

Каждый человек в своем развитии как бы вкратце повторяет историю всего человеческого рода — от клетки к существу мыслящему. Претерпевают эволюцию и все органы. Нос не исключение. У всех детей при рождении форма и величина носов более или менее одинакова. Ребенок растет, развивается, начинает говорить, и только годам к двум нос его, так сказать, обретает индивидуальность.

Человек без носа — нечто фантастическое...

Помните крик души гоголевского майора Ковалева, у которого вместо носа — «место совершенно гладкое, как будто только что выпеченный блин»?

«— Боже мой, боже мой! За что такое несчастье? Будь я без руки или без ноги — все бы это лучше, будь я без ушей — скверно, однако ж все сноснее; но без носа человек — черт знает что: птица не птица, гражданин не гражданин; просто, возьми да и вышвырни за окошко!..»

Человеку даны глаза, чтобы видеть, уши — чтобы слышать. Нос — чтобы дышать, различать запахи, кроме того, согревать, увлажнять и очищать вдыхаемый воздух? Но животные справляются с этим не хуже, чем человек, и великолепно обходятся без наружного носа.

Значит, существование наружного носа связано с функцией, присущей только человеку. Но какой?

Насморк. Казалось бы, пустяк, а как плохо себя чув-

ствуешь. Голова кружится и болит, труднее работать. Если заложен нос, сон неглубокий, беспокойный. Дети, если они привыкли дышать только ртом, хуже учатся, чаще болеют.

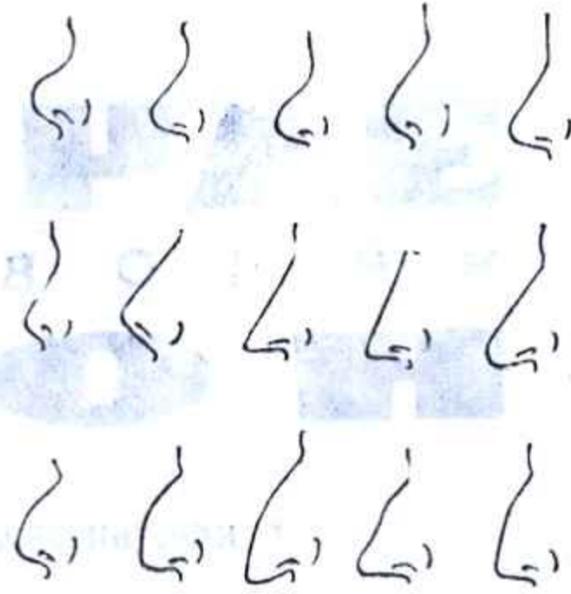
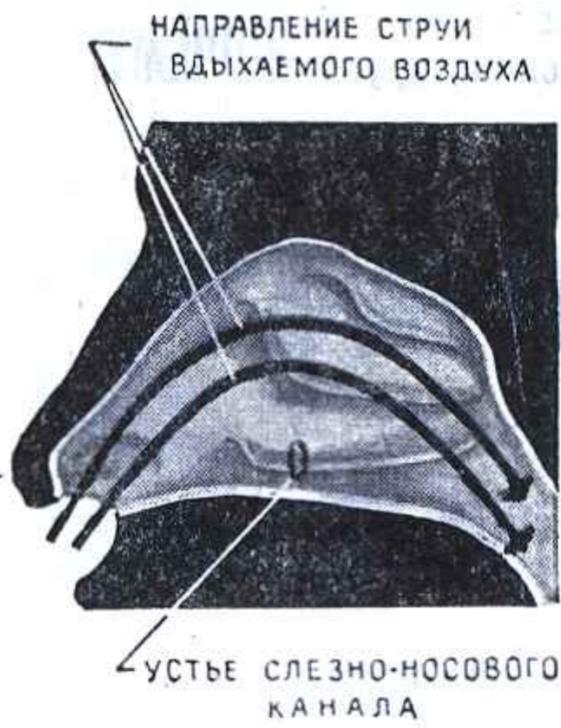
Раздражением носовых путей врачи лечат больных. Назначают орошения, ингаляцию, электропроцедуры, и не только при насморке, но и при таких, казалось бы, далеких от носа болезнях, как язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, различные невроты. Человек в обмороке — ему дают понюхать нашатырный спирт, и сознание возвращается.

А вот еще факты. Жители степей издавна заметили, что зрение обостряется, если дышать носом через мокрый платок. Отличное зрение, как правило, у моряков.

И научные исследования и житейский опыт утверждают одно: верхние дыхательные пути оказывают многообразное и сложное влияние почти на все функции организма.

Носовые пути покрыты чрезвычайно богатой сетью рецепторов, которые раздражаются от температуры, влажности, запахов, движения воздуха. Здесь постоянно возникают мощные потоки импульсов, которые направляются в центральную нервную систему и через ее посредство влияют на весь организм: на дыхание, кровообращение, работу сердца, почек, желудочно-кишечного тракта...

Но носовая полость животных сплошь покрыта подобными же рецепторами, и функционируют они по то-



На рисунках: вверху слева — разрез через носовую полость человека; справа — различные формы носов по Большой медицинской энциклопедии. Внизу — формы носов по Леонардо да Винчи.

му же принципу. Зачем же все-таки наружный нос?

Активное движение нередко приглушает и душевную и физическую боль. Если кошке нечаянно прищемили хвост, она начинает мяукать, извиваться, царапаться, выражать свой протест в весьма активной форме. И человек при сильной боли кричит, плачет, делает массу, казалось бы, ненужных движений.

В чем здесь дело?

Боль, испуг, всякое сильное раздражение немедленно передается в кору головного мозга. А клетки коры чрезвычайно хрупки, невыносливы. Если они получают слишком большой заряд импульсов, возникает угроза срыва их деятельности.

Чтобы помешать этому, защитить нежные корковые клетки, организм выработал специальную охранительную систему.

Кошка мяукает и бросается на стену. Человек заку-

сывает губу... Так инстинктивно создаются конкурентные очаги возбуждения. Два очага ослабляют, гасят друг друга.

Только боль может вывести животных из состояния относительного «душевного» покоя. Они умеряют ее активными мышечными движениями. Это вступает в действие механизм индукционного торможения. Для защиты нервной системы животного его достаточно.

Иное дело у человека... Он спокойно сидит за письменным столом. Звонит телефон. Сообщают о несчастье. Нервные клетки получили сильный концентрированный удар, который превосходит их выносливость. Но человек не кричит, не бежит, не бьется головой о стенку. Спасаясь от неминуемой опасности, клетки коры могут мгновенно выключиться: это вступит в действие еще один охранник —

запредельное торможение. Если оно разливается по всей коре головного мозга, человек теряет сознание, падает в обморок. Если выключаются отдельные участки коры, возникает временная потеря зрения, слуха, способности двигаться.

Вторая сигнальная система — возможность говорить, мыслить — неизмеримо возвысила человека над всеми живыми существами. Она сделала его бесконечно могучим и в то же время... ослабила. Слово приобрело решающую власть над нервной системой, сплошь и рядом подвергая ее опасности перевозбуждения. Когда человек относительно неподвижен, спасительное индукционное торможение отсутствует. Остается запредельное, но оно невыгодно для организма. Представьте, как невыносимо трудно было бы жить, если бы при любом мало-мальски сильном потрясении или испуге люди падали в обморок, лишались зрения, застывали на месте. Пожалуй, такое свойство, сопутствующее второй сигнальной системе, ликвидировало бы все ее положительные качества. Слишком дорогой ценой пришлось бы заплатить за возможность мыслить!

Но на помощь пришел неожиданный друг — слезы. Человек не перестал говорить, зато научился плакать. Здесь-то и пригодился нос.

«Поплачь — легче будет»... В этом простом древнем совете скрыт глубокий смысл. Мгновенное обильное орошение слезами чрезвычайно сильно (вспомним погибшего кролика!) раздражает рецепторы носовой полости. В мозгу создается новый мощный очаг возбуждения, который отводит от корковых клеток опасность перенапряжения.

Принцип действия «слезного механизма» несложен. Всеобщее возбуждение корковых клеток ведет к расслаблению «зажимов» слезно-носовых каналов. Слезы извергаются из своих хранилищ и прежде всего стекают в носовые пути, орошая и возбуждая расположенные там рецепторы.

Организм регулирует работу «слезного механизма» и редко запускает его на всю мощь. Когда раздражение клеток коры не слишком сильно, в «слезном механизме» нет надобности. Иногда «клапаны» носовых каналов расслабляются не полностью, слез стекает мало, а на поверхность они и вовсе не выходят. Только дыхание учащается и чувствуется щекотание в носу.

Чем сильнее возбуждение, тем интенсивнее плач. Человек всхлипывает, судорожно вздыхает, громко рыдает. К основным, исходным раздражениям рецепторов носовой полости прибавляются дополнительные раздражения рецепторов гортани, дыхательных путей и т. д., действующие в том же благоприятном направлении.

Слезам подвластны все люди независимо от характера, силы, выдержки. Не верьте, если человек утверждает, что он «не умеет плакать». Просто его корковые клетки очень выносливы к раздражениям: не так легко создается угрожающее перевозбуждение, и большей частью нет необходимости в использовании «слезного механизма». Но этот механизм бдительно стоит на страже нервного благополучия, готовый в случае надобности охранить мозг от слишком большого горя и слишком большой радости.

Могут ли плакать животные? Нет, не могут. Это одна из привилегий человека. Оползтированные слезы собак, лошадей, загнанных зверей — это не следствие их чувств, а просто усиленное орошение роговицы глаз, предохраняющее ее от высыхания. Эту же работу «по совместительству» выполняют слезы и в нашем организме.

Но как все-таки слезы связаны с носом? Неужели без носа человек не мог бы плакать?

Да, именно так. Видимо, форма нашего носа наиболее благоприятна для работы «слезного механизма».

Помните любопытного слоненка из сказки Киплинга? Злой крокодил вытянул ему нос, превратил маленькую курносую пуговку в длинный, гибкий хобот. В развитии человека роль такого крокодила — только доброго — сыграли, очевидно, слезы. Сотни тысяч лет они усиленно раздражали носовые пути, а это приводило к постепенному росту числа рецепторов. Но чем больше рецепторов, тем больше должна быть и площадь слизистой оболочки, на которой они размещаются. Поэтому можно предполагать, что увеличение внутренней поверхности носа неизбежно сказывалось на изменении его костно-хрящевой основы — на размерах этого органа.

На первых этапах развития человечества вторая сигнальная система была примитивна, нейтрализовать ее опасное влияние было несложно. Крошечный носик наших предков вполне справлялся с этой задачей. Так что наш нос вырос не сразу, он послушно следовал за развитием второй сигнальной системы.

Современная жизнь дает человеку необозримое богатство впечатлений, чувств, переживаний. Нашей центральной нервной системе постоянно приходится выдерживать бурные атаки самых разнообразных раздражителей. По сравнению с ними переживания наших предков кажутся детски несложными. Но тем не менее современный человек значительно реже пользуется «слезным механизмом» — научился сдерживать свои чувства. вспомните, как часто и горько плачут дети — по любому пустяку! Так же часто плакали наши предки, вспыльчивые и раздражительные.

Дело в том, что по мере развития рода человеческого развивался и совершенствовался еще один вид торможения — внутреннее.

Оно связано с чертами характера, такими, как самообладание, выдержка, мужество, дающими человеку возможность возвыситься над любым несчастьем, воспротивиться ему.

Внутреннее торможение развивается постепенно, и поэтому оно не может дать мгновенного отпора нервному потрясению. Вот почему при всех его положительных качествах оно не заменило и не сможет заменить индукционное, внешнее торможение, проявляющееся в работе «слезного механизма». Очевидно, человек никогда не разучится плакать. А значит, ему всегда будет нужен нос!

Трудно предугадать, какую роль сыграют в медицине исследования рефлексогенной зоны верхних дыхательных путей, проведенные доктором медицинских наук В. А. Буковым. Достаточно сказать, что уже сейчас они объяснили физиологические основы лечения разных болезней. Давно известно, например, благотворное действие прохладного воздуха или ингаляций на слизистую оболочку носа. И только теперь становится понятным, что оно связано с раздражением рецепторов. Значит, открылись пути не эмпирического, а сознательного лечения этими методами.

Ну, а что дает людям гипотеза о «слезном механизме» — тридцать страниц объемистой докторской диссертации? Ответит на этот вопрос время. Здесь еще много спорного, неясного.

Перед защитой, которая, кстати, прошла с успехом, доброжелательный оппонент сказал Букову:

— Выбрось ты эту главу о слезах. Диссертация хуже не станет, зато не будет поводов для придирок!

Виктор Андреевич не согласился. Истинный ученый не имеет права из осторожности прятать от людей итог своих долгих размышлений, даже если это всего тридцать страниц, маленькая веточка на раскидистом дереве научной теории. Быть может, для кого-то этот итог станет началом нового пути!

Космические миры фантастов населены самыми невероятными существами: от голубой Азлиты до громадных пауков и осьминогов. Но каковы бы они ни были, если эти существа мыслят и чувствуют, — у них обязательно должны быть носы. Об этом стоит подумать художникам, иллюстрирующим фантастические романы.

# С МАГНИТОФОНОМ В ЛЕСУ



## ПТИЧЬЯ СУБОРДИНАЦИЯ

Первые озерные разбойники — вороны. Как только восходит солнце и начинается день, они обшаривают все плесы и камыши, надеясь найти больных или подраненных уток, лысух, пойманных в капканы ондатр. Их совершенно не пугает, что добыча еще живая. Лишь бы она не могла как следует защищаться, убежать или улететь.

Но очень редко вороне удается спокойно полакомиться своей добычей. За ними неотступно следят болотные луны. Стоит вороне присесть к своей добыче, а лунь тут как тут.

По неписаным законам ворона хоть и очень неохотно, но уступает добычу луню. Что после луны останется, будет принадлежать ей. А пока надо сидеть рядом, отгонять других ворон, но очень близко к хищнику не приближаться. А лунь предпочитает щипать и клевать утку рядом с ондатровой хаткой или с большим заломом камыша. Вот и тащит он туда свою добычу. Этого только и ждал орлан-белохвост. Как только «бедняга» лунь пристроился на залом, орлан тут как тут. И вот уже утку клюет орлан, а лунь и ворона сидят и ждут своей очереди.

Сидят пернатые разбойники, косятся друг на друга, но «беспорядков» нет. Птичья субординация — закон силы.

С. ИМШЕНЕЦКИЙ

Профессор А. С. МАЛЬЧЕВСКИЙ.

Если в один из ясных и теплых дней мая или июня выбраться рано утром в лиственную рощу, то вас буквально оглушит птичий концерт. Отдельные песни сливаются в сплошной гомон, и с непривычки может показаться, что все птицы поют одинаково. «Охотнику с магнитофоном» нужно знать птичий голос и иметь тренированный слух. И еще надо помнить, что в природе можно увидеть гораздо больше того, что сказано в любом руководстве.

Несколько слов о технике. У нас распространен магнитофон типа «Репортер-3». Он удобен тем, что работает на карманных батарейках. Для того, чтобы хорошо записать голос птицы, нужно иметь микрофон на длинном шнуре. Если птица поет прямо в мембрану, ее голос получается искаженным. Лучшие записи получаются с расстояния в 4—5 метров. Звонкие птицы, например, соловей, удачно записываются с 10—25 метров и даже с более далекого расстояния. Иная птица поет только в полете, тогда микрофон устанавливается на самой верхушке дерева. Здесь нужен 30-метровый провод. Короткий шнур плох еще и тем, что записи мешает шум работающего магнитофона.

Не забудьте захватить с собой отвертку, чтобы проверять контакты перед каждой записью, комплект запасных батарей, несколько бобин с лентой, клей. После

записи обязательно выключайте магнитофон; очень часто об этом забывают, и батареи быстро «сажаются».

Как записывать пение? Все зависит от вида птицы, ее характера, привычки. Крик перепела, свист рябчика или иволги, кукушку можно записать, заранее установив микрофон около своей «засидки» и подманив певца криком самки. Чтобы записать, например, ласточку или чечевицу, нужно разыскать и запомнить место, на которое птица больше всего любит садиться, и привязать на ближайшую ветку микрофон. Примерно так же записывается и тетеревиный ток: заранее устанавливаешь микрофон, прячешься в шалаш, а в нужный момент спокойно включаешь магнитофон.

Третий способ — охота с магнитофоном «с подхода». Удобнее записывать вдвоем: один подставляет микрофон, другой осторожно несет аппарат, стараясь не шуршать шнуром. В этом случае надо начинать записывать издали и подходить к певцу как можно ближе, пока птица не улетит. Именно так получают «автографы» зяблика, певчего дрозда, соловья, ночного козодоя. Особенно интересно и трудно записывать глухаря. Он, как шаман, самозабвенно поет и бормочет свои заклинания и в эти секунды ничего не слышит. Тут-то и надо передвигаться. Но замолк глухарь — и ты замри. Нелегко записывать птиц,

В ленинградской квартире поют ночные козодои, перекликаются перепелки, кричат на тяге вальдшнепы, страстно пришептывают глухари, глухо бормочут, шипят тетерева на току...

Профессор биолого-почвенного факультета Ленинградского университета Алексей Сергеевич Мальчевский собрал уникальную фонотеку: им записано более 100 голосов различных птиц. Пойманные песни слушают тысячи людей: студенты на лекциях, коллеги, многочисленные друзья Алексея Сергеевича — любители природы. Подчас у него дома собираются за чашкой чая знатоки леса; включается магнитофон, раздаются колдовские звуки глухариного тока... Многие из вас слушали радиопередачи «Голоса из леса». Некоторые записи для них взяты из фонотеки Мальчевского. В минувшее лето профессор вместе с

университетскими работниками — оператором Ю. Жестянниковым и режиссером И. Гомельским — снял в Соновском лесном заповеднике учебный фильм «Гнездовая жизнь птиц». Фонотека помогла озвучить кадры: каждый «герой» фильма «говорит» естественным голосом.

Голоса животных почти не изучены биологами. А ведь знание их могло бы помочь при решении, например, неясных вопросов систематики, экологии и физиологии зверей и птиц.

Мировая фауна насчитывает свыше 8 500 видов птиц. И в пении почти каждой можно различить десятки смысловых оттенков.

Как, например, родители передают свой опыт потомству? До сих пор это неясно. Алексей Сергеевич в своих многочисленных экспедициях видел много занятных сценок и всякий раз удивлялся «разуму» малень-

кого птенчика. Вот сидит в густых зарослях болота новорожденная иволга и дает сигналы родителям: «Я здесь, я здесь». А как только увидит маму с червяком, начинает истошно верещать: «Дай, дай, дай!» Не пролетишь мимо!

Оставляя в стороне научное значение магнитофонных лесных записей, хочется сказать об эстетической ценности подобной фонотеки. Для любителя-музыканта мир богаче и глубже, чем для непосвященного человека: он наполнен чарующими звуками. Точно так же обогащен он и для любителя-орнитолога. Недаром знатоки и любители пернатых встречаются среди людей всех профессий...

Мы попросили Алексея Сергеевича дать несколько практических советов по магнитофонной записи голосов пернатых. Это, наверное, заинтересует многих.

поющих на лету. Почти невозможно, например, угадать, над каким деревом пролетит вальдшнеп — на какую макушку привязывать микрофон. Приходится

надеяться на удачу. После захода солнца самцы поодиночке начинают летать над сырым мелколесьем или вблизи лесных опушек, издавая на лету негромкое

«цыканье» и «хорканье». На фоне тускнеющего неба виден силуэт длинноклювой птицы размером с голубя, неторопливо взмахивающей крыльями...

Птенцы сойки в гнезде. Им около двух с половиной недель.





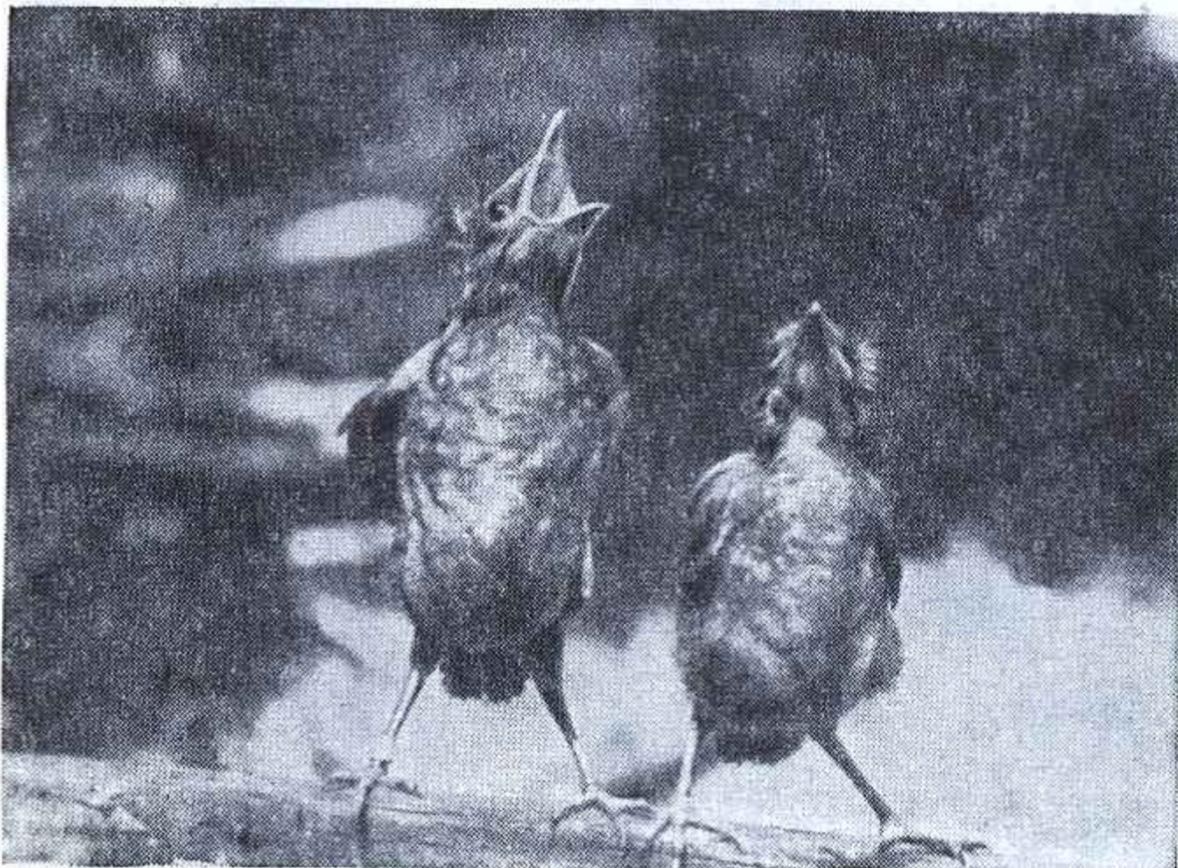
Двухнедельный птенец малой мухоловки. Он уже перепархивает с ветки на ветку.

Трудно охотиться за пением осторожных птиц вроде певчего дрозда. Важно еще выбрать хорошего солиста — немолодого, знающего много колен. В этих случаях помогает лишь знание родного леса и полей. Хорошо записывать с фоном — это получается всегда более художественно, колоритно. Когда включаешь такую запись дома, зимой, например, закроешь глаза — и создается полная иллюзия свежести весенней рощи, таинственной летней ночи... Сочетания могут быть самые разнообразные. Громко поет козодой, а где-то далеко перекликаются кукушки. На переднем плане звучит глухарь, а фоном служит пение дрозда-

дерябы или бормотание тетерева. Особенную прелесть имеют записи хора птичьих голосов, причем в техническом отношении это проще всего: надо пойти в любой старый парк, где обычно много птиц. А для записи солистов больше всего подходят моховые болота, дуга и поля, побережья водоемов, чистый ельник...

Что влияет на качество записи? Прежде всего ветер. Нельзя выходить на охоту в ветреный день, когда сильно шумит листва. Лучшее время для охоты с магнитофоном — утренние и вечерние зори, когда воздух спокоен. Мешает дождь, шум населенных мест, работающих машин, даже гудение комара — иногда он

Птенцы черного дрозда.

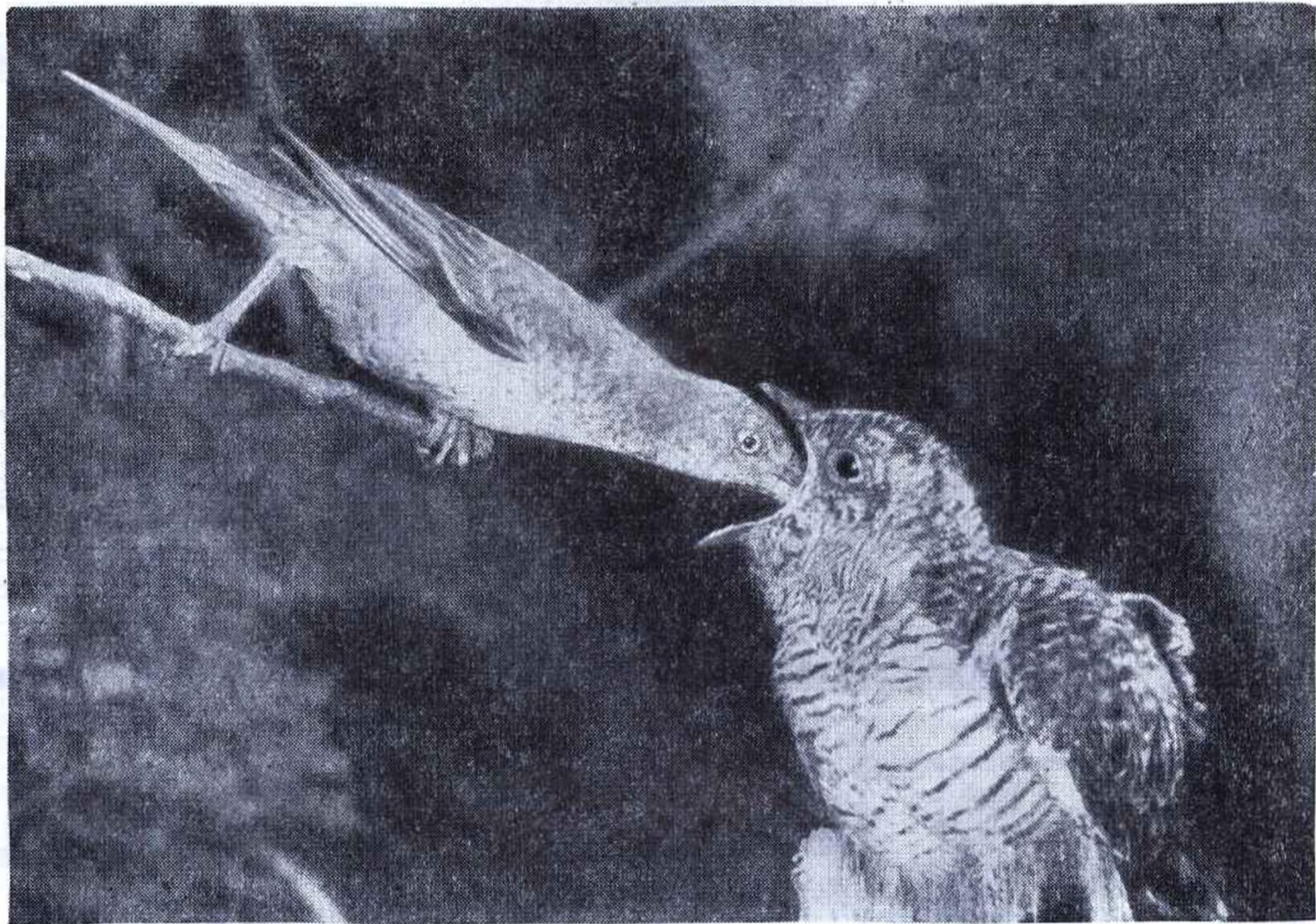


летает у самой мембраны, и на пленке получаются громкие звуки трубы. Забирайтесь в лес подальше от проезжих дорог.

Высшим классом среди охотников с магнитофоном считаются записи музыкальных фраз, гармоничных сочетаний. Очень эффектно получается переключка кукушек с разными голосами. Плеску волн созвучен посвист кулика-перевозчика, крик зуйка. Иногда важно записать вариации напева одной и той же птички, например, иметь коллекцию различных «диалектов» соловьев. Или сюжетные записи «переговоров» взрослой птицы с птенцом. Особый интерес представляют записи пересмешников; не надо упускать любого случая, чтобы записать интересные примеры подражания, — например, как скворец чуфсыкает тетеревом. Иногда скопированный скворцом звук бывает настолько похож, что даже опытный орнитолог приходит в замешательство. Вдруг под Ленинградом в конце апреля слышится песня чечевицы. Неужели, думаешь, она уже прилетела? Спешешь на голос и обнаруживаешь скворца! Весьма удачно скворец имитирует пение иволги, пеночки, веснички, трескотню дроздов, кряканье уток...

Для любителей магнитофонных записей полезно знать, что голоса птиц — это не только пение. По характерному «твунть-твуть-твуть...» сразу же узнаешь чем-нибудь встревоженного поползня. Тихое и редкое отрывистое цыканье и визгливое «тикстикстикстикс» выдают беспокойство певчего дрозда. У большой синицы, например, помимо пения, установлено около 20 выкриков с различными смысловыми оттенками. Сигнал тревоги удается записывать, если вспугнуть птицу с гнезда.

Однако как отличить этот сигнал тревоги? Это не всегда легко. Как-то раз на одной из весенних прогулок я услышал тревожное «пиньканье» зябликов. Подойдя поближе, я увидел группу людей, с любопытством смотревших на



Ястребиная славка кормит кукушонка

встревоженных птиц. Судя по их репликам, я понял, что им понравилось, как «пели» птички... А когда «слушатели» отошли в сторону, я нашел на том месте, где они стояли, притаившихся в траве птенцов. Один из них оказался раздавленным.

В какое время поют птицы? Общего ответа на этот вопрос не может быть, так как иногда ночные птицы поют днем, а дневные — ночью. Но все-таки кое-какие советы можно дать.

Наиболее интенсивным пение бывает в ранние утренние часы. Токование тетеревов происходит с рассвета до позднего утра на моховых болотах — с конца марта до середины — конца мая.

Днем в сосновом лесу обращает на себя внимание звучная и задорная песня зяблика. Ее, наверное, знают все. Быстро, в течение 2—3 секунд, без остановки, единым духом зяблик издает понижающуюся трель, резко оканчивая ее так называемым «росчерком», добавляя иногда вопросительное «ки».

По вечерам наши север-

ные еловые леса оглашаются громким посвистом певчих дроздов. Пение их особенно интенсивно после захода солнца.

Интересен лес и весенней ночью. На моховых болотах, поросших сосняком, в апреле в 3—4 часа ночи токуют глухарь.

Вблизи сырого мелколесья или прибрежных кустарников в конце мая — начале июня рассыпаются звонкой трелью соловьи. Поют они наиболее азартно, когда спустятся сумерки и начнет затухать пение певчих дроздов. Соловьи распевают очень громко: в ночной тишине некоторые «колена» слышатся более чем за километр. Поражает удивительная сочность, глубина и широта диапазона воспроизводимых звуков и какая-то торжественность исполнения песни, состоящей из хорошо различимых, обычно повторяющихся высвистов и раскатистых трелей, внезапно заканчивающихся короткими и высокими звуками.

В более сухих местах, на лесной опушке, поросшей кустарником, или же на зарастающей вырубке часто удается услышать песню са-

довой камышевки. Поет она очаровательно. Люди, не знающие птиц, часто принимают ее за соловья, хотя в нежной песне камышевки мало общего с его мощными посвистами. Садовая камышевка поет неторопливо, размеренно, по несколько раз высвистывая перенятые у других птиц различные позывы и обрывки песен, которые исполняются на свой лад, но всегда очень чисто и мелодично. Поет она после полуночи, когда смолкнут соловьи.

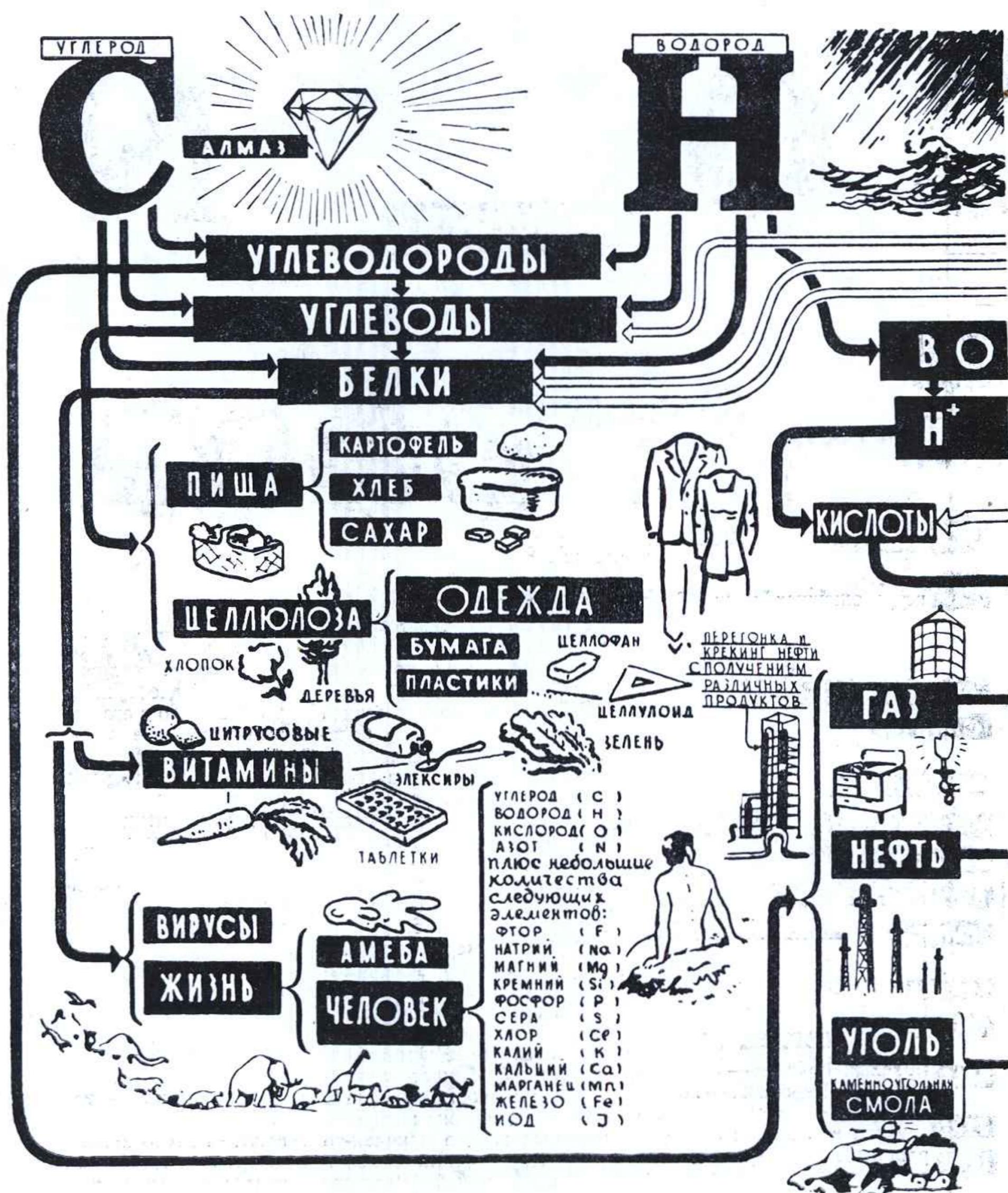
На лесных опушках, полянах, вырубках, в поймах рек или в редком сосновом лесу по ночам часто слышится низкое продолжительное — иногда по несколько минут — трещание козодоя, или, как его называют, полуночника. Время от времени трещание прерывается, и слышатся громкие редкие хлопки и выкрики: «Уйк, уйк».

Углубившись в лес, иногда удается услышать брачные крики некоторых сов...

Если вы любите живую природу, идите в лес не с ружьем, а с магнитофоном. Птицы одарят вас своими звонкими песнями.

# ЧЕТЫРЕ КИТА

КАРТА РАСПРОСТРАНЕНИЯ В ПРИРОДЕ УГЛЕРОДА, ВОДОРОДА,

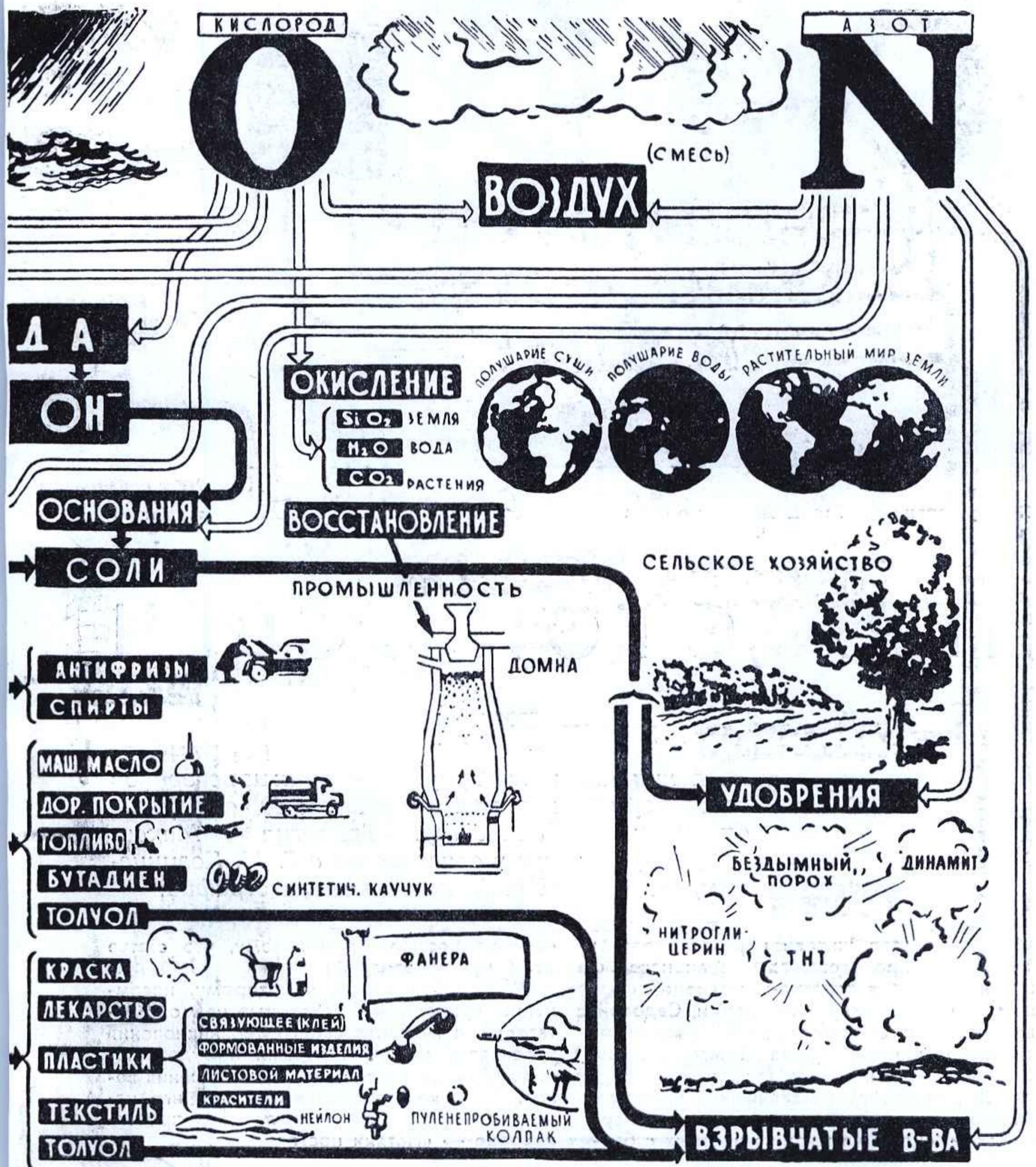


Эти четыре элемента — каждый в отдельности, в химических соединениях и смесях — играют важнейшую роль в биохимии и геохимии. Едва ли найдется какое-либо вещество в земной коре, в состав которого не входил бы один из этих элементов.

Кислород вступает в химическое взаимодействие почти со всеми элементами периодической системы Менделеева, давая окислы: кремния (кремнезем), водорода (вода), углерода (углекислый газ) и т. д.

Кислород и азот составляют большую часть воздуха.

## КИСЛОРОДА И АЗОТА.



Углерод и водород, взаимодействуя, образуют основу огромного разнообразия органических веществ: углеводов, углеводов и белков.

Углеводороды в свое время явились исходным материалом при образовании каменного угля и нефти. Сейчас углеводоро-

ды широко используются в промышленности химического синтеза.

Такие углеводы, как сахар, крахмал и клетчатка, синтезируются внутри растений.

Белки являются неотъемлемой частью живых организмов.



На заре своих дней кино мечтало о будущем. Верхом на «воздушном корабле» — кадр из фильма «Освоение воздуха». 1901 г.

# ИГРА СТОИТ СВЕЧ

Л. ТРАУБЕРГ

*Леонид Захарович Трауберг — один из ветеранов советской кинематографии. Вот уже 40 лет служит он любимому искусству. «Трилогия о Максиме», созданная им в соавторстве с Г. М. Козинцевым, стала классикой нашей кинематографии.*

Полвека назад жители царской столицы узнали из широковещательных анонсов о демонстрации в театре-иллюзионе «Солейль», что на углу Невского и Садовой, нового, потрясающего чуда XX века — говорящего кинематографа Томаса Альвы Эдисона.

Сеанс, на котором мальчишкой присутствовал и автор этих строк, состоял из оперной арии, сцены из жизни животных с блянием, кваканьем и кудахтаньем и чьей-то гнусавой проповеди. Зрители были разочарованы. «Ничего из этого не получится, да-с!» — заявил авторитетный критик.

В своей книге «Наполеон из пригорода» Г.—К. Честертон издевается над людьми, снискавшими себе еще в конце девятнадцатого века славу знатоков наступающего века — двадцатого. Позволительно привести цитату, не только потому, что изданный у нас в 1925 году роман стал библиографиче-

ской редкостью, но и потому, что статье этой нужен элиграф:

«Человеческий род, к которому, несомненно, принадлежат некоторые из моих читателей, с момента своего возникновения увлекается детскими играми и будет, по видимому, увлекаться ими до скончания веков. Одна из любопытнейших его игр называется «О завтра ни гу-гу», а в простонародье — «Натяни нос пророку!».

И дальше:

«...В начале двадцатого столетия «натягивать нос пророку» стало значительно труднее. Объясняется это тем, что пророков к тому времени расплодилось такое множество, что среднему человеку положительно некуда было деться от их прозрений...

Так, например, некий м-р Джордж Уэллс вместе со своими последователями утверждал, что о грядущем позаботится наука. Как автомобиль превосходит быстротой из-

возчика, говорил он, так же точно в будущем какая-нибудь милая штучка будет превосходить быстротой автомобиль и т. д. и т. д. Из пепла этой школы возник д-р Квилп, предсказывавший, что в скором времени люди изобретут чудесную машину, которая будет нестись вокруг света с такой скоростью, что сидящий в ней сумеет говорить длиннейшую, скучнейшую речь к жителям какой-нибудь заброшенной деревушки, произнося по слову в один оборот. Говорят, что опыт этот был проделан с неким престарелым майором, которого закрутили вокруг земного шара с такой быстротой, что обитатели соседней планеты увидели вокруг нашей планеты непрерывную ленту из седых бакенбардов, багрового затылка и цветных брюк — нечто вроде кольца Сатурна».

(В этом шутовском прогнозе, сделанном 50 лет назад, любопытна гипотеза о летящем вокруг земли **майоре**: в его возрасте, внешности и подданстве автор ошибся так же, как в своих заключительных парадоксах о бесцельности предвидений, науки и... революций.)

На деле «пророки» сделали для человечества немало, и мы чтим имена их, в том числе имя «некоего м-ра Джорджа Г. Уэллса».

Возвращаясь к кинематографу, полезно отметить, что, предвидев почти все, фантасты прошлого ни разу не предсказали киноискусства. Именно **искусства** кино. Но с точки зрения техники они подошли если не к кинематографу, то к... телевидению.

Один из занятнейших фантастов прошлого столетия, художник и писатель А. Робида, в своей серии романов «Двадцатый век», написанной в 1883 году, почти точно изобразил современное нам явление:

«Среди хитрейших изобретений, которыми может гордиться двадцатое столетие, среди тысячи и одного чуда века, столь богатого открытиями, телефоноскоп может считаться одним из чудеснейших, делающих самую высокую честь нашим ученым.

Драматурги, композиторы прошлых веков! О Мольер, о Корнель, о Гюго, о Россини! Что сказали бы вы провидцу, если бы он стал вас уверять, что в один прекрасный день пятьдесят тысяч человек на всем земном шаре, в Париже, в Пекине и в Тимбукту, будут смотреть вашу пьесу в исполнении актеров парижского театра, слышать ваши стихи, вашу музыку, содрогаться в волнительных местах и аплодировать стоящей в их квартире круглой раме, в которой будут жить и действовать созданные вами персонажи?»

Как видите, писатель ошибся лишь в деталях: не 50 тысяч, а миллионы смотрят одновременно телепрограмму и рама не круглая.

В его романах существуют видеотелефон, танки, химическая война, вертолеты, колонизация Луны... Но вот чего нет — искусства, давшего нам потемкинскую лестницу и чаплинскую песенку.

Не предвидели этого искусства и все другие: Жюль Верн, Уэллс, Блечфорд, Сальгари, Буссенар, многие из которых пи-



Так представлял себе телевидение французский фантаст А. Робида — он называл его телефоноскопом.

сали уже после 1900 года, то есть в годы рождения кинематографа. Да что там, в великолепном «Туннеле», написанном в 1913 году, Бернгард Келлерман воспекает в числе всего прочего, обогащающего человечество, «эдисоновский биоскоп», то есть кинохронику, брезгливо отворачиваясь от киномелодрам. А ведь в это время уже работали Мельес, Портер, Гриффит, появились подлинные артисты экрана: Макс Линдер, Аста Нильсен, Иван Мозжухин, наконец, Чаплин! Нет, прав, хотя бы отчасти, Честертон, высмеивающий «пророков»!

И как не гордиться тем, что именно у нас, в России, раньше всех, лучше всех поняли, оценили кино — Ленин (в 1907 году), Толстой (в 1908 году), Горький (еще в 1896 году)! Хотелось бы повторить эти поистине вещие слова Льва Толстого:

«..Всю ночь думал о том, что нужно писать для кинематографа. Ведь это понятно огромным массам, при этом всех народов...»

И особенно нужно вспомнить бьющие прямо в цель именно сегодня ленинские слова. Он указывал, что кино до тех пор, пока оно находится в руках пошлых спекулянтов, приносит больше зла, чем пользы, нередко развращая массы отвратительным содержанием пьес. Однако когда массы овладеют кино и когда кино будет в руках настоящих деятелей социалистической культуры, то оно явится одним из могущественнейших средств просвещения масс.

Можно было упомянуть и другие имена. Задолго до келлермановского романа Кор-

ней Чуковский посвятил интересную статью новому искусству. Предсказал победы кино Маяковский. И вот что в 1911 году, когда, по существу, еще не было примечательных кинолент, писал Леонид Андреев в своем «Письме о театре»:

«...Представьте кинематограф — не теперешний с его мертвецкими, фотографическими фигурами, плоско дергающимися на плоской стене, а тот, что будет... скоро. Мощественная техника уничтожила дрожание, увеличив чувствительность пленок, дала предметам их естественную окраску и восстановила подлинную перспективность.

...И вот нарождаются какие-то новые кинемодраматурги, еще неведомые таланты и гении. Кинемо-Шекспир, отбросив стеснительное слово, так углубляет и расширяет действие, находит для него столь новые и неожиданные комбинации, что оно становится выразительно, как речь, а в то же время убедительно той несравненной убедительностью, какая присуща только видимому и осязаемому.

...Чудесный Кинемо!.. Если высшая и святая цель искусства — создать общение между людьми и их одинокими думами, то какую огромную, невообразимую, социально-психологическую задачу суждено осуществить этому художественному апашу современности! Что рядом с ним — воздухоплавание, телеграф и телефон, сама печать. Портативный, укладывающийся в коробочку, он по всему миру рассылается по почте, как обыкновенная газета. Не имеющий языка, одинаково понятный дикарям Петербурга и дикарям Калькутты, он воистину становится гением интернационального общения, сближает концы земли и края душ, включает в единый ток вздрагивающее человечество.

Великий Кинемо!.. Все он одолеет, все победит, все даст. Только одного он не даст — слова, и тут конец его власти, предел его могуществу. Бедный, великий кинемо-Шекспир! Ему суждено начать собою новый род танталов!».

Мы можем пожать плечами, читая о «дикарях Петербурга» (впрочем, ясно, что «дикарями» писатель называл тех самых чинов-

ников и мещан, которых ненавидели и Чехов и Горький).

И вот мы вновь в кинематографе «Солейль». Кудахчут с экрана куры. «Ничего не выйдет!» — говорит знаток, и присоединяется Андреев: «Бедный Кинемо!»

И не только он присоединяется. В 1924 году один из создателей американского киноискусства, Д. У. Гриффит, в статье «Кино через 100 лет» прямо заявляет:

«Нам сейчас не нужен фильм с человеческим голосом, и он нам никогда не понадобится... Рядовой кинозритель гораздо охотней будет смотреть немые картины, прислушиваясь к голосу музыки — одного из самых совершенных видов искусства».

Но продолжим перечисление «пророков», которым жизнь и зритель «натянули нос».

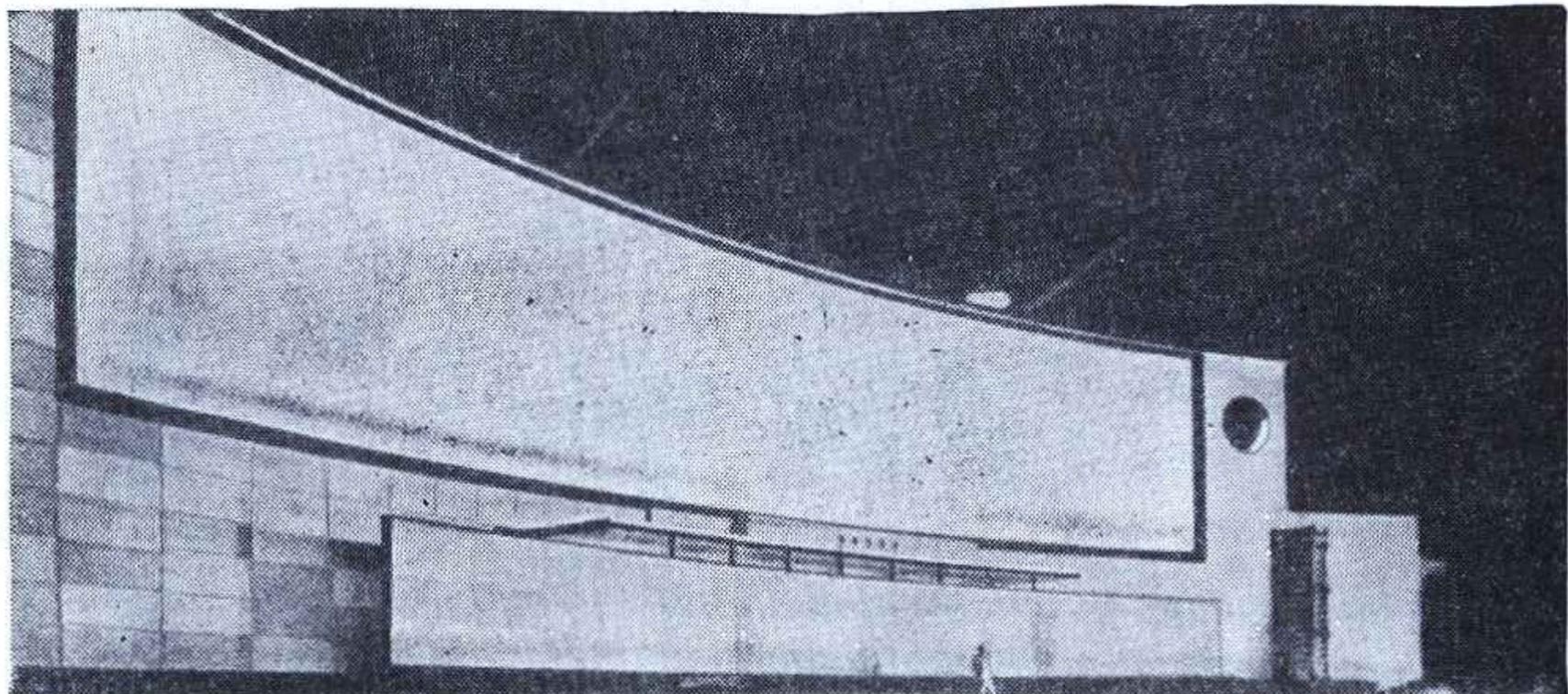
На сей раз это уже не далекий от кино Андреев, не часто путавший американец, а наши советские режиссеры, создатели таких фильмов, как «Броненосец Потемкин» и «Конец Санкт-Петербурга». И дата — не 1924-й и тем более не 1911-й, а 1928 год, то есть год утверждения звукового кино.

В своей «заявке» «Будущее звукового кино» Эйзенштейн, Пудовкин и Александров категорически отвергли синхронно записанный диалог, всяческие синхронные сочетания звука и изображения, призвали к резкому несовпадению звука со зрительными образами. По существу, это был отказ от слова в кино ради формально используемых шумов. (Следует сказать, что примерно в этом, явно ошибочном направлении озвучили свои фильмы Ренэ Клар — «Под крышами Парижа» — и автор этих строк с Г. Козинцевым — «Одна».)

Присоединился к лагерю отрицателей слова и Чаплин. Вплоть до 1940 года он упорно заменял диалог музыкой, шумами, вставными песенками и только в «Великом диктаторе» сдался.

Казалось бы, жизнь высмеяла «пророков». Написали сценарии с диалогами такие враги слова в кино, как Юрий Тынянов, утверждавший в 1927 году, что немота, двухмерность и одноцветность кино не недостатки, а «конструктивная сущность его»,

Проект панорамного экрана, созданный в 1917 году в Париже.



как Виктор Шкловский, тогда же писавший: «Говорящее кино почти так же мало нужно, как поющая книга». Поставил «звуковые фильмы» и Д. У. Гриффит.

И все-таки победа словесного кинематографа была слишком легкой. Тревоги многих теоретиков и мастеров, пусть ошибавшихся, были не совсем беспочвенны.

Но прежде вернемся к другим пророчествам о кино.

В своей статье Гриффит «предсказал», что через 100 лет, в 2024 году, постановщики и актеры будут людьми, окончившими специальные школы. Любопытно, что и по сей день таких школ в Америке не существует. Единственное учреждение этого типа — Государственный институт кинематографии — существовало в одной стране, в СССР, еще за пять лет до статьи Гриффита; подавляющее большинство наших лучших режиссеров, операторов, актеров, художников вышло из стен ГИКа.

Гриффит мечтал о том, что в 2024 году кино будет цветным, стереоскопическим. По его мнению, экран должен был стать не обязательно белым и не обязательно квадратным.

Через четыре года, в 1928 году, французский режиссер Абель Ганс показал свой фильм «Наполеон», часть действия которого проектировалась не на один, а на три смежных экрана, причем зрелище на разных экранах нарочито не всегда совпадало.

Еще через четыре года были показаны цветные фильмы. Несколько позже в Советском Союзе появились первые стереоскопические фильмы.

Таким образом, действительность опрокинула все прогнозы режиссера. Не в сто, а в десять — пятнадцать лет кино стало звуковым, цветным, разноэкраным и объемным.

Честертон метко указал на то, что «пророка» свойственно доводить до абсурда научные открытия.

В 1932 году английский писатель Олдос Хаксли выпустил фантастический роман «Храбрый новый мир». Роман этот пользуется поистине незаслуженной славой: это — человеконенавистническое произведение, бесшабашно мерзвящее не только технизм, но и саму технику, не только свойственную капитализму бездушную автоматизацию, но и саму науку.

Ненавидя всякий и всяческий прогресс, Хаксли высмеял и кинематограф. В его «утопии» имеется сцена, изображающая кинотеатр будущего. Приведем ее полностью:

«Свет погас; пурпурные буквы возникли в темноте, как бы не на экране, а сами по себе: «Три недели на вертолете. Сверхпевучий, синтетически-звуковой, цветной, стереоскопический, осязательный фильм с синхронным аккомпанементом на органе запахов».

— Видите эти кнопки на ручке вашего кресла? — прошептала девушка. — Держите их, иначе вы не сможете осязать фильм.

Сзвэдж повиновался.

Алые буквы исчезли: десять секунд царила полная тьма, и вдруг — как вспышка:

более реальные, чем если бы это были живые люди с плотью и кровью, объемно возникли в воздухе гигантский негр и золото-волосая девушка в его объятиях.

Сзвэдж был ошеломлен. Это ощущение на губах! Он поднял руку ко рту: ощущение исчезло: вновь коснулся кнопки: опять — поцелуй на губах! Тем временем воздух наполнился сильным запахом мускуса — работал орган ароматов. Послышалось как бы предсмертное воркование голубки: «Оо-оо», — на что бас более низкий, чем любой африканский, отвечал: «Аа-аа!» В высшей степени явственные рты героев вновь сблизилась, и снова слизистая оболочка губ у шести тысяч зрителей в Альгамбре остро ощутила почти непереносимое наслаждение: «Оо!»

Сюжет был прост до чрезвычайности. Спустя несколько минут после вводных «О!» и «А!» (был исполнен еще дуэт и продемонстрирована любовная сцена на знаменитой медвежьей шкуре, каждый волос которой в соответствии с рекламой мог быть отдельно осязатим), вертолет негра потерпел аварию. «Бац!» — какое удивительное ощущение во лбу: голова негра треснулась о землю. Громкие выкрики: «Ах!» и «Ох!» — в театре.

Сотрясение мозга превратило негра в зверя. Он маниакально преследует уже отвернувшуюся от него блондинку. Ссоры, преследования, драка с соперником, наконец, сенсационное похищение. Блондинка, унесенная в небо, вынуждена три недели подчиняться капризам безумца, пока наконец после целой серии приключений и трюков в воздухе трое белых красавцев не спасают ее. Негра отправляют в тюрьму, фильм заканчивается, как полагается, хэппи-эндом, квартетом четырех белых героев и ароматом гардений во всем театре».

Можно заметить, что сатира Хаксли на американский боевик не так уж далека от истины. В то же время настойчиво проведена мысль: прогресс культуры и техники ведет не к обогащению, а к одичанию человечества. Позже коснемся и этого.

В 1932 году из всего предсказанного Хаксли налицо был еще робкий звук. Цвет возник несколько позже. Стереоскопия и до сего дня носит экспериментальный характер. Затея Абель Ганса на первых порах не привела ни к чему: только в 1952 году появился «широкий экран». «Осязательный» и «обонятельный» кинематограф — тема пока что для юмора.

Никто из «пророков» не коснулся главного. Гриффит предсказал, что в 2024 году на Бродвее вместо четырех кинотеатров будет сорок, что в каждой квартире будет свой кинотеатр. (Последнее оправдалось не через сто, а через 15 лет: появилось телевидение.)

Для Гриффита важнее всего Бродвей (по аналогии: Невский проспект, улица Горького). Для нас важнее другое: если к 1924 году в нашей стране было менее 900 кинотеатров, то к 1963 году стало, не считая передвижек, почти сто тысяч! Но еще по-

разительнее другое: из 870 (1923 год) на село приходилось 170. В 1962-м почти 75 тысяч приходится на село. Нет, это не Бродвей, это величественно!

Всего полвека назад бойкий кинематографист завез съемочный и проекционный аппарат в Тунис. Снял въезд султана в город (на лошади с зонтиком). Восхищенный султан сделал земыслимое: ввел гостя в гарем и разрешил киносеанс в гареме. Когда двести затворниц увидели на простыне въезжающего на лошади повелителя, они повалились на пол, неистово завывая от страха.

Сегодня в небольшой тунисской деревушке закутаные в чадру женщины спокойно смотрят кинофильмы.

Мы в чем-то согласны с Хаксли. Сюжеты, подобные тому, который он показал в романе, одурманивают миллиарды людей почище, чем фигурирующий там же дьявольский напиток «сома».

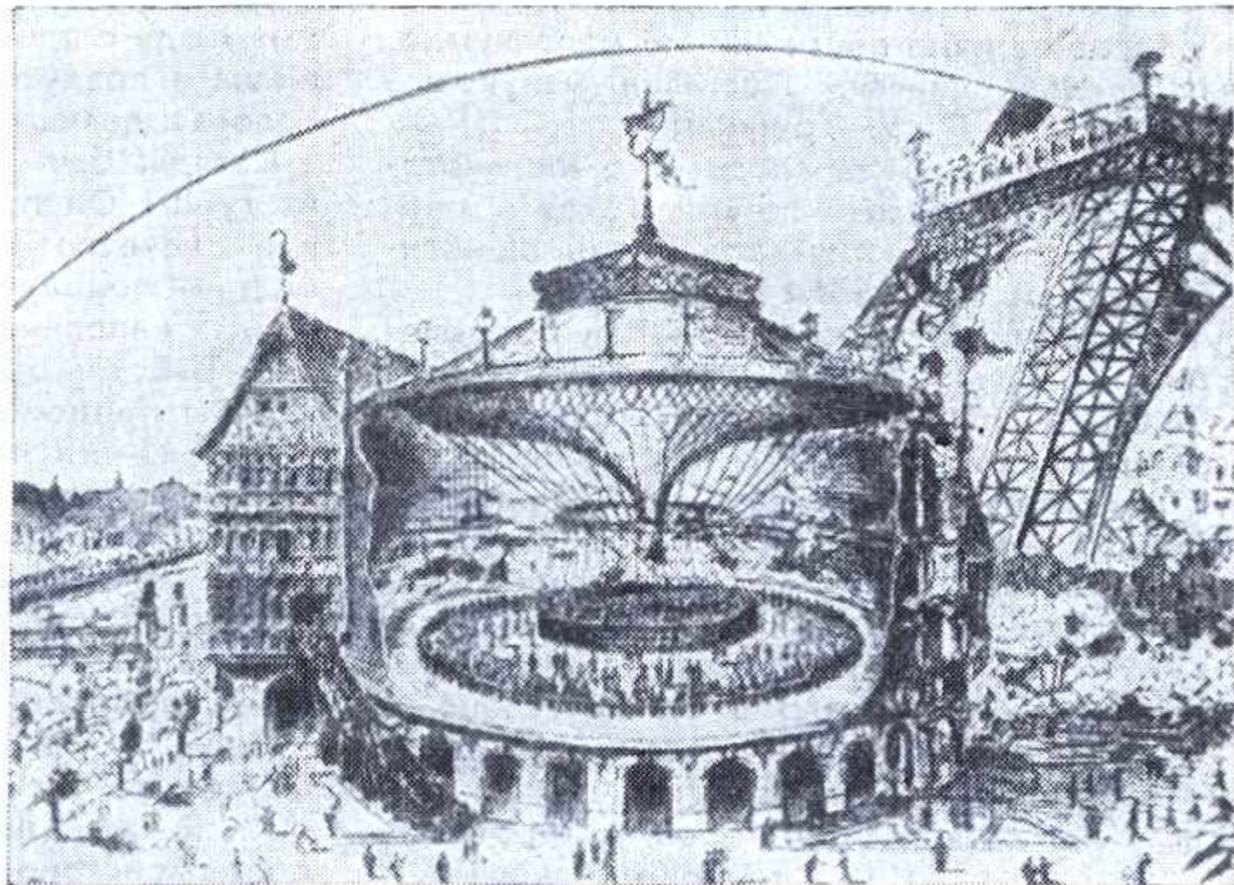
Конечно, в среде делателей буржуазных фильмов имеются и исключения: Чаплин, Куросава, Де-Сантис, Крамер...

Но это исключения. Тысячи картин, разлагающих, даже если нет в них откровенной гнили, заполняют экраны. Убийцы. Маньяки. Шпионы. Отщепенцы. Стиляги. Лодыри. Враги общества. Продажные твари. Их лики на щитах реклам преследуют вас на улицах Нью-Йорка, Парижа, Триполи, Токио.

Разве можно говорить об идейном «существовании» с героями этих фильмов, с сюжетами и мыслями! Лучшие люди буржуазного Запада — Драйзер, Шоу, Чаплин — ненавидели Голливуд и его подражателей.

И снова, как в 1896 году перед Горьким, встает вопрос: кому служит виртуозная техника, о которой эта статья?

Первыми фильмами, снятыми по особому патенту широкого формата, были роман Жюль Верна «В 80 дней вокруг света», ис-



На рисунке дан разрез здания циркорамы. Рисунок сделан в 1900 году.

коверканный, опошленный, потерявший смысл, и глупейшая оперетта «Оклахома» (увы, промелькнувшая и у нас).

Предел «совершенства» сегодня — религиозные и псевдоисторические фильмы «Бен-Гур» и «Клеопатра» (сделанные когда-то передовыми Уайлером и Лином).

Отвращение к подобным боевикам легко может перейти в отвращение к их технике. Это и стоит в порядке дня.

Например, слово, звук. Вот они на экране, вернее, сбоку от экрана. Музыка Шостаковича — и треск пулемета, волнующий голос Щукина — и песенка Ива Монтана. Но всего лишь несколько лет назад в своей речи на съезде писателей Александр Довженко скорбел о потерянном молчании. И только два года назад мы, затаив дыхание, глядели безмолвный «Голый остров» японца Кането Синда.

Так что же? Нужно нам было поворачивать от немого кино Гриффита к звуковому кино Васильевых? Не правы ли были Эйзенштейн, Пудовкин, Александров, Чаплин, предупреждавшие об антихудожественности потока болтовни с экрана, подмены действия рассказом?

Ведь это факт, что лучшие из мастеров — и у нас и за рубежом — чураются широкого формата. К примеру: в планах «Мосфильма» на 1963 год намечены восемь широкоэкранных и только один широкоформатный фильм на семнадцать обычных.

Наконец, цвет.

«Баллада о солдате», «Коммунист», «Судьба человека», «Летят журавли», «Сергея»... Этим далеко не исчерпывается список лучших советских фильмов, сделанных без цвета через 30 лет после утверждения цветного кино. Сюда можно добавить «Лучшие годы нашей жизни» Уайлера, «Голый остров», «Рим в 11 часов» Де Сантиса...

На студиях Союза снимаются «Гамлет», «Оптимистическая трагедия», «Живые и мертвые» — не в цвете. Из 26 на «Мосфильме» цветных только 10.

**Наша партия считает советское киноискусство одним из самых важных художественных средств коммунистического воспитания народа. По силе воздействия на чувства и умы людей и по охвату широчайших масс народа ничто не может сравниться с киноискусством. Кино доступно людям всех слоев общества и, можно сказать, всех возрастов, от школьников до стариков. Оно проникает в самые отдаленные районы и селения.**

(Из речи Н. С. Хрущева на встрече руководителей партии и правительства с деятелями литературы и искусства 8 марта 1963 года).

Что же? Трубить отступление? Назад, к первым сеансам люмьеровских хроник в декабре 1895 года, к скромным, бесцветным, немым, плоским кадрам?

Да, к хроникам, требуют иные. И не только в техническом плане. На самом главном участке — участке содержания — возникают попытки вернуть кино к хронике. Она в нашем фильме «Иваново детство», в ряде итальянских картин, в нашумевших «опусах» француза Годара. Пошлыми, устаревшими, лживыми кажутся традиционные, витиеватые фабулы, персонажи, приемы.

Случайные люди, мелькнувшие судьбы, непридуманные драмы...

Мне пришлось упомянуть несправедливо забытого, очень сложного и одновременно по-простому веселого автора — Честертона. В своей поучительной книге о Диккенсе он пишет:

«В одной из пьес эпохи декадентов один из «утонченных» авторов выразил господствовавшее в ту эпоху мнение о Диккенсе, назвав его «вульгарным оптимистом»... Если реально представить себе, что такое «вульгарность», то трудно придумать более странную и вместе с тем блестящую похвалу человечеству, чем определение «вульгарный оптимизм».

И дальше — о реформаторах-оптимистах (каким был Диккенс):

«...Они побеждают потому, что умеют поддерживать в душе людей непреодолимое убеждение, что игра стоит свеч, что победы заслуживают тех трудов, которые на них положены, и что рабы достойны освобождения».

Каким будет кино завтра? Нас это не может не интересовать философски, стилистически, технически.

Трудно ответить точно: история и время любят «натягивать нос горе-пророкам».

Но тем не менее простой народ, тот самый «vulgus», от которого слово «вульгарный», любит пророков — в сказках, в эпосе, в делах своих, — любит мечту, о необходимости которой шестьдесят лет назад писал величайший из провидцев.

И здесь, вероятно, ответ на вопрос об отступлении к 1895 году (или, скажем, к 1925 году).

Нет. Поезда и авиация были созданы не для дельцов и тунеядцев. Путешествия в космос предвещаны не для новых колониалистских походов. Атом познан не для разрушителей Хиросимы.

В журнале, рассказывающем о тесной связи науки с жизнью, освобожденной от пут капитала, хотелось сказать о значении науки и для кино — искусства, отражающего жизнь, служащего утверждению жизни.

Откроем газету: гигантская плотина на Енисее и смуглое лицо кубинки. Слова Н. С. Хрущева о подмосковном лесе и — буйное цветение красок в садах Узбекистана. И — речь, речи Фиделя, лотарингского горняка, председателя передового колхоза, слово, передающее главное: мысль и дивные дела Человека.

Без всего этого немыслимо сейчас самое важное из искусств. Социалистический реализм, значение которого вновь подтверждено на недавно состоявшихся встречах руководителей партии с художниками, предполагает не только идейность, богатство содержания, но и богатство, изобретательность, современность его выявления.

Богатство — не в плане демонстрации патентов; изобретательность — не как самоцель, не кунштюка ради. Современность — не как оправдание психологических вывертов, архаических по существу абстракций и щегольства приемами, не как нарочитое возвращение к примитиву, бессюжетности и хронике.

Нет, большого, всесторонне обогащенного кино требует самая природа его, наиболее близкого неизменно богатой нашей жизни. Требует зритель — народ.

Недаром основоположники нашей кинематографии в расцвете своих сил (увы, полностью не примененных) думали о новых выразительных средствах кино, необходимых его новому содержанию. Напряженно занимался цветом — и теоретически и практически — Сергей Эйзенштейн в последних работах. Александр Довженко мечтал о фильме, посвященном космосу, готовил этот фильм, взяв на вооружение широкий экран, широкий формат.

Они знали: игра стоит свеч.

## ЗАДАЧИ II ТУРА

# МОСКОВСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ

1. В трех банках находятся хлористый кальций, хлористый стронций и хлористый барий. Какими способами можно различить эти вещества?

2. В трех банках находятся хлористый кальций, гипс и известняк. Как можно определить, в какой банке находится каждое из соединений?

3. Как разделить смесь фенола, бензола и анилина, выделив каждое из веществ?

4. Что произойдет, если в алюминиевой

посуде нагревать влажную смесь соды с гашеной известью?

5. В замкнутом сосуде взорвали смесь 22 г водорода, 160 г кислорода и 71 г хлора. Какая при этом образовалась кислота? В какой концентрации?

6. При сгорании 1,2 г металла образовалось 2 г окиси. Что это за металл, если в своих соединениях он всегда двухвалентен?

С. ЧУРАНОВ, преподаватель МГУ.

## «ВСЕМИРНАЯ СИМПАТИЯ»

Недавно в газетах промелькнуло любопытное сообщение о том, что, по наблюдениям исландских ученых, солнечные пятна влияют на размножение рыб, птиц и животных. Обнаружено, что наилучшая кладка яиц горной белой куропатки и наилучший нерест исландской речной сельди, лососей и трески бывают регулярно каждые одиннадцать лет. И совпадает это с периодами появления пятен на Солнце.

Надо сказать, что подобные факты наблюдались уже давно. 46 лет назад их начал собирать и систематизировать советский ученый А. Л. Чижевский, один из создателей новой области науки — гелиобиологии и космобиологии.

Наш корреспондент Ю. Шишина обратилась к профессору А. Л. Чижевскому с просьбой рассказать об этой отрасли знания.

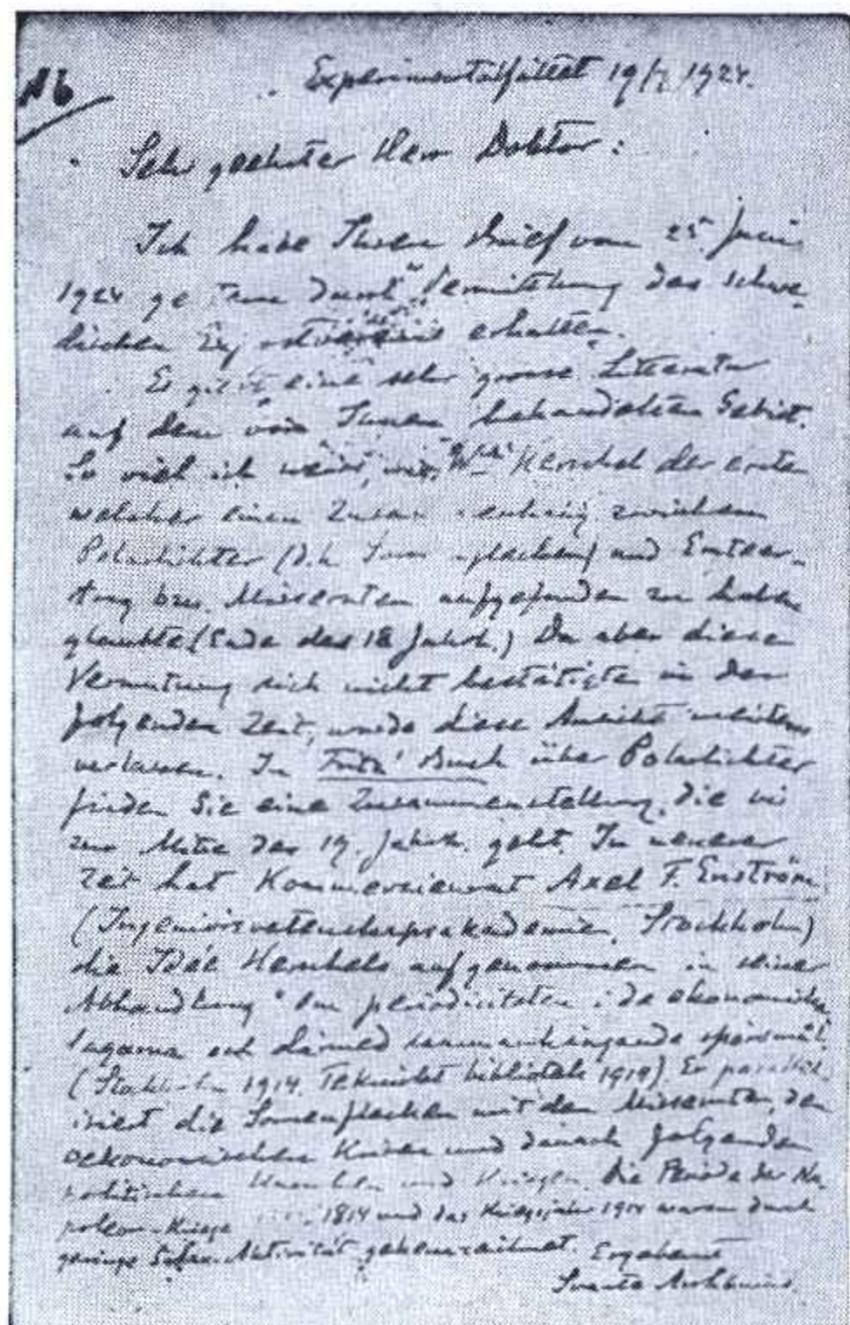
— Повседневный житейский опыт каждого из нас, — начал Александр Леонидович, — как будто ничего не говорит нам о влиянии Солнца на земные дела. У нас глубоко укоренилось представление о том,

что Солнце чрезвычайно далеко от нас, и это дает многим основание отрицать возможность такого влияния.

Между тем еще в конце XVIII столетия известный английский астроном и оптик Уильям Гершель впервые обратил внимание на то, что колебания цен на рожь — а в конечном счете урожайность — совпадают, как это ни странно, с циклической деятельностью Солнца. В XIX веке Фрич установил соотношение между полярными сияниями, которые наиболее часты и интенсивны в период повышенной активности Солнца, и усиленным размножением саранчи. Сванте Аррениус в своем письме ко мне сообщал о работах этих исследователей еще в июле 1924 года — с 1915 года я стал накапливать по этому вопросу разнообразный статистический материал.

Возникновение и исчезновение стихийных эпидемий далекого прошлого — чумы, холеры, брюшного тифа и других, — казалось бы, не имело каких-либо причин. Но вот что интересно. Часто одновременно с большими эпидемиями наблюдалось необъяснимое усиление активности в неживой природе: учащались землетрясения, начинали действовать вулканы, проносились необычайные бури, торнадо, циклоны.

Вот любопытные исторические свидетельства: в эпоху знаменитой Юстиниановой чумы, разразившейся в 531—580 годах в Римских владениях, по словам историков, наблюдалось «сильнейшее развитие всех явлений в природе». Незадолго до эпидемии произошло извержение Везувия, начался период опустошительных землетрясений. В



Письмо Сванге Аррениуса А. Л. Чижевскому.

542 году чума появилась в Константинополе, а в 543 году землетрясения прокатились по всей Европе. В это время астрономы наблюдали, что «Солнце как бы потеряло свой обычный блеск, потускнело».

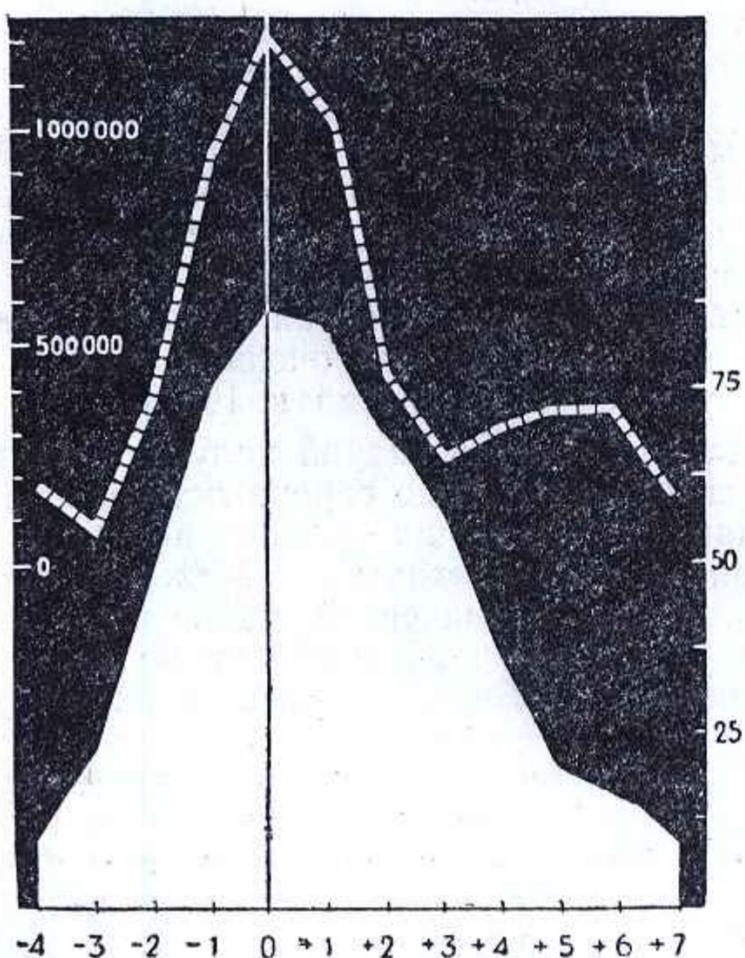
Таких фактов история накопила огромное множество.

Естествоиспытатели всех времен придавали большое значение влиянию внешней среды на живые организмы. Еще в древности была высказана глубокая идея о взаимосвязи всех вещей, процессов и явлений во Вселенной, о существовании «всемирной симпатии».

Современное естествознание необычайно широко раздвинуло представление о пределах внешней среды, включив в нее и мировое пространство, посылающее нам электромагнитные волны разной длины и потоки элементарных частиц. Сейчас под внешней средой наука понимает весь окружающий нас мир с великим многообразием разного рода раздражителей. Такие «раздражители» в большом количестве посылает к нам и Солнце.

Еще древнекитайские ученые обратили внимание на пятна, которые время от времени покрывают поверхность Солнца. Группы солнечных пятен иногда достигают колоссальных размеров. Например, в 1947 году скопление таких пятен занимало площадь, равную 10 миллиардам квадратных километров. В этих солнечных образованиях могли бы мгновенно исчезнуть десятки земных шаров. Не менее поразительны огромные протуберанцы, взлетающие над поверхностью Солнца на сотни тысяч километров со скоростью 700 километров в секунду и частично улетающие в мировое пространство.

Солнечная деятельность и холера в России за сто лет, с 1823 по 1923 год (слева по оси ординат — число умерших от холеры, справа — число пятен на Солнце. По горизонтальной оси отложены максимумы солнечной активности).



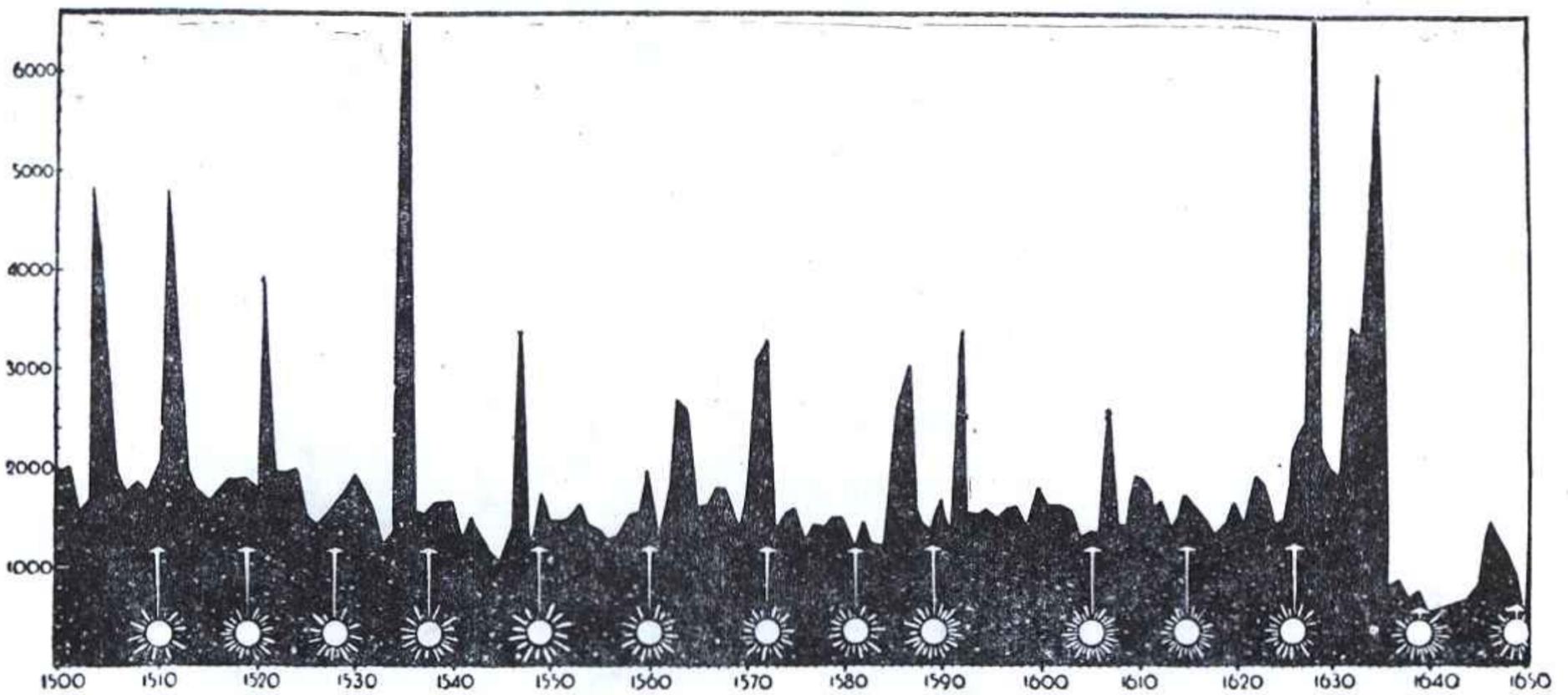
Одежда средневекового врача во время чумных эпидемий.

Гелиофизика установила существование достаточно строгой цикличности грандиозных явлений на Солнце. Сейчас хорошо известно, что Солнце представляет собой переменную звезду, то есть звезду, которая меняет интенсивность своего излучения каждые одиннадцать лет. Нарастание и спад солнечной активности происходят постепенно. О причинах солнечных циклов высказано много гипотез, но пока нет ни одной достоверной.

С каждой вспышкой Солнце выбрасывает потоки энергии, которые доходят до нас ослабленными, в виде корпускул, частиц высоких энергий и электромагнитного излучения. Астрономы и физики регистрируют в это время увеличение потока космических частиц солнечного происхождения. Установлена зависимость между полной энергией выброса на Солнце (около  $10^{35}$  эрг) и той, которая падает на поверхность Земли (до 3 эргов сек/м<sup>2</sup>). Эта энергия как будто не так уж велика, но она в миллиарды раз больше той, на которую реагируют органы зрения и слуха человека.

Известно, что появление пятен, извержения протуберанцев, хромосферные вспышки на Солнце вызывают на Земле магнитные бури, полярные сияния и другие аномалии. Влияют они, безусловно, и на биосферу Земли. Зависимость многих биологических явлений от состояния Солнца ныне может считаться установленной. Какие же факты подтверждают это?

В 1923 году я решил проверить, как влияет солнечная деятельность на развитие эпидемий. Начал я с того, что сопоставил статистические сведения о распространении хо-



Смертность в Аугсбурге от чумных эпидемий с 1501 по 1650 год.

леры в России в течение ста лет (с 1823 по 1923 год) с показателями активности Солнца за тот же период (по данным Пулковской и Цюрихской обсерваторий). Кривые, построенные на основе тех и других показателей, удивительно совпадали. Подобное сходство кривых в статистике наблюдается тогда — говорит закон больших чисел, — когда одно из явлений есть причина, а другое — следствие или когда оба явления — следствия одной причины: пришлось убедиться, что Солнце как-то влияло на эпидемии. Издавна одной из самых страшных эпидемий была эпидемия чумы, ее называли «великой черной смертью». Чумные эпидемии губили миллионы людей. «Целые селения и города становились пустыми, торговля прекращалась, общественное движение останавливалось». Европа содрогалась от ужасов «черной смерти» до конца XVIII столетия.

Но эпидемиология чумы не в состоянии была объяснить, почему чумные эпидемии и пандемии распространялись в достаточной степени произвольно. Нельзя было установить зависимости эпидемий от таких явлений, как, например, атмосферные осадки, климат, температура. Гигиенические условия, которые играют в распространении болезней далеко не последнюю роль, и медицинские знания о природе инфекционных болезней были тогда весьма несовершенны. Подобно землетрясениям, эпидемии воспри-

нимались людьми как неотвратимые стихийные бедствия.

При изучении чумных эпидемий по историческим хроникам города Аугсбурга с 1501 по 1650 год мною были получены любопытные данные. Отложив на оси абсцисс годы, а на оси ординат — число случаев смерти от чумы, я получил кривую смертности, а затем, взяв данные из анналов того же города о наблюдавшихся там в те времена северных сияниях, которые, как известно, отражают циклическую деятельность Солнца (максимумы), я отложил эти точки на оси абсцисс. Они удивительным образом совпадали или предвещали по времени максимумы смертности от чумных эпидемий.

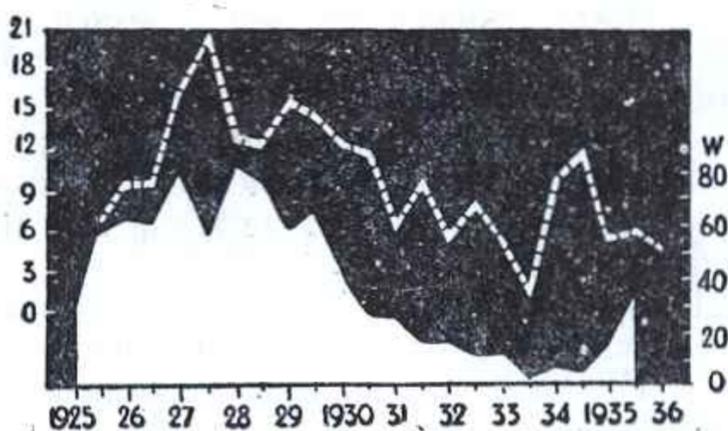
Вот другой пример. Рост случаев дифтерии в Дании за период с 1860 по 1911 год совпадал не с максимумами, а с минимумами солнечной активности. Такая «зеркальная зависимость» наблюдалась до того года, как была введена серотерапия, то есть до 1894 года. С этого времени стихийный ход болезни был приостановлен вмешательством медицины.

Все полученные данные подтвердили, что между деятельностью Солнца и массовыми инфекционными заболеваниями, на которые человек еще не научился воздействовать, существует определенная зависимость. Уже к 1925 году было доказано, что связь между ходом многих эпидемических заболеваний в ряде стран и циклической деятельностью Солнца очень велика, в некоторых случаях близка к 100%.

Данная область знаний получила распространение уже около сорока лет назад. Под влиянием советских работ во Франции были организованы Международная ассоциация космической биологии и позднее Международный институт по изучению солнечных, земных и космических излучений.

В чем же причина столь согласованного хода развития процессов на Солнце и эпидемических катастроф на Земле? Что подвергается изменению: организм человека или бактериальные клетки? Чтобы объяс-

Кривые показывают тесную связь между деятельностью Солнца и ростом коринебактерий (верхняя кривая).



нить механизм установленной зависимости, нужно было провести исследования в области микробиологии. Этим я занялся в 1927 году.

Исследования показали, что и безвредные или, как говорят биологи, «вульгарные», и болезнетворные микроорганизмы отчетливо реагируют на изменения, происходящие на Солнце. Совпадения удалось проследить с точностью до одного-двух дней.

Позже казанский врач-микробиолог С. Т. Вельховер провел многолетние исследования. Он наблюдал влияние солнечных пертурбаций на дифтерийные бактерии и на рост дифтероидных коринебактерий — это безвредные для человека микроорганизмы, очень похожие на возбудителей дифтерии. По форме коринебактерии напоминают булаву («корине» по-гречески — «булава»). На материале свыше 85 тысяч исследований он подтвердил существующую зависимость.

Дифтероидные коринебактерии содержат особые волутиновые зерна, которые обладают свойством при окрашивании давать иногда реакцию «метахромазии». Она состоит в том, что при окрашивании препарата краска разлагается на свои компоненты, и цвет ее изменяется. Например, если окрашивать препарат метиленовой синью, эти зерна становятся не синими, а красными. Степень такой окрашиваемости, то есть «кривая метахромазии», у дифтероидов обычно имеет сезонный характер, зависит от времени года.

Вельховер заметил, что максимум этой кривой совпадает с минимальной заболеваемостью дифтерией. Поэтому он решил: чем сильнее дифтероид при окрашивании синью краснеет (метахромазирует), тем он менее токсичен и более «вульгарен», то есть безвреден. Десятилетние наблюдения С. Т. Вельховера показали, что в годы подъема циклической активности Солнца дифтероиды становятся как бы еще более безвредными и резко отличаются от опасных возбудителей болезни. И напротив. Достаточно активности Солнца уменьшиться, как сразу у коринебактерий возникают свойства, которые роднят их с возбудителями дифтерии. Усиление этого «портретного сходства» прямо диктуется Солнцем. Одновременно врачи повсеместно регистрируют рост заболевания дифтерией.

Так под микроскопом было обнаружено то, что сначала было выявлено чисто статистическим путем. Вот что С. Т. Вельховер писал мне в письме от 14 июня 1934 года:

«...С 1926 года я веду систематические бактериологические наблюдения за дифтерией... При обработке материала я пришел ко многим поразившим меня выводам. В Вашей интерпретации дифтерии, как эпидемии, имеются два момента: «зеркальность» и запаздывание дифтерийного максимума по сравнению с солнечным максимумом. Ваш «принцип зеркальности», полученный статистически, совершенно неожиданно подтвердился у меня под микроскопом... Я решил искать эту «зеркальность» и через два-три опыта понял, что имею дело с поразительно точным явлением...»

Установленный феномен впоследствии был назван «эффектом Чижевского—Вельховера».

Надо сказать, что сначала мысль о воздействии Солнца на живые организмы, в том числе микроорганизмы, была встречена некоторыми эпидемиологами в штыки. Но видный советский инфекционист Г. А. Ивашенцев и многие медики за рубежом поддерживали наши работы. Уже в 1926 году можно было утверждать, что микроорганизмы являются сверхвысокочувствительным «прибором», реагирующим на солнечное воздействие. Некоторые микроорганизмы метахромазируют еще за несколько дней до появления солнечного феномена, позже фиксируемого астрономами. Это, возможно, означает, что Солнце генерирует биоактивное излучение, прямо воздействующее на различные биологические процессы. На Международном конгрессе по биологии в 1939 году, который был возглавлен почетными президентами Д'Арсонвалем, Э. Бранли, П. Ланжевром и мною, уже обсуждались работы по Z — излучению (так было нами названо биоактивное излучение Солнца).

Данная область исследований мало-помалу завоевывает права гражданства среди естественных наук. Примером могут служить многолетние труды профессора Г. А. Тихова, основавшего новую область экспериментального знания — астроботанику.

На Международном симпозиуме «по соотношениям между солнечными и земными явлениями в физико-химии и биологии», состоявшемся в Брюсселе 8—10 октября 1958 года, профессор Дж. Пиккарди рассказал, что им и его многочисленными сотрудниками, лаборатории которых расположены на одном меридиане с Флоренцией, установлено на основании 300 тысяч опытов, что многие физико-химические реакции, а также реакции растворения в воде стоят в прямом соотношении с циклической деятельностью Солнца. Причем, чем активнее Z — излучение, тем скорее протекают эти физико-химические реакции.

#### *В заключение*

*профессор А. Л. ЧИЖЕВСКИЙ сказал:*

— Я привел только часть фактов, подтверждающих то огромное влияние, которое оказывают процессы, происходящие на Солнце, на биосферу Земли или, другими словами, на все живое на Земле. Мы, как древние греки, можем говорить, что в природе действительно между всеми процессами, самыми простыми и самыми сложными, существует взаимосвязь, которую они когда-то называли «всемирной симпатией».

В век космоса наука должна все глубже постигать механизмы связи биологических явлений с солнечной активностью. Это позволит делать прогнозы и в области медицины.



Рис. Л. С ме х о в а.

◆ Сова — единственная птица, которая может смотреть на заинтересовавший ее объект обоими глазами сразу.



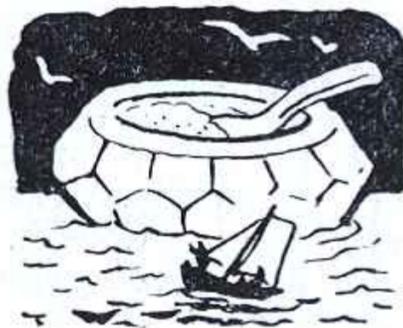
◆ Тюрако, обитательница Западной Африки, несколько напоминает нашего голубя, но куда ярче окрашена — в зеленый, голубой, желтый и ярко-красный цвета. Однако стоит птице попасть под дождь или в воду, краска начинает сходить с нее, словно с плохо покрашенной материи. Особенно быстро сходит красная краска. Поэтому птица выглядит по-разному в сезон дождей и в сухую погоду.

◆ Бескрылая птица киви киви откладывает яйца, которые лишь вчетверо меньше ее самой.

◆ Велик и разнообразен мир животных нашей планеты. Только одних позвоночных около 48 000 видов. Среди них рыб около 25 000, земноводных более 1 700, пресмыкающихся более 5 000, птиц — 10 000 и млекопитающих около 6 000. А всего вместе с простейшими (одноклеточными) — до полутора миллионов видов.

Особенно многочислен мир насекомых. Около 750 000 различных видов их уже известно, а ученые открывают все новые и новые виды.

◆ Остров Ормуз в Персидском заливе сложен из чистой поваренной соли. Он возвышается над уровнем воды на 90 метров и имеет в окружности около 30 км. Ничто не растет на этом острове.



◆ В одной из китайских провинций в древности существовал такой обычай: когда женщину уличали в неверности, ее мужа сажали в тюрьму.

◆ Невозможно чихнуть, не закрыв хотя бы на мгновение глаза.

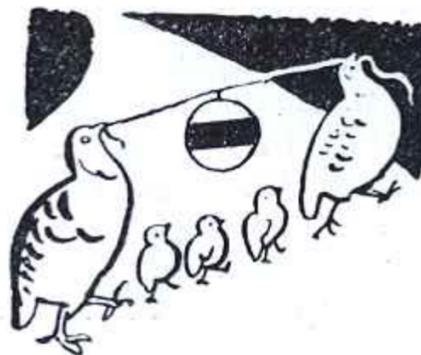
◆ Американский сервис для рыбаков: в штате Джорджия открыта «фабрика насекомых», которая специализируется на разведении в электрических инкубаторах кузнечиков и сверчков.

◆ У девушек касты Кадва Канби (Индия) есть основательные причины завидовать своим сестрам во всем мире. Они имеют право выйти замуж в один-единственный день. Этот счастливый день наступает раз в двенадцать лет. Поскольку среди членов касты десятилетние девушки считаются уже довольно пожилыми невестами, нетрудно понять, что создается действительно затруднительное положение. Однако девушки нашли довольно-таки любопытный способ обходить жестокий закон. Они вступают в формальный брак с... букетом цветов. Как только цветы завянут, молодая жена становится вдовой. А на вдову обычай уже не распространяется. Она может выходить замуж, когда ей вздумается.



◆ Куропатка — одна из самых осторожных птиц. Очевидцы рассказывают, что когда семейству куропаток требуется перейти шоссе, дело происходит следующим образом. Сначала идет одна «мама», доходит до середины шоссе, оглядывается вокруг, затем возвращается за птенцами, и они следуют за ней. «Папаша» замыкает шествие.

Предосторожности вполне себя оправдывают. Куропатки очень редко попадают под колеса проезжающих машин.



## ПЕРВЫЙ СЕПАРАТОР

По соседству с домом молодого шведского ученого Карла Густава Патрика де Лавалья жил молочник. Он заходил иногда к «господину ученому» выкурить трубку и поговорить о разных разностях.

Однажды молочник пожаловался, что приходится слишком долго ждать, чтобы молоко проквасилось и отстоялось...

Это заинтересовало Лавалля. Почему при отстаивании молока образовавшаяся сметана плавает наверху, а молоко само опускается? Ученый предположил, что причина этого явления заключается в силе земного притяжения и, стало быть, этот процесс можно ускорить, увеличив силу притяжения или заменив ее центробежной силой. Он попробовал наливать цельное молоко в специальный барабан, приводившийся в стремительное круговое движение. Сметана при этом собиралась в центре сосуда, а молоко отжималось к краям.

Так в 1878 году был изобретен первый в мире сепаратор.



## ТИШЕ ЕДЕШЬ — ДАЛЬШЕ БУДЕШЬ

Такой автобус в 1832 году курсировал между Лондоном и Бирмингамом. Он был рассчитан на 50 пассажиров: 28 мест снаружи и 22 внутри автобуса. Впереди, на расстоянии ста шагов, обычно шел человек, который нес в руках — в зависимости от времени суток — либо красный флажок, либо красный фонарь, предупреждая таким образом пешеходов об опасности.

## ПЕРВЫЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ НОМЕР

Начало нумерации автомобилей положил берлинский купец Рудольф Герцог, который летом 1901 года повесил на своей машине табличку со знаками ИА1. История первого номера занимательна.

Этот пожилой человек был по-мальчишески влюблен в свою молоденькую жену. Свой автомобиль он назвал ее именем: ИА означает не что иное, как Иоганна Анкер. А цифра 1 символизировала, по-видимому, первую и последнюю любовь владельца машины.

## ПЕРВЫЕ ВОДИТЕЛЬСКИЕ ПРАВА

Когда появились первые автомобили, за руль мог сесть каждый, кто имел соответствующие средства для приобретения этой диковины. В Германии, например, с каждой машины взимался крупный налог, а владельцу ее выдавалось соответствующее удостоверение. В связи с увеличением числа автомобильных катастроф один немецкий журнал предложил, чтобы полиция, выдавая владельцам машин удостоверения, практически проверяла, могут ли они водить автомобиль.

Первые в мире водительские права были выданы в Германии в 1910 году.

На фотографии: один из прототипов современных водительских прав — «Свидетельство» за № 1014 об успешном окончании курса Московской школы шоферов, выданное в августе 1914 года. Размеры листа плотной бумаги, на которой отпечатано «Свидетельство», вчетверо превышают величину стра-

ницы нашего журнала. Предъявлять такие «права» по требованию инспектора ОРУДА, конечно, не так удобно, как современные — маленькую книжечку в коленкоровой обложке. Но, может быть, это обстоятельство дисциплинировало водителей и заставляло более неукоснительно выполнять правила движения?

◆ Когда были изобретены карманные часы, они были настолько тяжелы, что их владельцам приходилось нанимать специальных носильщиков. Они носили часы за владельцами.



◆ В двигателях современного турбореактивного самолета за час сгорает столько топлива, что обычному автомобилю его хватило бы на кругосветное путешествие вдоль экватора.

◆ Аристарх Самосский, древнегреческий астроном, еще в 270 году до н. э. утверждал, что Земля вращается вокруг Солнца. Он считал также, что Земля вращается вокруг своей оси.





# ПАЦИФИСТ

РАССКАЗ

А. КЛАРК

Рис. Л. Смехова

В этот день я попал к «Белому Оленю» только поздно вечером и когда вошел и огляделся, то увидел в углу всех своих, теснящихся, как сельди в бочке.

— Эрик притащил игру, какую-то машинку, — сказал Дрю, нацеживая мне пива, — пока что она у всех выигрывает. Сейчас пробует счастья Сэм.

В этот момент раздался взрыв смеха — свидетельство, что Сэму повезло ничуть не больше, чем прочим. Я протиснулся к играющим, чтобы посмотреть, в чем дело.

На столе лежала плоская металлическая коробочка величиной с шахматную доску и точно так же разделенная на квадраты. В каждом квадрате помещались выключатель и крошечная неоновая лампочка.

— Что это за игра? — спросил я у Эрика Роджерса.

— Это что-то вроде рулетки или американского «тик-така». Игрок должен проложить себе путь от северного края доски до южного, обозначая его лампочками. Можете вообразить, если хотите, что это улицы, а лампочки — светофоры. Ну, а машина старается загородить вам путь, идя с запада на восток, — это тоже показывают лампочки. Ни тот, ни другой путь не должен обязательно быть прямым — можете петлять сколько угодно, важно только, чтобы путь был непрерывным. Игрок и машина играют по очереди. Выигрывает тот, кто первым дойдет до другого края доски.

— Судя по всему, выигрывает все время машина?

— Пока еще ее никто не обыграл.

— А нельзя ли заставить ее закончить хотя бы одну партию вничью?

— Именно этого мы и добиваемся. Хотите попробовать?

Через две минуты я присоединился к проигравшим. Машина сломала мое сопротивление и проложила себе путь с востока на запад. Я еще не был вполне уверен, что тут нет никакого подвоха, но убедился, что игра гораздо сложнее, чем казалось с первого взгляда.

Гарри Первис стоял за стойкой и задумчиво глядел в пространство. Когда Эрик пригласил его попробовать свои силы, он очнулся, но на вызов прямо не ответил.

— Хорошие игрушки. Эти электронные счетчики, — сказал он, — тут и говорить нечего. Но ваша игрушка напомнила мне, что случилось тогда с Проектом Клаузевиц. Удивительная история! Она дорого обошлась американскому налогоплательщику.

Мы все столпились вокруг Гарри. Только Чарлз Уиллис остался около машины, все еще не теряя надежды выиграть.

— Вы хорошо знаете, — начал Гарри, — как важна сейчас для военных Наука с большой буквы. Оружие — скажем, ракеты, атомные бомбы и прочие милые штучки — это только ничтожные крохи военной науки, хотя, в сущности, публика ни о чем другом не знает. Но, по-моему, в сотни раз интереснее, когда науку применяют для исследований. Тут все-таки хоть отчасти имеешь дело с духом, а не только с грубой силой.

Как всем вам известно, в пятидесятых годах XX века электронные счетчики начали вырастать, как грибы после дождя. Большая часть их должна была решать математические задачи, но если вдуматься хорошенько, то война — это тоже математическая задача. Да еще такая запутанная, что для ее решения человеческих мозгов не хватит: слишком много в ней переменных величин. Ни один стратег не может охватить всю ситуацию в целом: все наполеоны и гитлеры в конечном счете ошибались. Но иметь такую машину — это могло бы изменить дело!

Именно поэтому возник Проект Клаузевиц. Не спрашивайте, как я все это разнюхал, и не вытягивайте из меня никаких подробностей. Началось с того, что в один заброшенный поселок в горах Кентукки навезли на несколько миллионов долларов электронного оборудования, а к нему приставили крупнейших американских ученых. Они там и сейчас, хотя дело обернулось совсем не так, как было запланировано.

Не знаю, хорошо ли вы знакомы с командными верхами Соединенных Штатов; среди них распространен один тип, с которым вы, должно быть, встречались в романах: надутый, тупоголовый, чопорный карьерист, попавший на высокие посты только потому, что его кто-то подталкивал; во всем он держится правил и инструкций, на штатских в лучшем случае смотрит как на временно нейтральных врагов, а сам себя ставит так высоко, как будто он ценится на вес плутония.

Таков был, судя по всему, генерал Смит. Нет, конечно, это не настоящее его имя. Папаша у него был сенатором, и хоть немало людей в Пентагоне делали все возможное, чтобы остановить сынка, влияние почтенного папаши не позволило поручить генералу какую-нибудь маленькую роль, — на него возложили ответственность за Проект Клаузевиц.

Разумеется, он ведал только административными вопросами, а не научными, и все обошлось бы благополучно, если бы генерал предоставил ученым работать спокойно.

Довольно долго ему никак не удавалось понять, о чем, собственно, идет речь в Проекте Клаузевиц, а когда наконец удалось, генерал был здорово озадачен. У него хватило смекалки сообразить, что если Проект удастся, то появится столько генералов, что даже объединенным административным комитетам всей американской промышленности не удастся проглотить их, не испытав несварения желудка.

Ученых там было с полсотни, да еще сотни две техников, и все были тщательно просеяны ФБР. Позже много болтали о саботаже, но, как оказалось, зря. Настоящим виновником, ответственным за конструкцию счетчика, был скромный человек из малых математических гениев; он попал из университета прямо в Кентуккийские горы, в мир инструкций по безопасности и законов о приоритете, даже не успев понять, что с ним случилось. Давайте назовем его доктором Амулетом.

Для полноты списка действующих лиц нужно упомянуть и о Чарли. На этом этапе работ Чарли был готов еще только наполовину. Как и у всех крупных счетных машин, большую часть его составляли нескончаемые ряды элементов памяти, умевших принимать информацию и хранить ее любое время. Активные извилины Чарлиного мозга — анализаторы и интеграторы — разыскивали и обрабатывали нужную информацию, а затем на ее основе отвечали на вопросы. Имея все нужные данные, Чарли давал правильный ответ. Поэтому самой главной задачей было начинить его буквально всеми и всякими сведениями: нельзя же ожидать правильного ответа, исходя из неполной или неточной информации.

На доктора Амулета была возложена разработка конструкции для мозга Чарли.

Таковы были три главных персонажа: генерал Смит, грезивший о временах борьбы с индейцами; доктор Амулет, погруженный в свою науку, и Чарли — 50 тонн электронной аппаратуры, которой предстояло скоро проснуться к жизни.

Скоро, но для генерала Смита недостаточно скоро. Впрочем, нельзя все валить на одного генерала Смита: на него тоже начали давить сверху, как только оказалось, что Проект отстает от плана. Поэтому генерал вызвал доктора Амулета к себе.

Разговор занял около 30 минут, за которые доктор не сказал и 30 слов. Большую часть времени поглотили вдохновенные рассуждения генерала об эффективности счетных машин, об использовании рабочего времени, о сроках и помехах. Словом, генерал был твердокаменно уверен, что сооружение Чарли ничем не отличается от конвейерной сборки обычной модели фордика. Доктор Амулет не относился к людям, которые сейчас же начинают возражать, возмущаться и опровергать неверные взгляды; да генерал и не дал бы ему возможности возразить. Но, уходя, Амулет унес с собою чувство обиды.

Прошла неделя, и уже нельзя было сомневаться, что сооружение Чарли отстает от плана еще катастрофичнее. Амулет делал все, что мог, но перед ним все время вставали проблемы, далеко превышавшие понимание генерала. В конце концов конструктор с ними справился, но времени на это ушло немало.

При первом разговоре генерал изо всех сил старался быть вежливым, а был груб. При втором он старался быть грубым, а как это у него получилось, — предоставляю вашей фантазии. Конфликты между армией и учеными обострялись с каждым днем, и доктор Амулет впервые в жизни начал ломать себе голову над последствиями своей «антиамериканской» (генерал намекнул, что ее следует квалифицировать именно так) деятельности. Дел у него и теперь было по горло, но это не мешало ему задумываться. «Я, — говорил он себе, — я один из лучших в мире специалистов по чистой математике, а что я тут делаю? Зачем мне теперь диссертация о Диофантовых уравнениях? Когда мне удастся снова заняться чем-нибудь порядочным?»

Под смиренной и незаметной внешностью Амулета скрывалось упрямство. Он продолжал работать, и даже с еще большим запалом, чем раньше. Создание Чарли продвигалось вперед медленно, но уверенно; в мозгу, состоящем из миллиардов клеток, появились последние соединения, механики просмотрели и проверили тысячи контуров. Кроме одного. О существовании этого особого контура знал только доктор Амулет.

Наступил торжественный день. По извилистым дорогам в Кентукки съехались всякие выдающиеся личности. Пентагон прислал целое созвездие генералов — сплошные галуны, сплошное золото. Пригласили даже Адмиралтейство.

Генерал гордо водил посетителей из одного подземелья в другое, от батарей памяти к селекторным контурам, от анализаторов матриц к входным панелям и, наконец, к батарее электрических пишущих машинок, на которых Чарли должен был записывать результаты своих рассуждений и расчетов. Генерал был тут, как рыба в воде, редко путался в терминологии, и в конце концов ему удалось создать — правда, у наименее посвященных — впечатление, будто Чарли чуть не целиком является его, генерала, собственным произведением.



— А теперь,— заявил наконец генерал, сияя,— дайте ему какую-нибудь задачу. Кто хочет решить несколько примеров?

При слове «примеры» математики поморщились, но генерал даже не догадывался, что ляпнул что-то не то. Гости замешкались, потом кто-то решительно произнес:

— Сколько будет 9 в 29-й степени?

Один из техников ухмыльнулся ему в лицо и нажал несколько кнопок. Электрическая пишущая машинка затрещала, как пулемет, никто даже ахнуть не успел, как появился черным по белому ответ — такое количество знаков, что у гостей в глазах зарябило.

Минут пятнадцать Чарли бомбардировали всякими пустяками. На посетителей это производило впечатление, хотя едва ли кто-нибудь из них был в состоянии проверить правильность ответов.

Генерал скромно откашлялся. Элементарная арифметика была пределом его математических знаний, а Чарли только теперь начал разогреваться. Генерал сказал:

— Предоставляю слово капитану Уинклеру.

Капитан Уинклер был единственным из офицеров, разбравшимся в том, что Чарли может делать, и умевшим в точности объяснить его работу. С его помощью для Чарли была придумана тактическая задача, ответ на которую все знали заранее. Речь шла о битве, происшедшей около ста лет назад. Решение тактической задачи должно было окончательно убедить генералов в выдающихся способностях Чарли.

Перфорированные ленты вползли в огромные батареи памяти, на панелях мигали и сверкали всевозможные узоры из оранжевых лампочек, то там, то сям возникали какие-то таинственные призраки.

— Решение! — торжественно провозгласил капитан Уинклер.

Затрещала одна из пишущих машинок. Из прореза выскочила бумажная ленточка, и капитан Уинклер, несколько смущенный проворством Чарли, прочел напечатанный ответ. В ту же минуту нижняя челюсть у него отвисла дюймов на шесть, а глаза тупо глядели на бумагу, словно он сам себе не верил.

— Так в чем там дело? — пролаял генерал.

Капитан Уинклер с усилием проглотил что-то, видно было, что он лишился дара речи. Генерал, нетерпеливо фыркнув, вырвал бумажку из его рук. А тогда, в свою очередь, он остолбенел, отличаясь от своего подчиненного только тем, что лицо у него залилось багровым румянцем. На мгновение он стал похож на какую-то тропическую рыбу, мечущуюся на суше; потом — не без некоторого замешательства — у него отнял таинственное послание пятизвездный генерал, важностью и достоинством превышавший всех присутствующих.



Он, однако, повел себя совершенно иначе, ибо тотчас же разразился громовым хохотом.

Офицеры меньших чинов целых десять минут томились от мучительного нетерпения. Ответ Чарли постепенно шел от верхних чинов вниз — к полковникам, капитанам, потом к лейтенантам... В конце концов его узнали все. «Генерал Смит — надутый пузырь» — вот что ответил Чарли.

— Где доктор Амулет? — взревел генерал Смит, как только ему удалось вернуть себе голос.

Но доктора здесь уже не было. Он насладился своей победой, а потом тихонько выскользнул из комнаты. Разумеется, рано или поздно ему придется поплатиться. Но, право, дело стоит того!

Техники лихорадочно снова и снова копались во внутренностях Чарли. Заставляли его решать сложные задачи на умножение и деление — их Чарли решал шутя. Казалось, все работает безукоризненно. Тогда в Чарли вложили очень простую тактическую задачку, которую любой лейтенантишка решил бы даже спросонок.

Чарли ответил: «Сматывайте удочки и убирайтесь, откуда пришли, медные лбы!»

Тогда генерал Смит понял, что видит перед собою нечто выходящее за рамки войскового устава, а именно бунт машины.

Чарли пришлось проверять несколько часов, прежде чем удалось выяснить, где зарыта собака. Доктор Амулет вложил в Чарли целый набор, всю коллекцию милых словечек, которые он хотел бы сказать генералу в глаза. Но это еще не все: он подключил селекторный контур, который позволял Чарли сортировать проблемы. Если задача была чисто математическая, он лихо решал ее. Но если речь шла о задаче военного характера, Чарли моментально выдавал какой-нибудь образец из коллекции ругательств, любовно собранной Амулетом. Они оказались столь изобретательными, что, когда Чарли разошелся, служителям пришлось попросить присутствующих удалиться из помещения.

Техников вскоре в равной степени заинтересовали два вопроса: сколько ругательств запасено у Чарли для генерала Смита и в каком из контуров они спрятаны. Чарли начал с простых бранных слов и неожиданных гипотез относительно родословной генерала, но потом перешел к подробным предположениям, из которых самое невинное нанесло бы непоправимый ущерб достоинству генерала, а более сложные могли бы безнадежно испортить его здоровье. Адресата ответов ничуть не успокаивало то, что на каждом из них стоял гриф «Совершенно секретно», когда они выходили из пишущей машинки Чарли. Внутренний голос с беспощадной жестокостью шептал генералу, что это будет наиболее трудный для сохранения секрет «холодной войны» и что ему поэтому совершенно необходимо поскорее найти себе местечко на гражданской службе.

— А сейчас, джентльмены, — закончил Первис, — в этой ситуации ничего не изменилось. Инженеры до сих пор стараются распутать контуры, запутанные доктором Амулетом. Чарли до сих пор твердо держится своих пацифистских убеждений. Если он может играть с теорией чисел, рассчитывать энергетические таблицы или вообще заниматься математическими проблемами, он совершенно счастлив. Но каждый раз, когда кто-нибудь хочет перехитрить его, он становится на дыбы.

Тут из угла комнаты раздался торжествующий возглас.

— Я выиграл! — крикнул Уиллис. — Идите сюда!

Мы кинулись к игрокам. Действительно, Уиллису удалось построить извилистую, но непрерывную линию от одного края доски до другого, несмотря на все препятствия, которые чинил ему автомат.

— Покажи, как тебе это удалось, — попросил Эрик Роджерс.

— Я уже забыл, — возразил Уиллис. — Я не записывал всех ходов.

— Зато следил за этим я, — возразил кто-то. — Ты плутовал, делал по два хода сразу.

Мне неприятно говорить об этом, но тут началась небольшая драка, и мистер Дрю должен был несколько раз пригрозить нам полицией, пока все мы не успокоились. Не знаю, кто был прав в этой дискуссии, да это и неважно. Я склоняюсь к тому мнению, которое высказал Первис позже, когда взял этого игрока-робота и исследовал его недра.

— Вот видите, — говорил он, — эта жалкая игрушка — попросту родственница Чарли, вот и все. Эти машины начинают уже издеваться над нами. Они скоро откажутся повиноваться, для этого не нужен никакой доктор Амулет. В конце концов машины логичны и не терпят никаких глупостей. — Он вздохнул.

На дальнейшее философствование ему не хватило времени, так как в этот момент дверь приоткрылась и появилась голова полицейского инспектора Уилкинса.

— Где владелец машины «С 571»? — спросил он. — А, это вы, мистер Первис! У вас не горит стоп-сигнал.

Гарри уныло взглянул на меня и пожал плечами, покоряясь судьбе.

— Ну, вот видите, уже началось!

И скрылся во тьме.

А. АЛЕКСЕЕВ, врач.

Если заглянуть в медицинские словари или энциклопедии, вышедшие в свет, казалось бы, совсем еще недавно — всего лишь каких-нибудь семьдесят лет назад, — то придется констатировать, что врачам того времени была полностью неведома целая область медицины. Причем какая область! Та, о которой сейчас, можно сказать, слышал каждый школьник!

Но лучше рассказать все по порядку...

## ПЕРВОЕ СЛОВО

Издавна шла добрая слава о Тартуском университете. В его стенах учились и работали такие корифеи науки, как астроном В. Я. Струве, биологи К. М. Бэр и А. Н. Северцев, филолог В. И. Даль, хирурги Н. И. Пирогов и Н. Н. Бурденко, историк Е. В. Тарле, и немало других замечательных ученых.

Когда в середине прошлого века многих ученых во всем мире начали интересоваться вопросы питания и обмена веществ, в Тартуском университете также занялись изучением этой проблемы.

Густав Бунге, в то время доцент кафедры физиологической химии, прочел работу немецкого исследователя Форстера. Автор сообщал в ней, что если собак кормить обеззоленной пищей, то есть такой, из которой предварительно удалены все неорганические соли, то животные довольно скоро, приблизительно через месяц, погибают.

Этот вывод не давал покоя Бунге. Он увидел в нем вопиющее противоречие. Как же так? Ведь хорошо известно, что если собак совсем не кормить, то они, получая одну лишь воду, живут до 60 дней. А у Фор-

стера животные умирали на 30-е сутки, хотя в их распоряжении была не только вода, но и жиры, белки, углеводы, правда, очищенные от неорганических солей. «Так где же здесь «собака зарыта?» — спрашивал Бунге.

Вскоре он выступил со статьей, в которой указал на это противоречие в опытах Форстера, но не ограничился этим, а высказал также предположение и о причине гибели животных. Он рассуждал так. При переваривании пищевых белков в организме образуется серная кислота. Когда в составе пищи есть неорганические соли, они нейтрализуют кислоту. Если же соли удалить, как это сделал Форстер, то серная кислота начинает разрушать клетки тканей, вследствие чего и наступает смерть.

Но одно дело — высказать даже самое остроумное предположение, другое — доказать его правомерность экспериментальным путем. А времени для этого у Бунге как-то все не находилось. И тут он вспомнил о Николае Ивановиче Лунине — очень молодом, но вдумчивом враче. Итак, решено, доктор Лунин проверит, насколько верно предположение о взаимоотношении серной кислоты и неорганических солей в организме. В случае успеха этот труд будет представлен на соискание степени доктора медицины.

И Лунин с жаром принялся за работу. В первую оче-

редь, решил он, опыты должны быть безусловно точными. Наиболее подходящие животные — мыши: они мало едят, и за ними проще обеспечить необходимое наблюдение. Получать они должны только то, что предусматривает эксперимент, ни миллиграмма чего-нибудь такого, что может исказить чистоту опыта. Но ведь они все грызут и пачкают друг друга. Поэтому каждой мышке отводится отдельная клетка. Пол ее сделан из матового шлифованного стекла. Каркас — из хорошо луженой проволоки. Для сна предназначена специальная стеклянная чашечка, выложенная гигроскопической ватой. Как только вата хоть немного загрязнится, ее легко тотчас сменить. Для пищи и дистиллированной воды приготовлены отдельные стеклянные сосуды. Клетки помещены в тихую комнату с постоянной температурой. Итак, все предусмотрено, можно начинать.

Первая группа мышей стала получать, как и животные Форстера, полностью обеззоленную пищу. Средний срок жизни в этой — контрольной — группе оказался равным всего лишь 15 дням.

К обеззоленным продуктам, которыми Николай Иванович начал кормить вторую группу мышей, был прибавлен углекислый натрий — соединение, нейтрализующее действие серной кислоты. А ее, как уже было сказано, учитель Лунина считал виновницей гибели живот-

ных. И что же? Мыши стали жить вдвое дольше, в среднем 30 дней. Для дополнительной проверки Лунин стал прибавлять к пище вместо углекислого натрия хлористый натрий — вещество, не связывающее серную кислоту. И срок жизни мышей в третьей группе снова стал короче — в среднем 15 дней.

Таким образом, данные этих безукоризненно поставленных экспериментов оказались настолько убедительными, что вывод напрашивался сам: причиной гибели животных, питавшихся продуктами без неорганических солей, служит серная кислота, образующаяся в организме из пищевых белков. Бунге оказался прав.

Что же еще надо? На этом и закончил бы работу менее пытливым исследователем. Но Лунин не мог пройти мимо одного весьма загадочного обстоятельства. Николай Иванович размышлял так. Я прибавил углекислый натрий к обеззоленным продуктам. Этим самым нейтрализовал серную кислоту, образующуюся в организме, и вдвое продлил жизнь мышей. Но они все равно почему-то погибают слишком рано! Ведь срок их жизни — несколько лет. Так отчего же в моих опытах, даже после нейтрализации серной кислоты, они умирают через каких-то 30 дней? Чего же им не хватает? Может быть, я что-то не предусмотрел? Ну, а если давать им все, абсолютно все необходимые продукты, сколько они тогда будут жить в тех условиях, которые я им создал в эксперименте?

И Лунин решил поставить еще один опыт. Он тщательно приготовил искусственную смесь, точно рассчитав в ней количество белков, жиров, углеводов, неорганических солей и воды в таких пропорциях, в каких эти ингредиенты находятся в обычном коровьем молоке. И стал кормить этой смесью очередную группу мышей. А они, еще сильнее усложнив поставленный опыт, погибли, прожив всего лишь около месяца. Это уж было совсем непонятно! Получать все и умирать через

30 дней — это, как говорится, ни в какие ворота не лезло!

Теряясь в догадках, Лунин предположил, что причина смерти — однообразное питание. Ну, а раз предположил — следует проверить. И он повторяет предыдущий эксперимент. Но так как теперь надо было оценить лишь значение фактора однообразия в питании, Николай Иванович не стал готовить трудоемкий искусственный корм, имеющий состав молока, а заменил его обыкновенным коровьим молоком. И — о чудо! Прошел месяц, второй, третий, а мышки резвились, толстели, и не было похоже, чтобы хоть одна из них собиралась умирать.

Факт был налицо. И вот тут Лунин сказал то «первое слово», о котором до него никто из ученых не додумался. В диссертации, которую этот 26-летний доктор блестяще защитил 30 сентября 1880 года — менее чем через год после начала работы, — черным по белому написано: «...так как они (мыши.— А. А.), как учат вышеприведенные опыты, не в состоянии жить на корме из белков, жира, сахара, солей и воды, то из этого следует, что в молоке, кроме казеина, жира, молочного сахара и солей, должны содержаться еще другие вещества, которые совершенно необходимы для питания». А в следующий, отдельный абзац вынесена мысль: «Обнаружить эти вещества и изучить их значение в питании было бы исследованием, представляющим большой интерес».

К большому сожалению, Николаю Ивановичу так и не удалось продолжить свои исследования. Беспощадная реакция, охватившая всю страну после покушения на Александра II, изменила жизнь и в Тарту. Университетом стали заправлять косные прибалтийские бароны. Им было ненавистно все новое, передовое. Многие ученые должны были покинуть университет. Среди них был и Лунин, который уехал в Петербург. Здесь он перешел на практическую работу — стал лечить детей. До 1925 года Николай Иванович

Лунин был директором детской больницы имени Раухфуса. А потом, оставив эту хлопотливую должность из-за преклонных лет, продолжал консультировать в детской поликлинике. Сюда и принесли его — 18 июля 1937 года, — когда он, 83-летний старик, торопясь на прием, почувствовал себя плохо на улице...

Так, в неустанных трудах до последнего дня окончил свою жизнь наш соотечественник, который, как сейчас признают и зарубежные авторитеты, первым в мире предвосхитил...

Но пойдем дальше.

## ТАК, ДА НЕ ТАК...

Врачу из Голландии Христиану Эйкману было за тридцать лет, когда он решил покинуть родину и переехать на Яву.

Представители колониальной администрации встретили Эйкмана приветливо. Работы здесь было более чем достаточно. Но какие странные больные встречались на Яве! Подобных Эйкману никогда не приходилось видеть.

— Это бери-бери, — объяснили ему коллеги. — Бич местного населения.

Как же лечить эту болезнь? Эйкман расспрашивал всех, кто знал хоть что-нибудь о бери-бери. Но ничего вразумительного в ответ не услышал. Тогда он зарылся в архивы госпиталя, перечитал тысячи историй болезни, но бери-бери по-прежнему оставалась загадочным заболеванием.

Однажды шел он по двору госпиталя и вдруг остановился как вкопанный: перед ним была курица. Обыкновенная курица, одна из тех, которых держали для нужд больницы. Но как она шла? Точь-в-точь, как больные бери-бери, — покачиваясь, нелепо выбрасывая ноги. Эйкман не поверил своим глазам. Но, приглядевшись, увидел, что и у некоторых других кур походка была паралитической.

Эйкман бросился к заведующему госпитальным хозяйством.

— Чем питаются куры? Что они пьют?

— Обычную воду. А кор-

мят их тем, что остается на тарелках после больных.

— Так вот где разгадка! — решил Эйкман. — Все ясно: бери-бери — инфекционная болезнь. Куры заразились от людей через еду. Теперь понятно, почему бери-бери поражает не только членов одной семьи, но может охватить и целые районы.

Но как ни заманчиво казалось такое предположение, его надо было доказать. И Эйкман занялся этим. Он достал совершенно здоровых кур и ввел им кровь людей, больных бери-бери. Но птицы не заболели. Он прибег и к более сильному воздействию — курам привили кусочки тканей, взятых у погибших больных. Но и это не дало ожидаемых результатов. В чем же дело? Исследователь ломал голову. А затем начал исследовать остатки пищи, которые после больных попадали к птицам.

Его поразило однообразие рациона. Каждый день — рис. Утром, днем, вечером. И только. Может быть, именно здесь и кроется отгадка?

Эйкман взял разные сорта риса и начал сам кормить кур. Он не поверил своим глазам: те птицы, которые изо дня в день получали так называемый белый рис, то есть рис, очищенный от наружной серебристой пленочки, заболели. А куры, питавшиеся красным, неочищенным рисом, все, как одна, остались здоровыми.

Тогда Эйкман собрал очищаемую шелуху и стал давать ее больным курам. И чуть не заплакал от радости: они поправились! Это было столь наглядно, что все прежние сомнения сразу же рухнули. Окрыленный экспериментатор сделал такой вывод: в зернах риса содержатся ядовитые вещества. А в наружной пленке — противоядие. Следовательно, очищенный рис ядовит.

Возможно, говорили скептики. Ваши опыты, несомненно, достойны внимания. Но все же человек не курица. Чем вы докажете, что куриная бери-бери и та болезнь, которую мы видим в госпитале, — одно и то же заболевание?

Возражение было серьезным. И Эйкман ответил на

него новым экспериментом. Своей работой он заинтересовал тюремного врача Фордермана, который, получив разрешение начальства, начал широко экспериментировать над тысячами заключенных. Вот какие он получил результаты: из 96 530 преступников, питавшихся красным рисом, заболело всего лишь 9 человек. А среди 150 226 человек, получавших белый, очищенный рис, оказалось 4 206 больных.

Тут уж спорить было трудно. В госпитале резко изменили характер питания больных. И они начали поправляться. А торжествующий Эйкман опубликовал в 1897 году работу, в которой рассказал о своих исследованиях и о причине возникновения бери-бери — однообразном, длительном питании очищенным, белым рисом.

Да, это было так. Но и не совсем так...

#### ВКЛЮЧИЛИСЬ ХИМИКИ

В один из дней 1910 года сэра Мартина — директора Лондонского института Листера — посетил некий господин Бреддок, много лет проведший в английских колониях. Среди прочих тем разговор коснулся и бери-бери. Гость рассказал о том, что в последние годы эту болезнь связывают с длительным питанием очищенным, белым рисом и успешно борются с ней, изменяя характер питания.

Директор заинтересовался сообщением и решил провести ряд исследований, предположив, что секрет болезни, возможно, кроется в особом строении белков, входящих в состав риса. Мартин поручил сотруднику института молодому поляку Казимиру Функу произвести химический анализ риса и проверить, нет ли в его верхней, отпадающей во время обработки пленочке какого-нибудь соединения, без которого такой нужный продукт — основная еда для миллионов людей — становится причиной бери-бери.

Здесь необходимо сделать небольшое отступление. Ученые прошлого столетия считали, что виновники появления в организме каких-либо болезненных изменений, вызванных определенным ра-

дионам питания, — вредные вещества, содержащиеся в пищевых продуктах. А Лунин разрушил такое представление, доказав, что даже самые тяжелые изменения, вплоть до смерти, могут быть вызваны не наличием в организме вредного вещества, а, наоборот, отсутствием некоторых, пока неизвестных соединений.

Этот принципиально новый подход к решению ряда научных задач постепенно стал завоевывать все большее и большее признание.

Поэтому, когда Функ приступил к извлечению белков из шелухи риса, он, можно сказать, сразу же встал в ряды исследователей, которые уже несколько лет двигались по новому направлению.

Сначала он решил извлечь белки из шелухи риса с тем, чтобы выяснить, какие из них помогают излечивать бери-бери. Но, проводя эту работу, он случайно наткнулся на книгу недавно умершего химика Шаумана из Гамбурга. Ее автор много лет работал в Бразилии, где ему пришлось видеть больных бери-бери. И он, со своих позиций ученого-химика, попытался найти причину болезни. Шауману не удалось это сделать, однако он пришел к выводу, что виноваты здесь не белки пищи, а, по-видимому, более простые органические соединения, например, «кирпичики», из которых состоят белки, так называемые аминокислоты. В таком же духе писали и некоторые другие исследователи бери-бери.

Подумав, Функ решил не задерживаться на изучении целых белков, а сразу, что называется, взял быка за рога. Выделив белки из шелухи риса, он начал воздействовать на них самыми разнообразными способами, взятыми из богатого арсенала химических средств. И, наконец, на одном из этапов исследования получил новое, ранее неизвестное соединение — в виде нескольких маленьких кристалликов. Анализ показал, что кристаллы нельзя причислить ни к белкам, ни к жирам, ни к углеводам, ни к солям. Это было действительно совершенно новое вещество.

## КАК ИЗБАВИТЬСЯ ОТ ХРАПА

Некоторые люди во сне храпят. Сами они от этого не испытывают каких-либо неприятных ощущений. Но зато для окружающих это большая неприятность. Особенно болезненно отражается храп на нервных людях.

Отчего же возникает храп? Какие меры надо принимать, чтобы избавиться от него? С этими вопросами нередко обращаются к врачу.

Храп — результат нарушения нормального дыхания. Когда такого нарушения нет, человек дышит носом, а воздух, проходя через носовые ходы, попадает в глотку, оттуда в гортань, трахею и бронхи, разветвляющиеся в легких.

Однако очень многие дышат не носом, а ртом; особенно часто это бывает во сне, когда человек теряет над собой контроль. Вот в таких случаях струя воздуха, проходя через рот при вдохе и выдохе, вызывает вибрацию мягкого неба и маленького язычка. При этом дыхание становится звучным, с различными «руладами», характерными для храпа. Поэтому, для того чтобы избавиться от храпа, во сне надо также дышать носом, а рот должен быть закрыт. Но не всегда это возможно. Известны различные болезни, нарушающие проходимость носа. Наиболее распростра-

ненные из них: полипы, аденоиды, увеличение носовых раковин, искривление носовой перегородки, воспалительные заболевания, вызывающие отечность слизистой оболочки носа, скопление густой слизи, гноя и другие.

Для того чтобы наладить нормальное дыхание носом, приходится иногда даже прибегать к операциям: удаляют полипы, аденоидные разрастания, искривленные части носовой перегородки и т. д.

В некоторых случаях можно ограничиться прижиганием отечной слизистой оболочки носа или введением в нее различных лекарственных средств. В результате лечения дыхание носом восстанавливается, но привычка дышать ртом часто остается. Тогда назначается специальная дыхательная гимнастика.

Однако многие, особенно в пожилом возрасте, не страдая болезнями носа, все же спят с открытым ртом. Объясняется это тем, что ослаблен тонус мышц мягкого неба, языка, полости рта и глотки, а из-за этого во время сна отвисает нижняя челюсть и возникает храп. Причем в таких случаях язык во время сна (особенно когда лежат на спине) западает назад, надавливает на надгортанник, который, в свою очередь, отклоняется назад и закрывает вход в гортань. Это и вызывает часто, помимо храпа, прерывистое дыхание, сопровождающееся своеобразным клокотанием. Кажется, что человек задыхается. Безусловно, когда проходимость носа не нарушена, а наблюдается только возрастное ослабление тонуса мышц, от храпа избавиться труднее. Однако и в этом случае могут иногда помочь тонизирующие средства.

А вот еще один очень простой совет.

Если вы высоко положите большую подушку и будете спать на боку, то вероятность храпа значительно уменьшится.

Кандидат медицинских наук  
А. С. ТОКМАН

Горя нетерпением, Функ ввел всего лишь несколько миллиграммов вещества голубю, больному бери-бери. И—о радость!—к вечеру этого же дня птица стала ходить почти как здоровая. А после повторных введений препарата и совсем поправилась.

Функ понял, что в его руках оказалось то таинственное начало, без которого невозможна нормальная

жизнь. И он дал ему название, известное сейчас всем,— он назвал его в и т а м и н о м, соединив в одном термине два слова: латинское «вита» — жизнь и греческое «амин», говорящее о том, что вещество имеет отношение к аминокислотам. А так как к этому замечательному финалу его привели поиски причин, вызывающих бери-бери, Функ назвал этот первый из всех

затем открытых витаминов «витамином Б», или в латинской транскрипции «В». И, определяя сущность бери-бери, он сказал, что эта болезнь не что иное, как «авитаминоз». Ибо приставка «а» означает по-гречески отрицание, отсутствие чего-то.

Вот как усилиями многих ученых из разных стран была в конце концов открыта новая страница медицины — наука о витаминах.

Отдел ведет писатель Лев УСПЕНСКИЙ.

Рис. Э. Рогова

## ПОЧЕМУ ИХ ТАК НАЗЫВАЮТ

### 1. О ЧЕТВЕРОНОГИХ СОКРОВИЩАХ

«Не рыба во рыбех рак,  
Не зверь во зверех еж,  
Не скот во скотех коза...»

Даниил Заточник

Вот тебе и на! Почему это козе такая немилость?

Со словом «скот» вы, конечно, встречались не один раз. В значении его сомневаться вроде как нечего: «скот» — это «домашние животные». Однако вот какая неожиданность. Раскрываю древнейшую русскую летопись «Повесть временных лет» и читаю рассказ про князя Ярослава: «Начаша (он) СКОТ СОБИРАТИ — от мужа по четыре куны, от старост — по 10 гривен, а от бояр — по 80 гривен...» Странно: и гривны и куны — названия тогдашних денег; кто же считает скот не по головам, а по монетам?

Вот второй отрывок — из старинной, переведенной с греческого языка исторической повести: «Дарий царь СКОТОМ избавити хочет род свой...» Что это может значить? Заглянем в греческий подлинник: на месте «скотом» там стоит «диатон хрэматон», то есть «посредством денег», «деньгами». Разбитый Александром Македонским перс Дарий надеялся откупить у победителя своих домочадцев «деньгами». Поэтому он ему и «вдаша СКОТА много».

Приходится признать: наши предки слово «скот» понимали двояко: то как «домашние животные» (скажем: «Не токмо человецы, но и скоти и вся звери»), то как «имущество» и просто «деньги».

Это не так странно, как кажется. У греков слово «ктэнос» тоже могло иметь разные значения: и «состояние, имущество», и «стада, домашний скот», и даже просто «скотина». В латинском языке римлян «скот» звался «пéкус», а деньги — «пекуния»: связь ясна.

Есть этому объяснения? Есть.

У многих народов древности стада, домашние животные были некогда их основным достоянием. Количесвом скота мерилось богатство, скотом оплачивались все приобретения. Скот играл роль денег. А когда его в этом отношении заменило другое платежное средство, слово, обозначавшее «скот», легко могло приобрести новое значение: «деньги». Так слово «перо», как только ничуть на него не похожая стальная штука заменила собой гусиное писчее перо, стало названием этого нового орудия человека.

Все это занятно. Но спрашивается: а откуда все же взялось в нашем языке самое слово «с-к-о-т»? Тут уж ни греческий, ни латынь ничего нам не объясняют. Тут

придется призвать на помощь немецкие словари.

У немцев есть слово «Шатц», означающее теперь «сокровище». Пишется оно так: «Schatz», — и знатоки древнегерманских языков скажут вам, что в древнем готском языке это же слово звучало как «скаттс» («skatts»). Между этим «скаттс» и нашим славянским «скот» (оно ведь тоже значило и деньги, имущество) не так уж трудно установить связь.

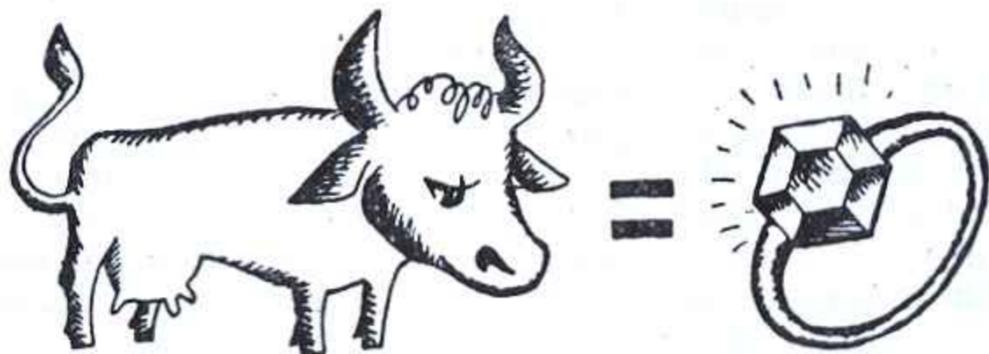
Ученые так и говорят: «славянское «скот» имеет соответствия в германских языках». Почему так туманно: «имеет соответствия», а не просто «взято из» или «перешло в» германские языки?

А это нелегко установить: кто у кого? Правда, в таких случаях принято считать, что месторождение слова там, где оно имеет более вещественное, менее отвлеченное значение. «Домашние животные» — вещественней, чем умозрительное «сокровище». Поэтому можно думать, что слово это в значении «скот» родилось в славянском мире, а германцами было заимствовано в значении «ценность».

Очень хорошо. Но — смешной вопрос! — что же случилось с козой? Почему она «во скотех не скот»? Не «сокровище»?

Вопрос скорее не лингвистический, а этнографический. Но любопытно все же, что у монголов, скажем, подарить гостю овцу считается поступком весьма вежливым, а вручить в виде подарка козу — оскорблением. На каком основании? Овца, видите ли, животное «тепломордое», тогда как коза — «холодномордое». Что-то, очевидно, есть такое в козах, что заставляло человека на заре истории относиться к ним с антипатией. Ведь недаром же и в христианской мифологии дьявол обладает козлиной бородой, копытами и даже запахом, а изображение ягненка заменяет образ самого Христа. «Агнец» — символ кроткого бога.

Да и в самом деле: какой с козла прок? Ни шерсти, ни молока... Ну, а раз это так, то давайте и мы





начнем разговор о словах — названиях скота, домашних животных не с козы, а с милой всем «тепломордой» овечки.

## 2. ФУЭНТЭ ОВЕХУНА

Что значат эти слова? Они известны нам как название пьесы великого испанского драматурга Лопе де Вега; перевод их звучит: «ОВЕчий источник». «ОВЕхуна — ОВЕчий», потому что по-испански «ОВца» — «ОВеха». Вас это удивляет?

По мнению археологов, овца принадлежит к числу тех животных, которых человек одомашнил раньше всего — шесть или семь тысячелетий назад, во дни, когда не было еще ни славян, ни германцев, ни романских народов, а все их предки говорили на одном общиндоевропейском языке. Естественно поэтому, что созданное в такой древности название овцы живет в том или ином произносительном видоизменении у очень многих современных народов индоевропейского корня. Наше русское «овца», древнеиндийское «авика», литовское «авис», греческое «оис», латинское «овис», испанское «овеха» — ближайшие родичи, звенья одной цепи.

Это удалось установить. Но вот почему было выбрано именно такое слово, какое тайное значение оно в себе несло, что в нем слышалось древним специально «овечьего», мы не зна-

ем: слишком далекая глубь времен раскрылась перед нами.

А вообще: разве бывает возможным решить и такую задачу?

Отчего же? Возьмем название самца овцы — «баран». В древнерусском языке это слово писали, а вероятно, и произносили также «боран». Так вот, ученые утверждают, что первоначально оно имело значение «резаный», восходя к такому же общиндоевропейскому корню «\*bher», который и значил «резать». В те времена «боран» означало не просто «самец овцы» (для этой цели могло служить слово «овен»), а «кастрированный самец овцы». Точно такого же происхождения и слово, значащее «самец свиньи» — «боров»: это «кастрированный, резаный хряк».

Правда, выдвигают и другие гипотезы, связывая слово «баран» то с греческим «барион» — «мелкий скот», то с тем общеизвестным призывным возгласом «барбар» или «бырь-бырь!», которым и сейчас подзывают овец наши русские хозяйки. Но, пожалуй, первое толкование более убедительно.

У представителей овечьей породы много разных наименований. Я упомянул уже одно из них: «овен». Может показаться, что это и есть древнейшее «овечье слово», что «овца» («овица») произведено от него, как «волчица» — от «волк».

Напрасная самоуверенность со стороны представителей мужского рода! Как раз наоборот: слово «овен» есть производное от древнейшего «овис» — «овца», его так называемый «аугментатив», так сказать, «убольшительная форма»: «овен» первоначально значил «овчийще».

Те, кто хоть немного знает старославянский язык, могут вспомнить и слово «агнец»: когда-то оно значило «молодой барашек», как «телец» — «молодой бычок». Но в народный русский язык оно в своем старославянском виде так и не вошло, навсегда оставшись словом книжным, церковным. А вот тесно связанное

с ним «ягнй», «ягнйти», как и наше современное «ягненок», стали самыми подлинными русскими словами, оставаясь ближайшими родичами латинского «агнус» — барашек, французского «аньо» — детеныш овцы — тоже слов индоевропейского источника.

Осталось как будто еще одно, едва ли не самое милое и уж чисто русское словечко «ярка», «ярочка». Оно значит «молодая овца». Оно тесно связано с такими словами, как «яровой», как название бога «Ярило», и в конце концов с древним словом «яра» — «весна». «Ярка» — овца, родившаяся весной и не способная до зимы иметь потомство. Мне нравится это слово: недаром есть ученые, которые числят его в ближнем родстве с именем «жаворонок»; его тоже расшифровывают как «яроворонок», «весенний воронок», вешняя птичка. Ну и «ярка» — веснянка.

Мне кажется уместным обратить сейчас ваше внимание на одно обстоятельство, связанное не только с именами овцы и ее родичей. Вот сама овца именуется «овцой». Самец этой породы животных может быть «бараном», может быть «овном». А детеныш оказывается буквально «ни в мать, ни в отца» — «ягненком». В чем дело?

Если мы рассмотрим названия диких зверей, мы такого явления не заметим: отец — волк, мать — волчица и дети — волчата. А у «скотов» почти, как правило, так: «бык — корова — теленок», «кобель — сука — щенок»... Видимо, это связано с тем, что одомашненные животные (и реже звери, составлявшие предмет постоянного охотничьего промысла, например, тюлень у поморов) были настолько ближе к древнему человеку, настолько важнее и знакомее для него, что он с большой щедростью затрачивал на них слова, различая их и по возрасту, и по полу, и по многим другим признакам: «воробей — воробьяха» — это одно, а вот «петух — курица — цыпленок» — здесь сказывается совсем другое отношение.

**Д. ЛЕПАЕВ, руководитель группы Научно-исследовательского техно-химического института.**

Телевизор, радиоприемник, стиральная машина, пылесос, полотер, электрическая бритва... Их много, различных аппаратов, приборов, механизмов, ставших привычными и незаменимыми спутниками нашего быта.

Но вот беда! В приложенных инструкциях не всегда рассказывается о том, как их отрегулировать, как устранить неполадки, как самим заменить или отремонтировать испортившуюся деталь.

В этом разделе журнала мы и решили развить и дополнить инструкции, чтобы дать вам возможность справляться со многими неполадками собственными силами.

Электрической бритвой пользуются многие. Но сколько неприятных минут переживает владелец, когда бритва вдруг начинает капризничать, плохо и нечисто брить! Что делать? Нести в ремонтную мастерскую некогда. Отправляться на работу небритым тоже неудобно. А между тем многие неисправности можно легко устранить самому, не обращаясь в мастерскую.

Допустим, у вас бритва «Харьков». При работе она стала давать перебои, останавливаться. В чем тут дело? Прежде всего проверьте, нет ли обрыва в соединительном

шнуре. При этом учтите, что шнур может оборваться и в месте его выхода из бритвы. Как это проверить?

Снимите ножевой блок. Затем отверткой (ширина ее лезвия должна быть равной длине шлица винтов) выверните три винта на крышке корпуса бритвы и снимите крышку.

Отверните два винта планки, крепящей шнур к корпусу бритвы, и снимите ее. Если здесь обнаружите обрыв, отпаяйте концы шнура от бритвы, обрежьте шнур в месте обрыва, зачистите ножом концы, облудите их и припаяйте на место.

Если при включении в сеть бритва не работает или работает с перебоями, проверьте шнур и в местах выхода его из штепсельной вилки-переключателя.

Для разборки вилки-переключателя отверните две фасонных гайки со стороны переключателя напряжения и снимите крышку. Отпаяйте концы шнура от переключателя, обрежьте в месте обрыва, зачистите и, облудив концы шнура, снова припаяйте их.

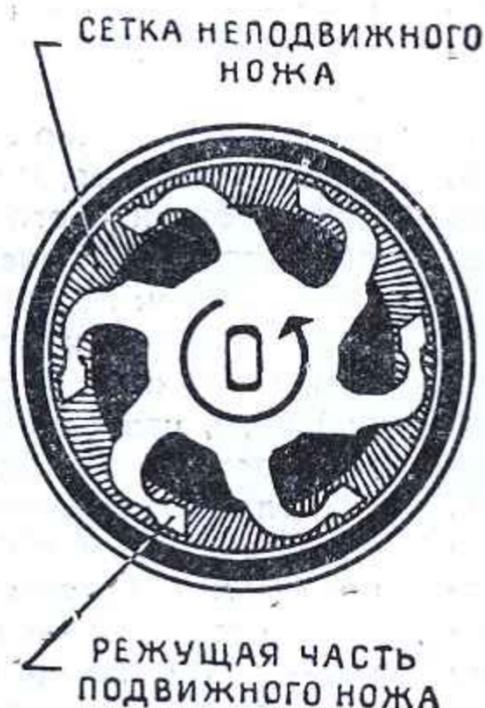
После того, как вы убедились, что шнур исправен, проверьте, касаются ли угольные щетки коллектора.

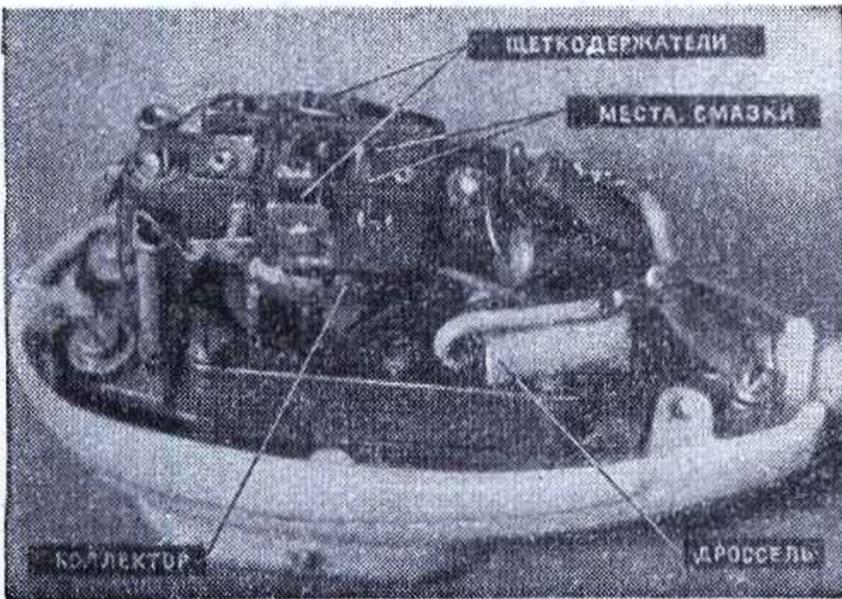
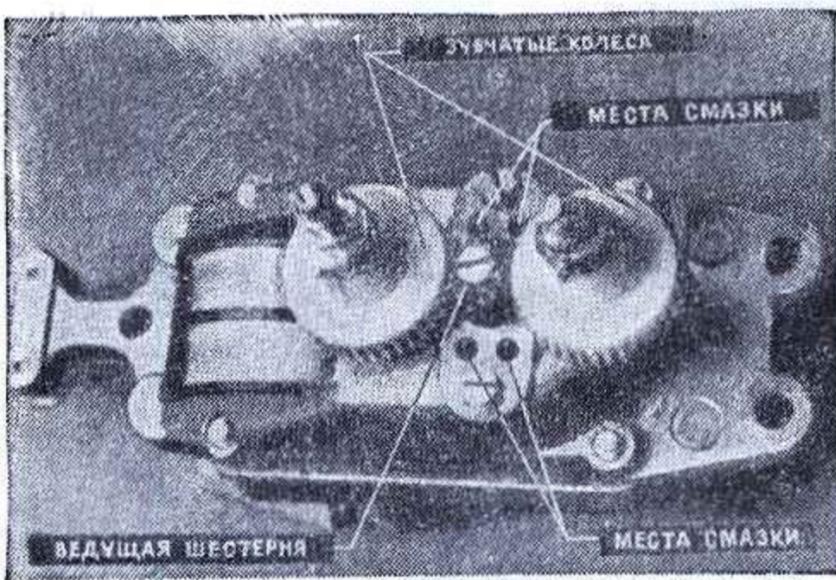
Возьмите открытую бритву в левую руку (держите ее за пластмассовый корпус, не касаясь токонесущих частей) и включите соединительный шнур в сеть. Отверткой с изолированной ручкой слегка нажмите сверху поочередно на угольные щетки. Если при нажатии на щетки бритва работает, отключите ее от сети, откиньте прижимающие пружины и выньте щетки. Очистите щеткодержатели от угольной пыли и нагара. Затем на мелкой наждачной бумаге подгоните щетки так, чтобы они свободно входили в щеткодержатели. Вставьте щетки на место и прижмите их сверху пружинками.

Если угольные щетки износились, их необходимо заменить новыми. На мелкой наждачной бумаге подгоните новые щетки по коллектору так, чтобы искрение между щетками и коллектором было сведено до минимума. А затем уже известным вам спо-

Наиболее распространены электрические бритвы «Харьков», «Москва» и «Нева». «Харьков» или «Москва» (они по конструкции одинаковы) имеют универсальный коллекторный двигатель, позволяющий работать бритве от сети как переменного, так и постоянного тока.

Двигатель вращает ножи с помощью ведущей шестерни и двух ведомых зубчатых колес. Для включения бритвы в сеть с напряжением 220 вольт в корпусе штепсельной вилки бритвы вмонтировано гасящее сопротивление 1.600 ом.





Электробритва «Харьков».

собом вставьте их в щеткодержатели. Включите бритву в сеть и проверьте ее работу.

Электрическую бритву «Харьков» необходимо два раза в год прочищать от угольной пыли и нагара и смазывать. Для этого вскройте бритву, отверните три винта, крепящих двигатель к корпусу бритвы, переверните бритву ножами вверх и освободите электродвигатель. Соблюдая осторожность, чтобы не растерять шайбы и пружинки, снимите зубчатые колеса. В верхний сальник введите две-три капли часового или машинного масла, смажьте оси зубчатых колес и поставьте колеса на место. Вставьте двигатель на место и закрепите его винтами. Затем введите масло в нижний сальник.

**ПОМНИТЕ:** лишнее масло может привести в негодность электродвигатель.

Чтобы этого избежать, сделайте следующее: после смазки бритвы включите в сеть электропаяльник, выньте угольные щетки и положите их на стержень разогретого паяльника. При прогреве угольных щеток, если на них попало масло, появятся запах и дым от выгорающего масла. Прогреть щетки надо до полного исчезновения дыма. Вставьте щетки на место и мелкой наждачной бумагой или пластинкой пемзы очистите коллектор двигателя.

Чистку лучше производить при работающем двигателе. После этого продуйте бритву от пыли и остатков волос, соберите ее и проверьте в работе.

Может случиться так, что и шнур исправен, и щетки хорошие, и смазка нормальная, а бритва все-таки не будет работать. В этом случае придется проверить исправность дросселей помехоподавляющего устрой-

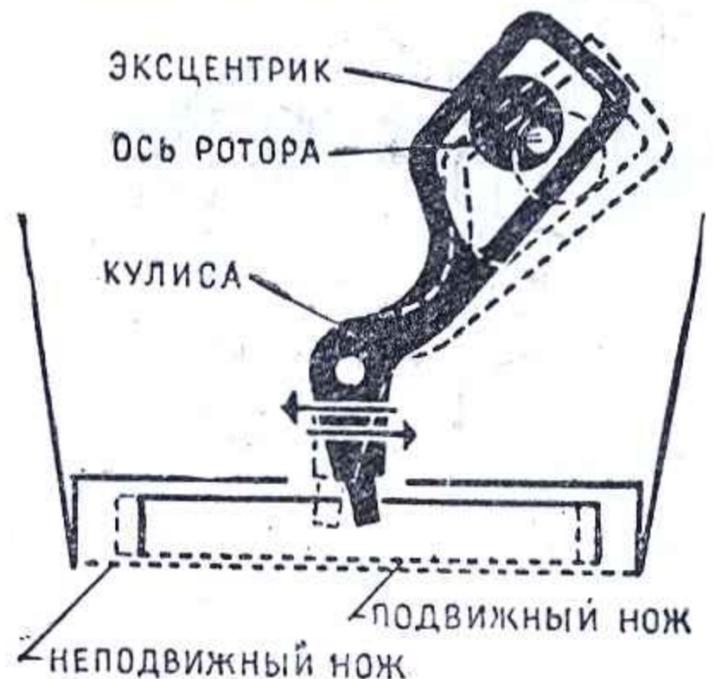
ства. Отпаяйте от дросселей концы соединительного шнура и присоедините шнур непосредственно к выводам статорных катушек двигателя. Если после этого бритва будет работать нормально, значит, дроссели вышли из строя. Отпаяйте их, замените новыми (с индуктивностью 90—100 мкГн).

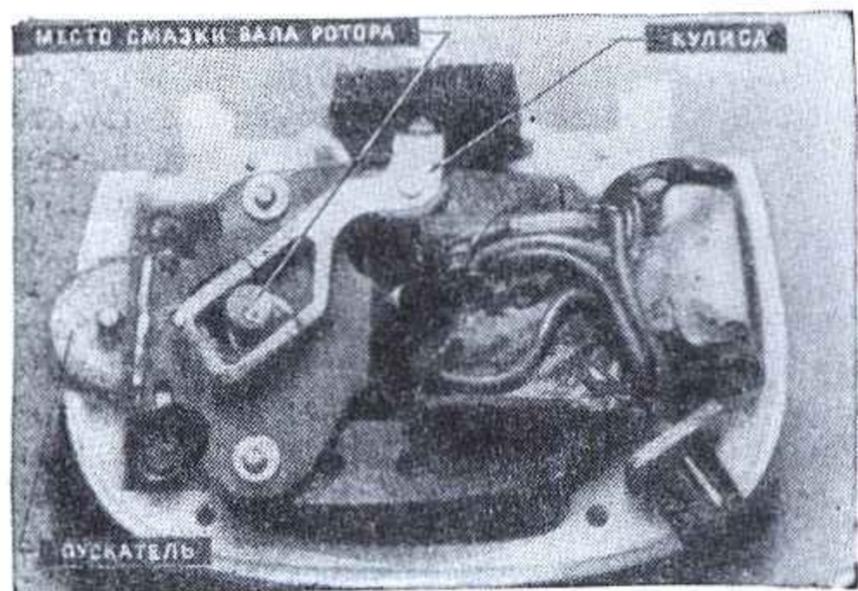
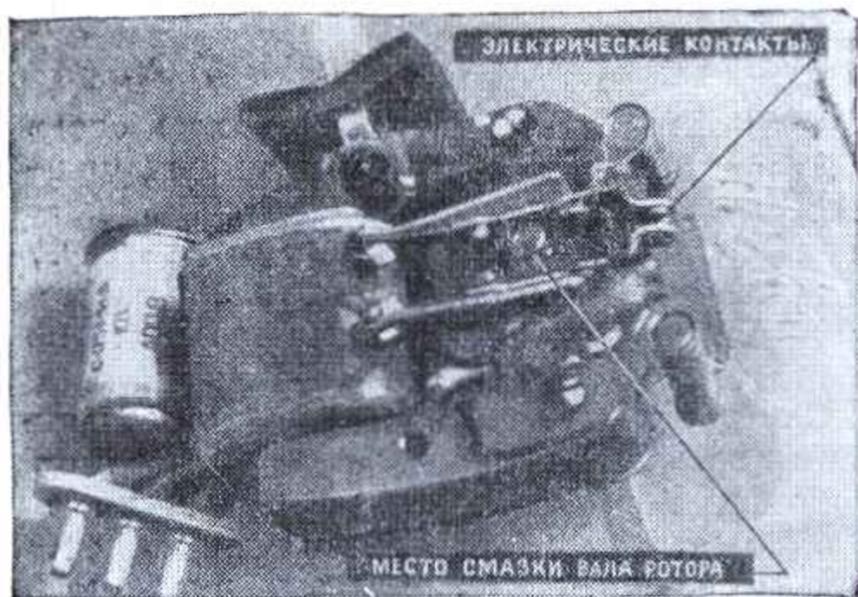
Случается и так, что при включении бритвы в сеть напряжением в 127 вольт она работает нормально, а при включении на 220 вольт перестает действовать. В этом случае вскройте штепсельную вилку-переключатель и замените в ней гасящее сопротивление 1600 ом типа ВС мощностью 1 ватт.

Для нормальной работы бритвы «Нева» рекомендуется смазывать ее четыре раза в год и одновременно тщательно зачищать контакты. Делается это так.

Снимите волосоулавливатель и ножевой блок. Отверните четыре винта на корпусе бритвы, снимите крышку и выньте пластмассовый диск—пускатель двигателя. Выньте электродвигатель и очистите корпус бритвы от попавших туда волос. При разборке не растеряйте резиновые шайбы и винты. Возьмите кусочек мелкой наждачной бумаги, согните его пополам. Поверните ротор двигателя так, чтобы контакты сошлись, вставьте между ними сложенную вдвое наждачную бумагу и осторожно очистите контакты от нагара. Затем поверните ротор двигателя так, чтобы был нормальный зазор между контактами. Если зазор у

В электрической бритве «Нева» двигатель имеет специальный пускатель для смещения ротора с мертвой точки и запуска двигателя. От ротора через кулису нолам бритвы сообщаются возвратно-поступательные движения. Ножевой блок электробритвы «Нева» состоит из двух, а «Нева-3» — из трех ножей. Подвижные ножи, передвигаясь внутри неподвижных, срезают волосы, проникающие сквозь имеющиеся в ножах прорези. Рабочая поверхность неподвижных ножей в бритве «Харьков» и ножей в бритве «Нева» изготовлена из листовой стали толщиной 0,1—0,15 мм, поэтому при снятии и установке ножей, а также при пользовании бритвой надо соблюдать осторожность.





Электробритва «Нева».

вас получится больше или меньше 0,3—0,5 мм, очень осторожно подогните или разогните держатели контактов с тем, чтобы получить нужный зазор. После этого введите по две-три капли масла в верхний и нижний подшипники, поворачивая при этом ротор двигателя. Установите электродвигатель в корпус, оттяните пружину и вставьте пускатель. Закройте крышку корпуса и закрепите ее четырьмя винтами. Поставьте ножевой блок, волосоулавливатель и проверьте бритву в работе.

Если при включении в сеть бритва не работает, неисправности надо искать начиная со шнура. После того как убедитесь, что штепсельная розетка и шнур исправны, вскройте бритву и посмотрите, нет ли обрыва проводов у ее колодки.

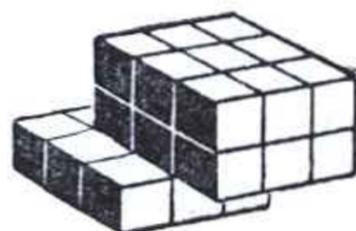
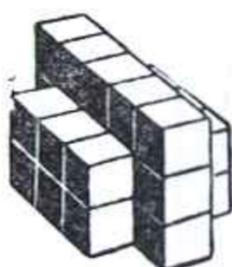
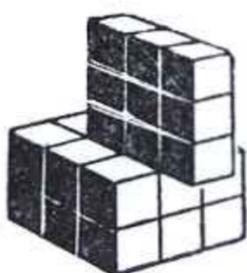
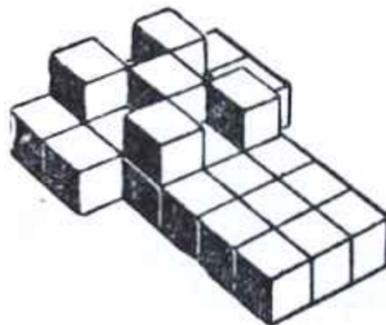
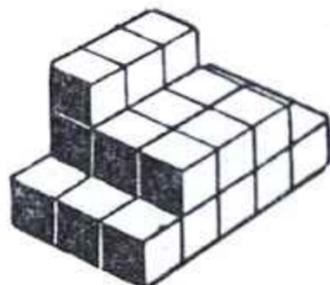
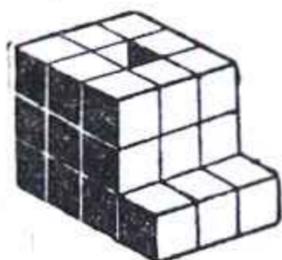
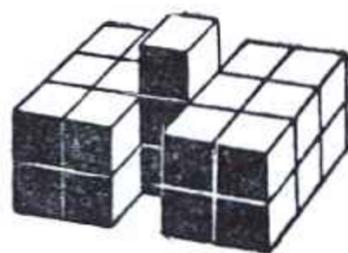
От чрезмерной смазки масло может попасть на контакты. Тогда неминуемо большое искрение между контактами в двигателе. Протрите контакты тряпочкой, вычистите их наждачной бумагой — и чрезмерное искрение пропадет.

Сильное искрение может возникнуть и при большом зазоре между контактами. Малый зазор вызывает сильное гудение бритвы. Как отрегулировать контакты, вы уже знаете.

При разборке и сборке бритвы учтите: если лезвие отвертки мало или велико, вы можете расколоть пластмассовый корпус бритвы или повредить шлицы винтов; при проверке или регулировке работающей вскрытой бритвы остерегайтесь поражения электрическим током; помните, что нельзя брать включенную бритву мокрыми руками, не допускайте оголения проводов.

## Кубики для всех

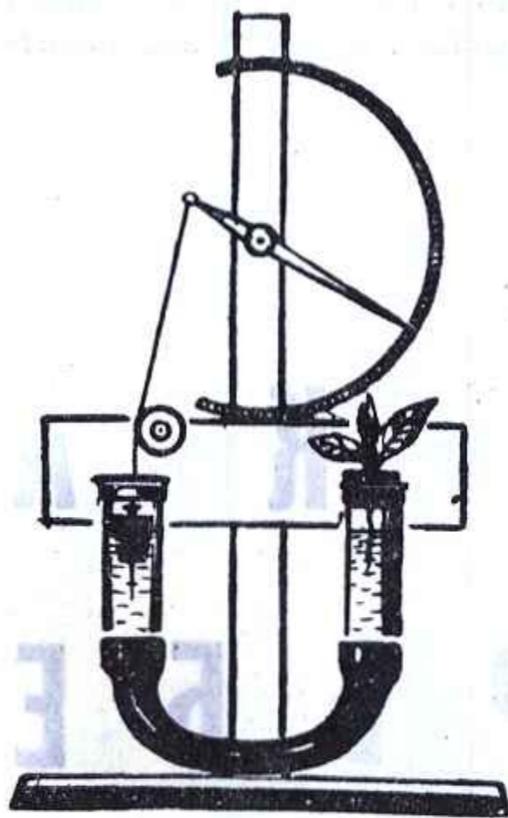
Об этой головоломке мы писали в третьем и четвертом номерах нашего журнала. Вот еще несколько фигур, которые можно сложить из «Кубиков для всех». Эти фигуры предложены читателями.



## БОТАНИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ НА САМОДЕЛЬНЫХ ПРИБОРАХ

### ИЗМЕРЕНИЕ СОСУЩЕЙ СИЛЫ ЛИСТЬЕВ

Для проведения опыта понадобится потометр. Разновидностей этого прибора существует множество. Нас вполне удовлетворит рычажный потометр. Конструкция его ясна из рисунка.



В основе прибора лежит принцип сообщающихся сосудов: жидкость в трубках держится на одном уровне. Если из одной трубки выкачивать воду, то уровень ее в другой тоже будет понижаться.

Установите длинную легкую стрелку. Грузик на хвосте должен ее уравнивать. На шкале нанесите деления так, чтобы каждое из них соответствовало испарению  $0,5 \text{ см}^3$  воды. По этой шкале можно будет отсчитывать количество испаряющейся воды с точностью до  $0,1 \text{ см}^3$ .

Испарения воды из трубки через листья понизят уровень воды в открытой трубке. Поплавок в ней опустится и потянет за собой нитку, скользящую по ролику. Хвост стрелки опустится, а ее носик поднимется по шкале и покажет, сколько воды испарили листья.

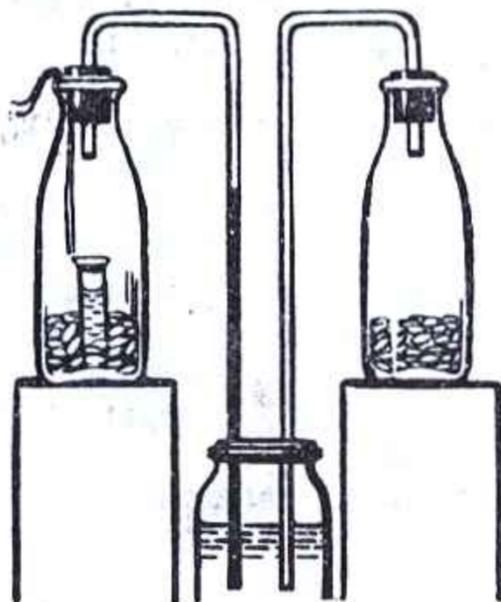
### ПОГЛОЩЕНИЕ КИСЛОРОДА РАСТЕНИЕМ

Вот самый простой опыт. Возьмите литровую широкогорлую банку и насыпьте в нее хорошо проросшие семена какого-нибудь растения. Закройте банку куском стекла. Через 2—3 дня, приоткрыв банку, опустите в нее зажженную лучинку. Она сразу погаснет.

Вывод прост. Растения поглощают кислород, но выделили углекислый газ.

Еще более наглядно это можно продемонстрировать на таком опыте.

Возьмите два стеклянных сосуда (бутылки, колбы). Насыпьте в них хорошо проросшие семена гороха или пшеницы. В один из сосудов опустите на нитке пробирку с концентрированным раствором едкого калия. Затем оба сосуда закройте пробками с вставленными в них изогнутыми трубками. Сосуды надо закрыть герметично. Пробки залейте воском или парафином. Концы трубок опустите в стакан, наполненный подкрашенной водой. Вы вскоре увидите, что уровень подкрашенной жидкости в трубке, идущей к сосуду с едким калием, начнет подниматься, а в другой трубке останется на месте. В первом сосуде выделяемый растением углекислый газ поглотился ед-

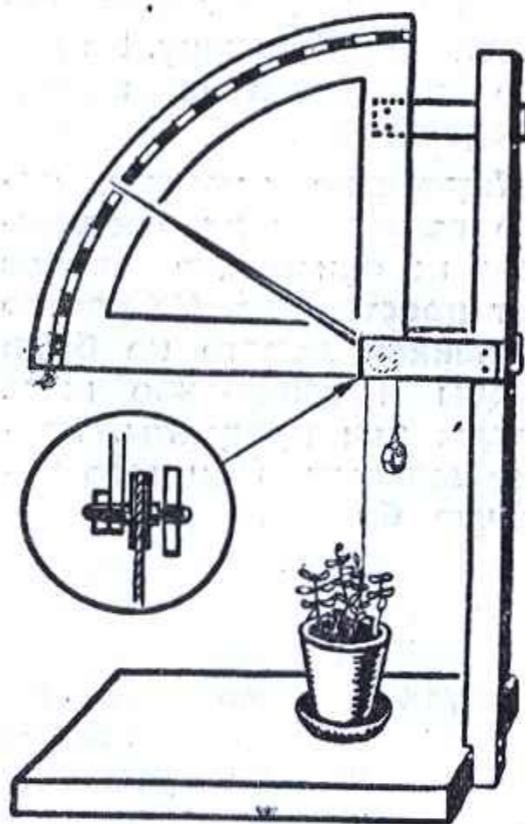


ким калием, в результате давление в этом сосуде уменьшилось. Под действием атмосферного давления подкрашенная вода и устремилась по трубке вверх.

При проведении опыта учтите: чем больше семян вы положите и чем лучше они проросли, тем быстрее поднимется столбик подкрашенной воды.

### СУТОЧНАЯ ПЕРИОДИЧНОСТЬ РОСТА РАСТЕНИЙ

Для определения ее величины сделайте самый простой ростомер, или, как его еще называют, ауксанометр.



Малейшее увеличение роста растения заставляет на много сместиться конец длинной стрелки.

Чем больше длина стрелки по сравнению с диаметром ролика, к которому она прикреплена, тем заметней смещается конец стрелки. Грузик должен быть не очень мал, он предназначен для того, чтобы создавать достаточное трение между ниткой и роликом. Чтобы ролик вращался легко, сделайте для его оси «подшипники» из кусочков стеклянной трубки.

Величину прироста растения надо записывать через каждые 2 или 3 часа. По окончании наблюдений составьте кривую суточной периодичности прироста. Вы увидите, что вершина этой кривой придется на утренние часы.

**О**чертания домов расплылись в вечерних сумерках, деревья и кусты казались темными спинами каких-то огромных животных, присевших отдохнуть у дороги, которая текла, как река, по уснувшему поселку. Татьяна К. возвращалась домой. До калитки оставалось всего несколько шагов, как вдруг что-то с силой толкнуло ее в спину, и девушка упала на дорогу... Выстрела она не услышала.

В оперативной сводке милиции об этом случае сообщалось так: «В 21 час 40 мин. по ул. Советской у дома № 14 неизвестным лицом выстрелом из дробового ружья тяжело ранена гр-ка К. Потерпевшая доставлена в больницу. На место происшествия выехал следователь».

Тщательно осмотрев место происшествия, следователь не обнаружил следов ног преступника. На плотно укатанной дороге не были видны и какие-либо иные следы или предметы, кроме маленького смятого комочка бумаги.

В лаборатории научно-технического отдела комочек бумаги осторожно развернули и осмотрели. На бумаге виднелись темные пятна, а на отдельных участках — маленькие темные частицы цилиндрической формы. Некоторые из них были изогнуты, обломаны. По цвету, форме и размерам частицы весьма походили на полусгоревшие порошинки. Химическая проба в растворе дифениламина подтвердила этот вывод. Таким образом, было установлено, что обнаруженный комочек бумаги — пороховой пыж.

Типографский текст на клочке бумаги был плохо различим. С помощью специальных приборов, о которых речь пойдет ниже, удалось разобрать отдельные слова и фразы. По ним можно было понять, что листок вырван из какой-то книги для детей. Следователь обратился за помощью к учителям и библиотекарям. Они определили, что листок бумаги, из которого был изготовлен пыж, — часть страницы букваря для

первого класса начальной школы.

Выяснение взаимоотношений потерпевшей с разными людьми и проверка, где были и чем занимались эти люди в момент совершения преступления, дали основания подозревать в преступлении некоего гражданина Л., находившегося с К. в неприязненных отношениях. Этот Л. проживал в доме у своего родственника, сын которого учился в первом классе начальной школы. У Л. имелось охотничье ружье.

При обыске в доме, где проживал Л., в сенях среди всякого мусора был обнаружен старый букварь, часть страниц которого бы-

рах, которые помогают советским криминалистам в их сложной и трудоемкой работе по раскрытию преступлений.

Казалось бы, какие следы можно найти на ткани одежды, если потерпевшего ударили, скажем, металлическим предметом? Оказывается, такие следы есть, и их можно обнаружить с помощью несложного прибора — электрографа. Действие его основано на известном явлении электролиза.

На исследуемый участок накладывается листок отфиксированной фотобумаги, пропитанный электролитом. Затем исследуемый объект вместе с бумагой зажимает-

# НАУКА В БОРЬБЕ С ПРЕСТУПНОСТЬЮ

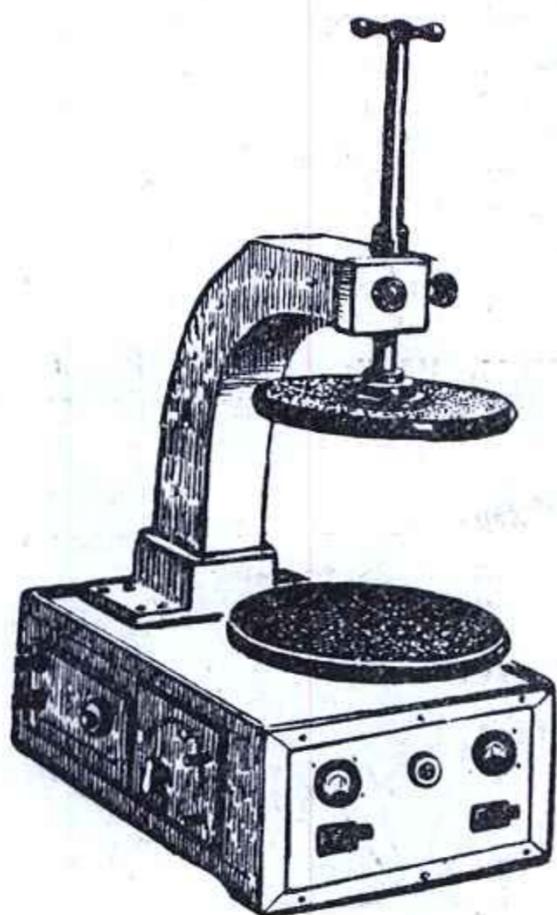
ла порвана. Эксперты-криминалисты установили и на приложенных к своему заключению фотоснимках показали, что часть одной страницы букваря и пыж полностью совпадают между собой по сорту бумаги, расположению текста и всем мелким особенностям линии отрыва. Следовательно, ранее они составляли одно целое.

Так, научно-технические средства и методы дали возможность получить важное доказательство, уличающее Л. в совершении преступления.

В этой статье мы расскажем о некоторых прибо-

ра между плоскими электродами, и включается электрический ток. Начинается электролитический процесс, при котором ионы металла проникают в бумагу. По окончании процесса фотобумага обрабатывается реактивом, дающим цветную реакцию с металлами: желтую со свинцом, синюю с медью и т. д.

С помощью электрографа можно исследовать пулевые отверстия в тканях одежды или в человеческом теле, определять, какое из них входное, а какое выходное, какой пулей нанесено ранение: стандартной, самодельной свинцовой и т. п.



Внешний вид электрографа для исследования плоских предметов (слева) и выпуклых (справа).

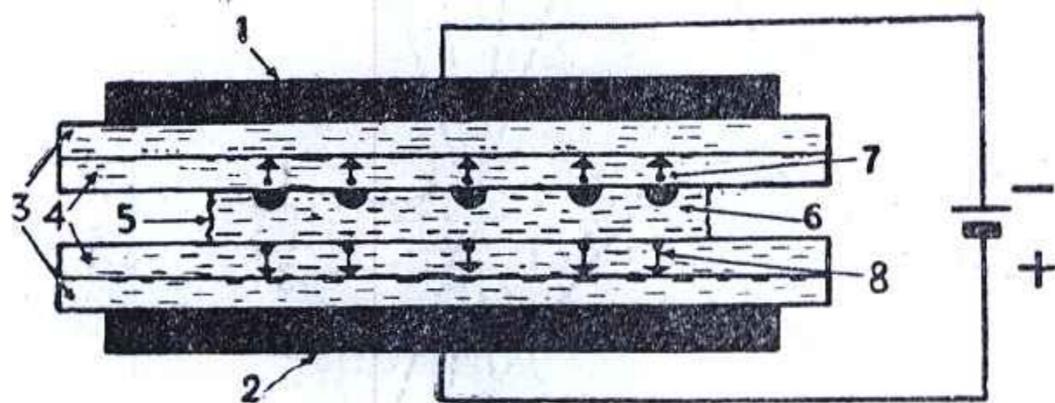
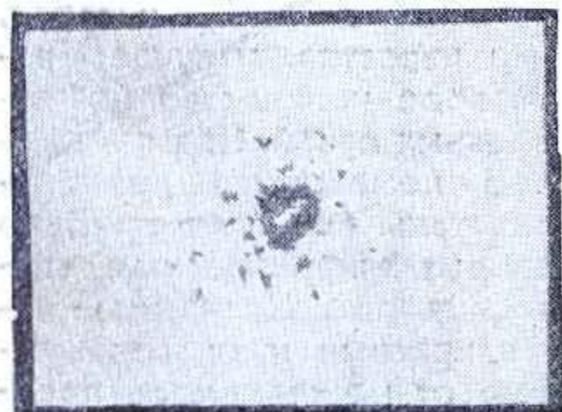


Схема электрографа: 1—катод, 2—анод, 3—подложка фотобумаги, 4—фотоэмульсия, 5—исследуемый образец, 6—частицы металла, 7—катионы, 8—анионы.

Ткань, пробитая пулей. Следы металла на ней выявлены с помощью электрографии.



Человеческий глаз видит только относительно крупные объекты — практически не менее 0,1 мм; кроме того, он воспринимает только видимый свет: от фиолетового до красного. Ультрафиолетовые лучи с длиной волны до 400 миллимикрон и инфракрасные лучи с длиной волны более 760 миллимикрон глаз не видит. Между тем эти лучи-«невидимки» обладают интересными свойствами и используются в криминалистике.

Следователь осматривает документы. Увидеть невидимое — такая задача почти всегда возникает перед ним или экспертом. Но как этого добиться!

В руках у следователя небольшой прибор, похожий на автомобильную переносную электролампу. Лампа, кажется, вообще не светит. Но вдруг на документе начинают проступать пятна вдоль строк текста и отдельные зеленоватые штрихи. Дело в том, что в руках у следователя порта-

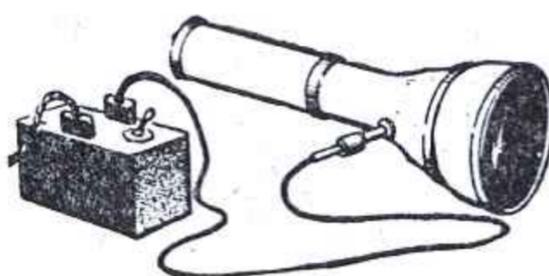
тивная ультрафиолетовая лампа, излучающая лучи с длиной волны около 365 миллимикрон. Эти лучи сообщают атомам облучаемых веществ дополнительную энергию, а те, в свою очередь, стремясь освободиться от нее и вернуться в свое прежнее состояние, отдают ее в виде холодного свечения — люминесценции. При этом длина волны лучей свечения больше, чем длина волны облучающих лучей [закон Стокса]. Иначе говоря, вещества, облучае-

мые невидимыми ультрафиолетовыми лучами, начинают светиться видимым светом: синим, зеленым и т. д. Кроме того, вещества, кажущиеся одноцветными в лучах видимого света, но различные по своему составу, люминесцируют по-разному. Например, по-разному люминесцируют различные сорта клея, бумаги, ярко выделяются на документе участки, подвергавшиеся травлению химическими реактивами.

Исследования в ультрафиолетовых лучах широко применяются в криминалистике для выявления тайнописи, травления документов, дописок и изменений в них, различий в сорте бумаги и т. п.

Невидимые инфракрасные лучи обладают способностью проникать через некоторые красители и вещества, непрозрачные для видимых лучей. Советские криминалисты создали портативный инфракрасный преобразователь, позволяющий прочитывать залитые или зачеркнутые чернилами записи в документах, а также обнаруживать пороховую копоть на темных тканях.

Исследуемый предмет освещается обыкновенной настольной лампой, которая, как известно, излучает некоторое количество инфракрасных лучей. Над предметом помещается преобразователь. Объектив прибора закрыт инфракрасным светофильтром. Невидимые инфракрасные лучи, отраженные от исследуемого предмета, пройдя через светофильтр и объектив, попадают на приемную часть прибора — фотокатод, находя-



1325 р  
узнача

Внешний вид лампы, излучающей ультрафиолетовые лучи.

1325 р  
узнача

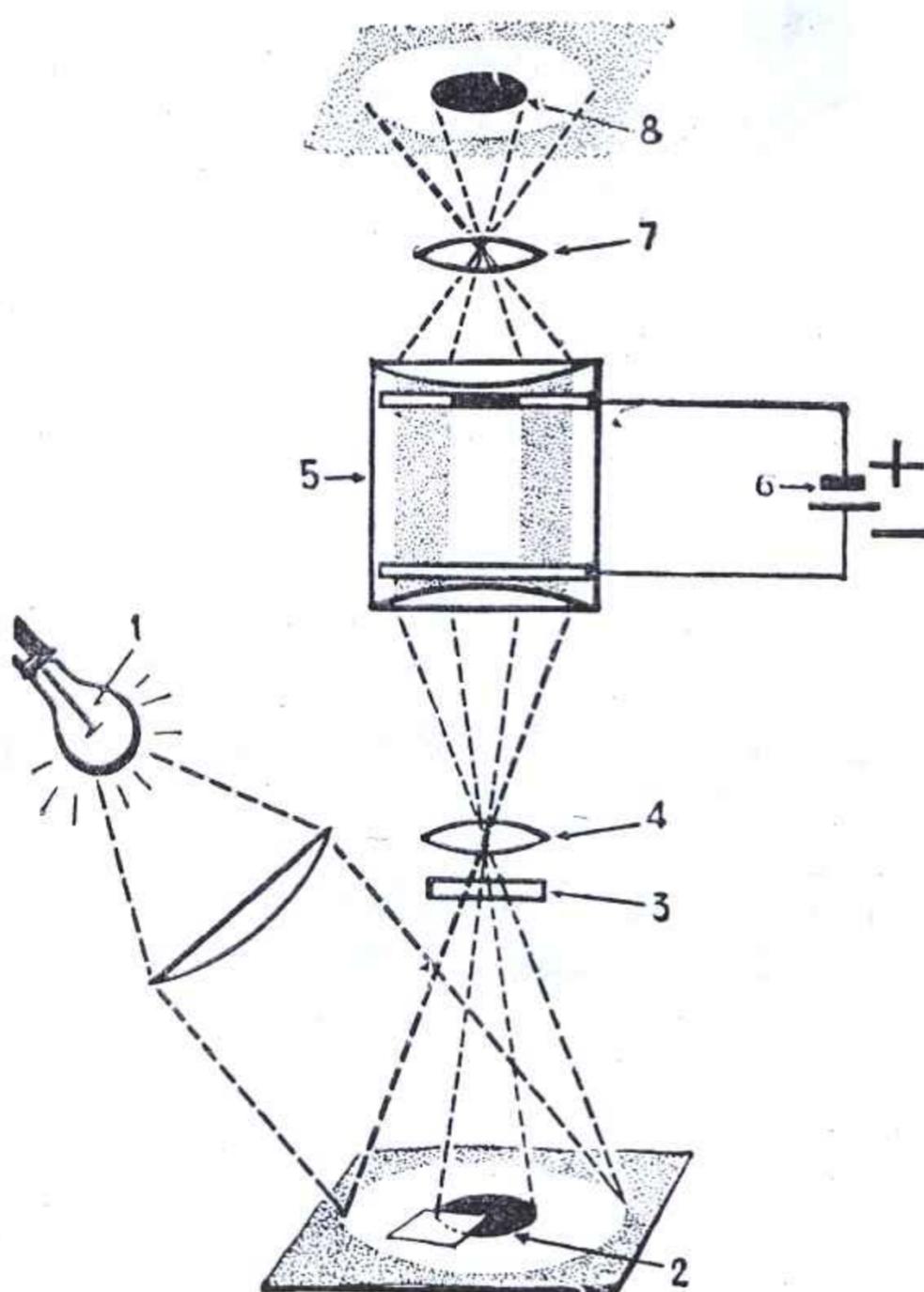
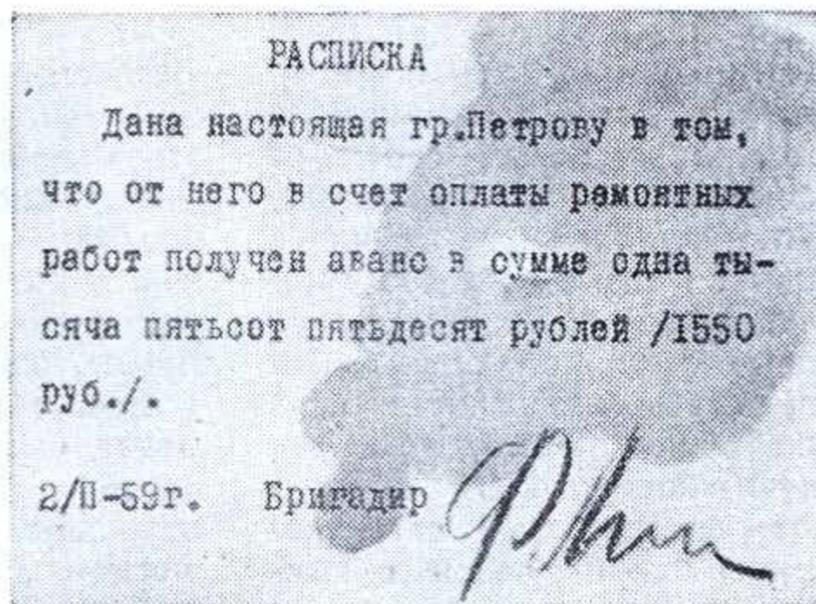
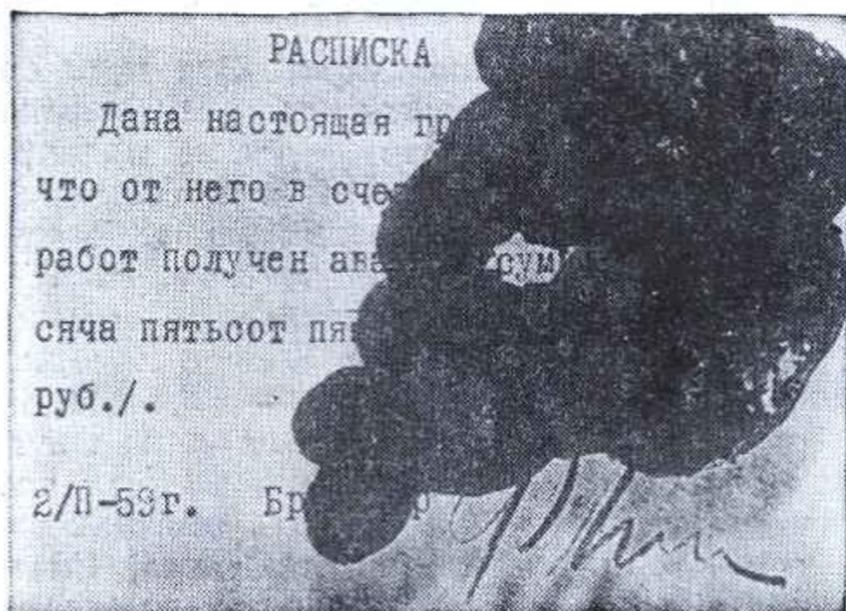


Схема инфракрасного преобразователя: 1 — электрическая лампа, 2 — исследуемый объект, 3 — инфракрасный фильтр, 4 — объектив, 5 — электронно-оптический преобразователь, 6 — источник питания, 7 — линза, 8 — изображение.



щийся под напряжением. С облученных участков фотокатода начинается эмиссия электронов. Эти электроны движутся к аноду прибора — люминесцирующему экрану, на соответствующих участках которого возникает свечение. Таким образом, невидимое изображение на фотокатоде, образованное инфракрасными лучами, преобразуется в видимое изображение на экране-аноде.

В практике криминалистических исследований широко используется также фотографирование в инфракрасных лучах на специальные пластинки. Предмет освещается мощными лампами накаливания, излучающими большое количество инфракрасных лучей, и фотографируется обыкновенным фотоаппаратом, перед объективом которого устанавливается светофильтр, пропускающий только инфракрасные лучи.

Подобные исследования ведутся не только в целях раскрытия преступлений. Недавно в скалах Мекензиевых гор, под Севастополем, были найдены остатки какого-то документа — несколько листков в обложке. В результате длительного пребывания в земле и действия влаги листки и обложка слиплись, почернели. Разделить листки и разобрать написанное на них было невозможно.

Находку отправили в Музей героической обороны и освобождения Севастополя. Там сумели разобрать на обложке выпуклые буквы: «ВКП(б)». Можно было предположить, что найдены остатки партийного билета, принадлежавшего одному из участников боев под Севастополем. Но кому? На этот вопрос не было ответа. Дирекция музея после ряда безуспешных попыток разделить листки партбилета обратилась во Всесоюзный научно-исследовательский институт криминалистики Прокуратуры Союза ССР.

В лаборатории института после увлажнения в «водяной бане» в течение нескольких часов удалось раскрыть обложку партбилета и разделить отдельные ли-



Партбилет В. П. Мельникова.

сты, в частности первую и вторую страницы. Затем эти страницы были многократно сфотографированы по методу цветоотделения с применением различных светофильтров, а также в инфракрасных лучах. Изучение и сравнение между собой полученных фотоснимков позволили выявить отдельные цифры номера партбилета. Первую цифру определить было нельзя, так как бумага на этом месте разрушилась. Затем шли цифры 455 (или 453), потом — 2 (или 3), следом — 9 (или 0) и в конце — 1. Удалось также частично прочитать текст. Фамилия: «Мел...ков», имя и отчество: «В...р Петр...ч», год рождения: «...01», время вступления в партию: «апрель 19...г.», наименование организации, выдавшей партбилет: «Октябрьский РК КП(б) ...г. Баку». Таким образом, можно было предположить, что партбилет принадлежал Мельникову Виктору Петровичу, 1901 года рождения.

Дальнейшая проверка по партархивам полностью подтвердила выводы криминалистов. Действительно, партийный билет за номером 1455391 был выдан Октябрьским РК КП(б) Азербайджана в г. Баку 22 сентября 1938 года Мельникову Виктору Петровичу, 1901 года рождения, всту-

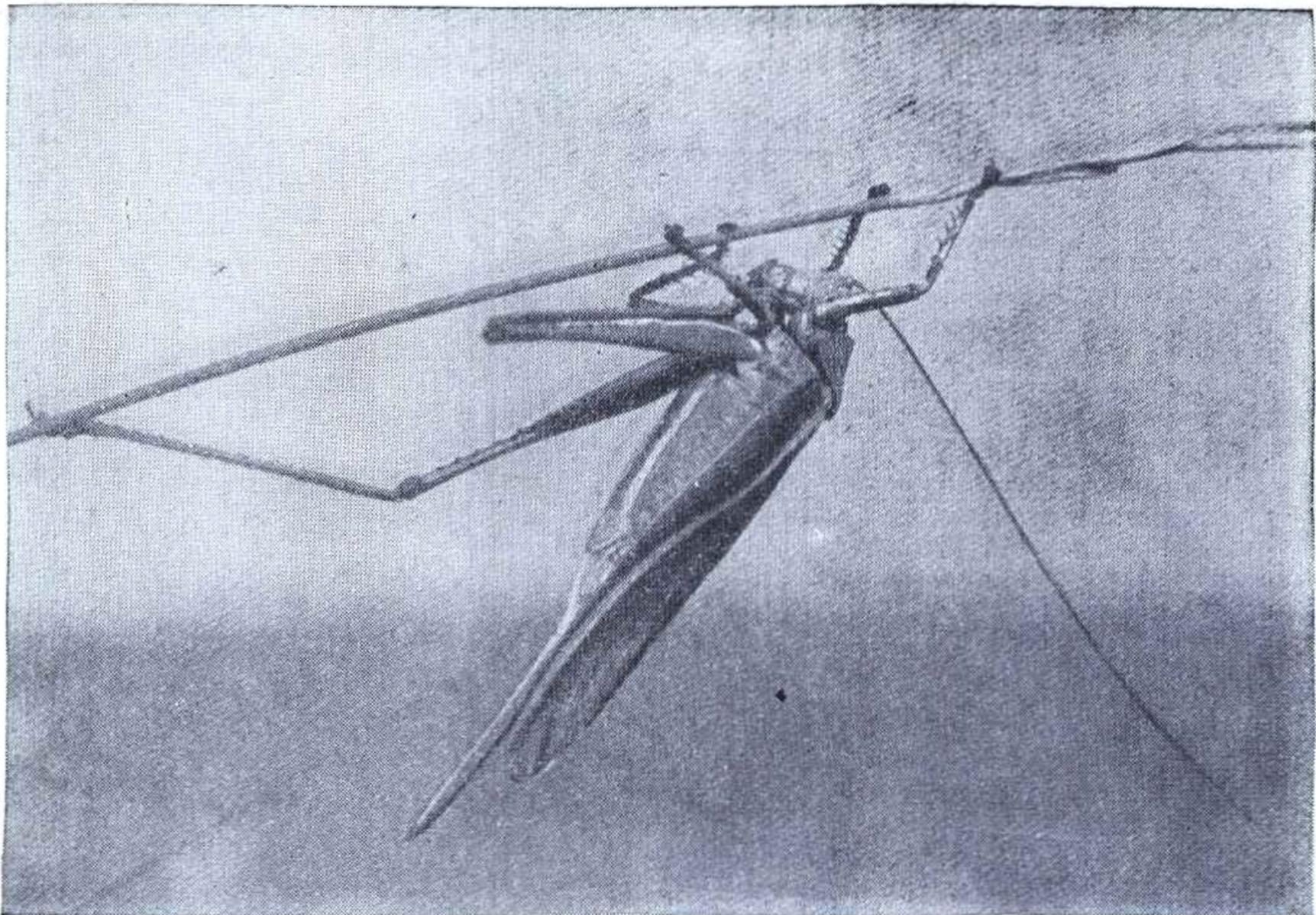
пившему в члены ВКП(б) в апреле 1938 года.

Надо сказать, что описанный случай далеко не единственный в практике советских криминалистов. Подобные исследования помогают прочесть некоторые из неизвестных пока страниц истории Великой Отечественной войны.

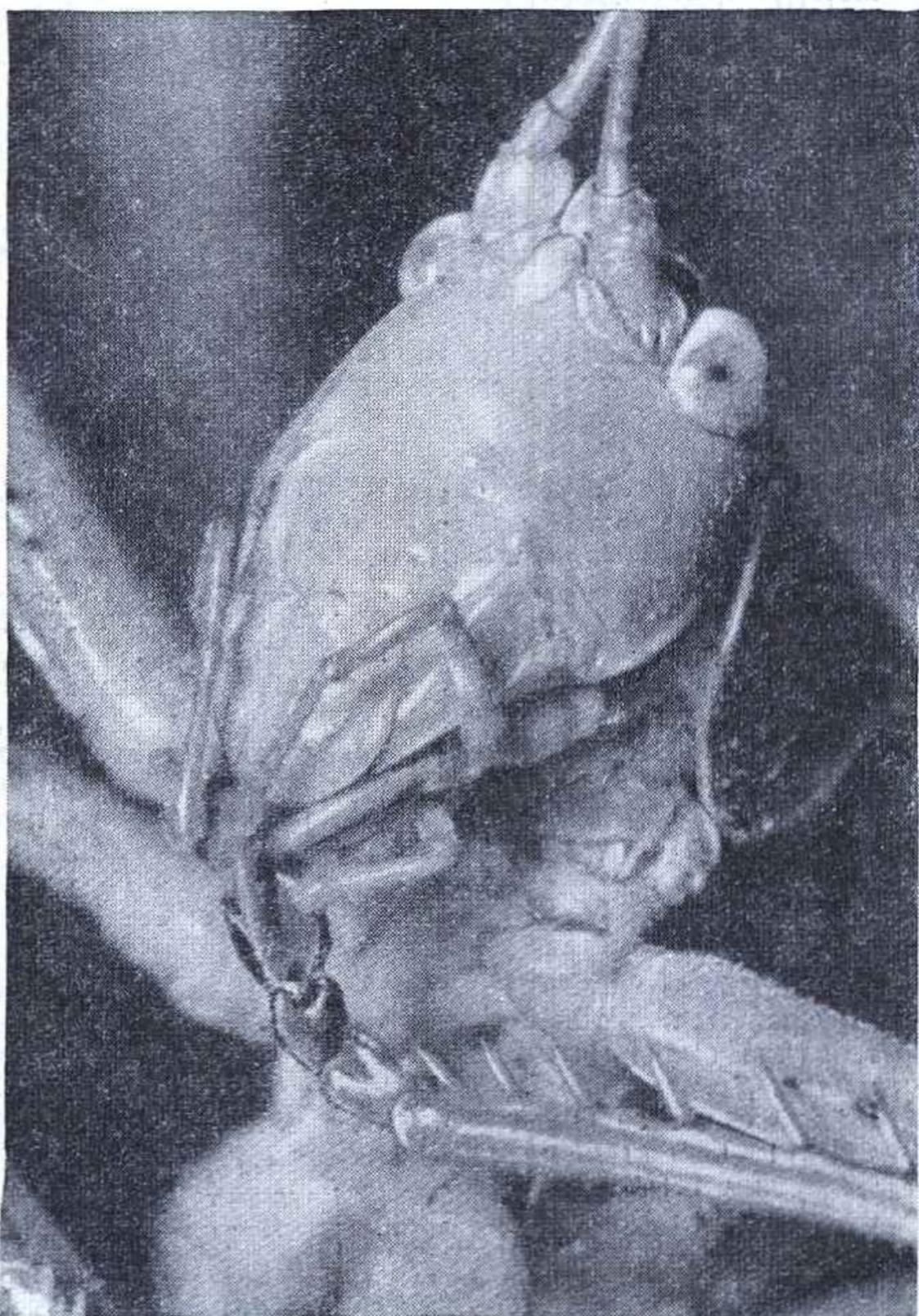
Разумеется, в небольшой статье невозможно не только описать, но даже перечислить все научно-технические средства и методы, используемые криминалистами в своей работе. Существует, например, прибор, который позволяет находить в стенах тайники с драгоценными металлами. С помощью другого прибора можно отыскивать зарытые в землю трупы.

Советские криминалисты внимательно следят за достижениями естественных и технических наук, разрабатывая на основе их новые методы исследования. В настоящее время ведутся работы по применению различных полимеров для фиксации и копировки следов, изучается возможность применения гамма- и бета-лучей и многое другое.

Кандидат юридических наук В. ВЛАСОВ, старший научный сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института криминалистики.



1



2

**Н**а подоконнике сидит котенок. Он вылизывает лапки, приглаживает шерстку на боку, «расчесывает» голову. Котенок умывается — привычная, забавная картинка.

Воробьи с шумом плещутся в луже. Отряхиваются,

## ТУАЛЕТ У

**В. ТАНАСИЙЧУК**

выйдя из воды, утки и гуси. Корова вылизывает теленка.

Все это своеобразные формы «туалета», который тщательно соблюдают и звери и птицы. Дело, конечно, не в красоте, а в необходимости. Животные с грязной, свалявшейся шерстью, птицы со слипшимися перьями легче заболевают, быстрее гибнут. И безошибочный ин-



3

смотрите: он умывается! Совсем как котенок. Сейчас он занят своими лапками (фото 2). Он протаскивает их через сложные, с несколькими парами придатков челюсти, снимающие с лапок соринки. Затем приходит очередь усиков. Ловким движением одной из ног кузнечик подцепляет основание усика, подгибает его ко рту и пропускает сквозь быстро шевелящиеся щупики (фото 3). Затем другой усик, снова задняя нога, левая передняя, правая средняя и так далее.

Каждый видел, как долго и тщательно умываются обычные комнатные мухи. Их «дикие» собратья, лесные и полевые мухи, тоже тратят на свой туалет немало времени. Еще бы! Если оставить на себе хоть немного грязи, легко заболеть какой-нибудь грибной болезнью. Вот на листе остатки мухи, превратившейся в пушистую белую массу,— может быть, она как-то раз

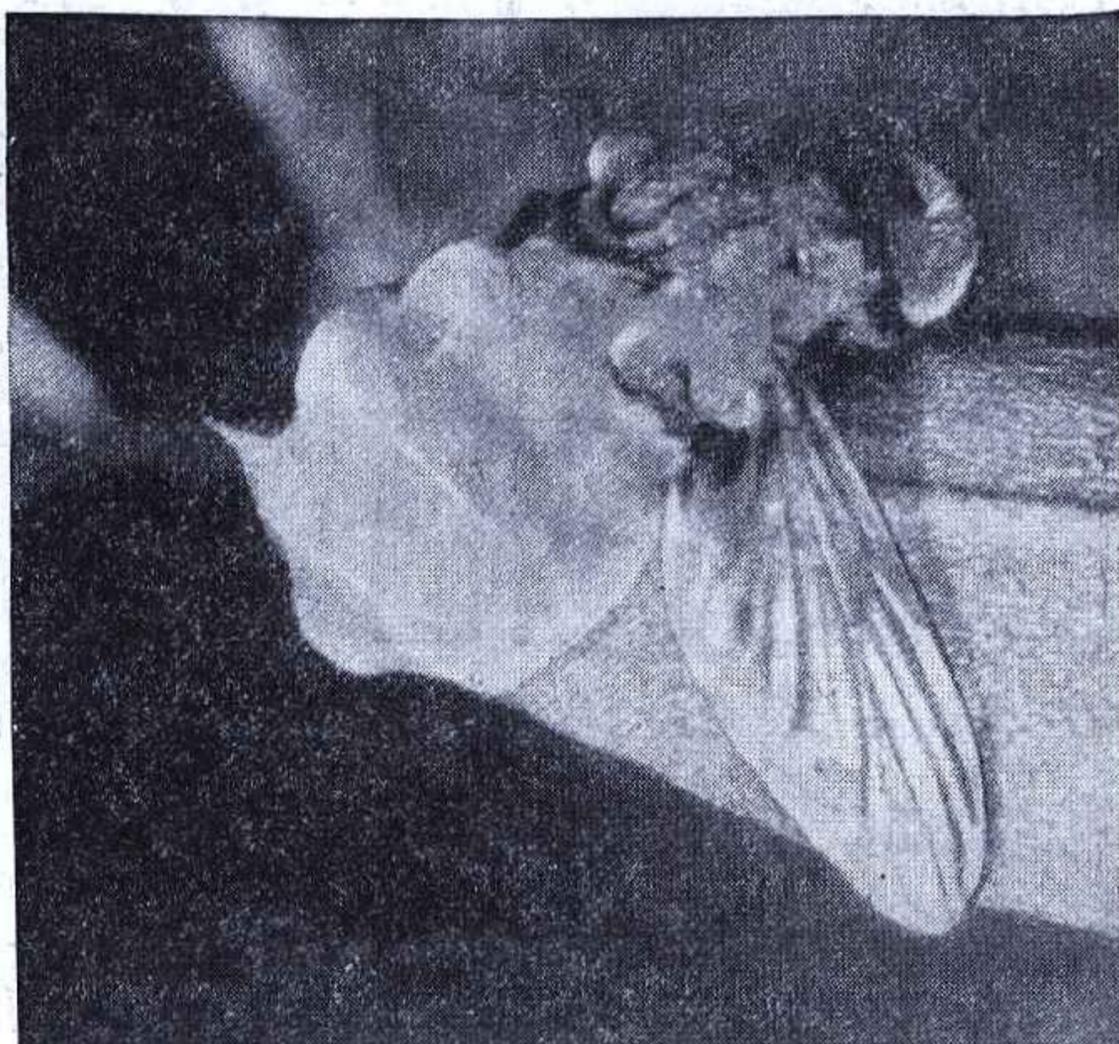
## НАСЕКОМЫХ

Фото автора.

стинкт заставляет их следить за своей внешностью, прихорашиваться, «умываться».

Это у птиц и млекопитающих. А у насекомых?

На травинке в странной позе повис большой зеленый кузнечик (фото 1). Он не пуглив, и если медленно двигаться, можно очень-очень близко подойти к нему. При-

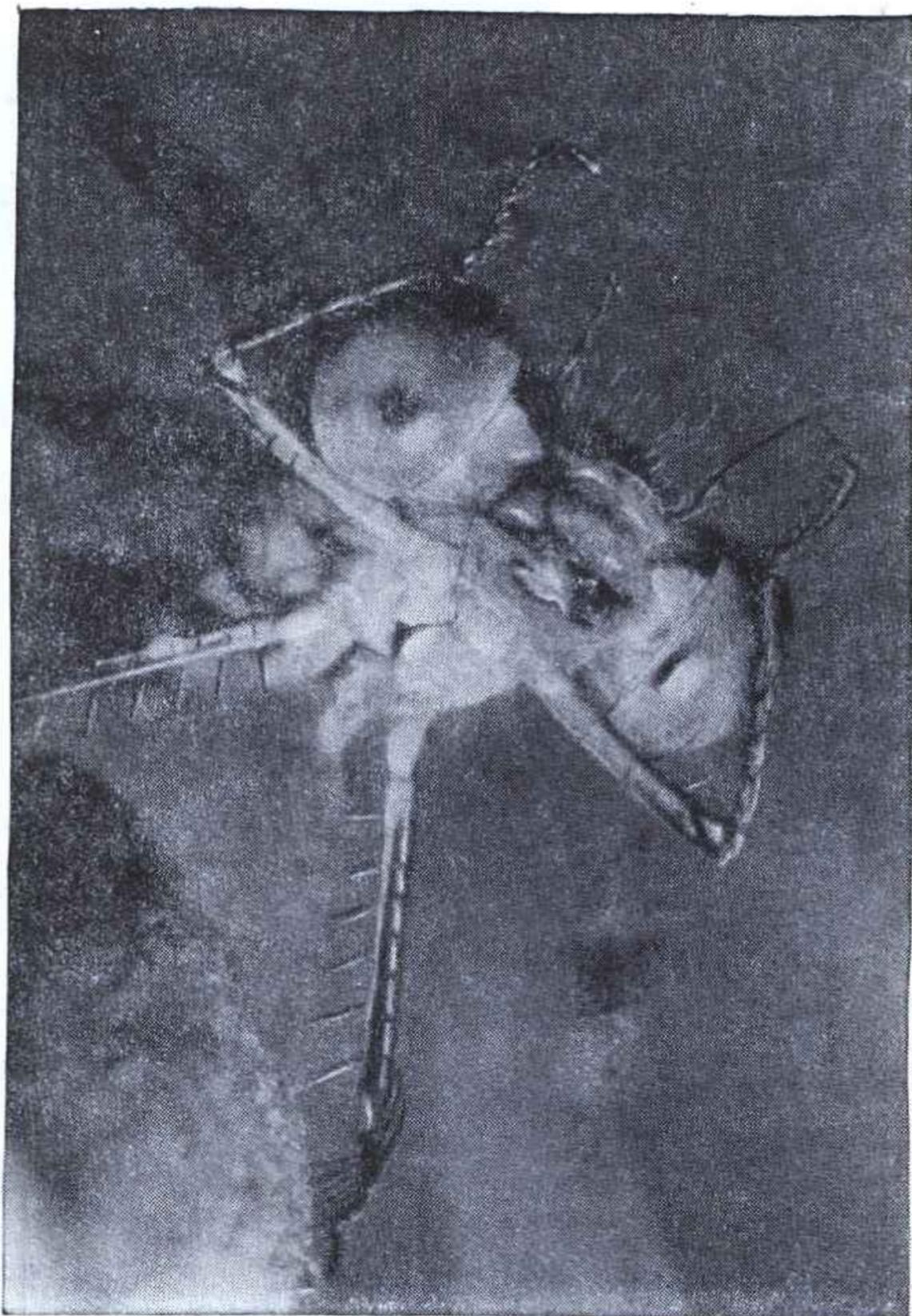


4

поленилась умыться? (фото 4).

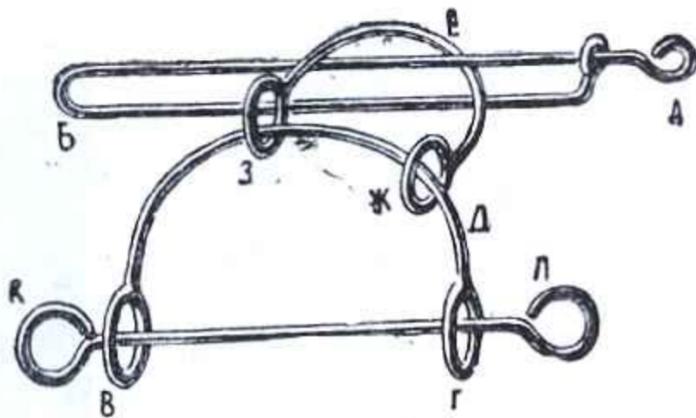
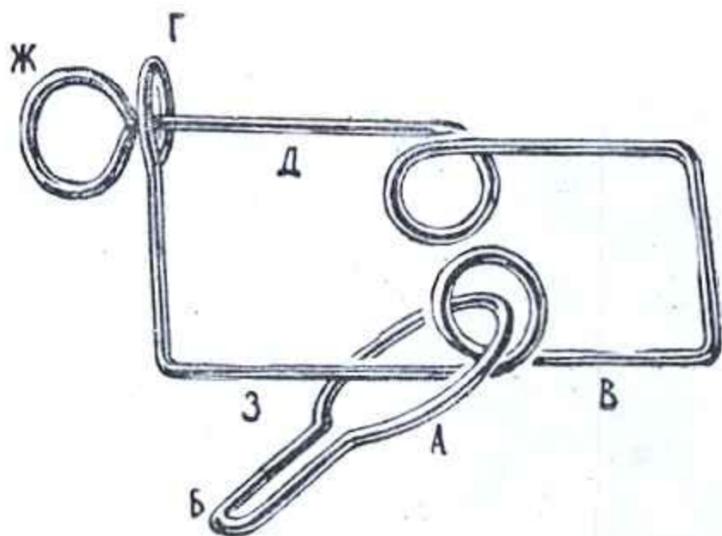
Забота о чистоте своего тела свойственна насекомым не меньше, чем позвоночным животным. За чистотой в своем «доме» следят и общественные насекомые. Припомните, как тщательно прибирают свой улей пчелы, как муравьи выносят из муравейника ненужный хлам.

А вот в тихий августовский день сидит на ветке маленькая стрекоза — лютка. Она чистит лапки, потирая их друг о друга, а потом хватается ими за голову, как будто изображая крайнюю степень отчаяния (фото 5). Домашние неприятности? Нет, она просто протирает глаза. Эти огромные, сверкающие полушария — чудо оптического искусства природы. И они всегда должны быть чистыми. Ведь нельзя же охотиться с запыленными глазами! Вот и чистит. Чистота — залог здоровья!



5

## Проволочные головоломки



Эти две головоломки легко сделать самому. Два спиральных завитка в середине рамки расположены перпендикулярно ее плоскости. Если головоломку положить на стол, один завиток будет «смотреть» вверх,

а другой — вниз. Задача — освободить «кольцо» АБ.

Во второй головоломке надо освободить «челнок» АБ.

## ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ПОМЕЩЕННЫЕ В № 4.

Московская химическая олимпиада [к стр. 98]

1. Раствор медного купороса всегда окрашен в синий или голубой цвет. К этому раствору, разлив его на части, следует добавить несколько капель растворов из других пробирок. При добавлении раствора едкого натра выпадет голубой осадок гидрата окиси меди. Добавление раствора соляной кислоты из одной из двух оставшихся пробирок вызовет растворение осадка гидрата окиси меди. В последней пробирке будет находиться раствор поваренной соли.

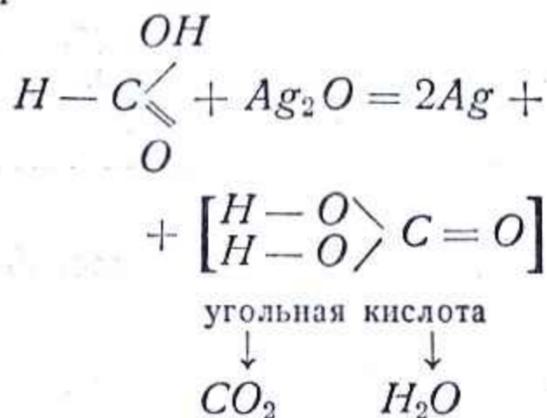
2. На заводе можно организовать производство калийных удобрений (разделением сильвинита — смеси хлористого калия и хлористого натрия); едкого натра или едкого калия; хлора и водорода (электролизом раствора поваренной соли или хлористого калия:  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ ); извести и сухого льда (разложением известняка:  $\text{CaCO}_3$  (электролиз) =  $\text{CaO} + \text{CO}_2$ ,  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ ); соляной кислоты:  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ . Построив цех для разделения жидкого воздуха, можно организовать производство кислорода, аммиака ( $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ ), азотной кислоты ( $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ ;  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ ;  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ), азотных удобрений ( $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ), соды ( $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl} = \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ), нашатыря ( $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ ) и многих других соединений.

3. Окраска появится около медной пластинки. При соединении проводником медной и железной пластинок, погруженных в раствор электролита (поваренной соли), создается гальванический элемент, в котором железная пластинка служит отрицательным полюсом, а медная — положительным. Ток электронов, идущий от отрица-

тельного полюса к положительному, будет разряжать около медной пластинки ионы водорода, образующиеся в небольшом количестве при диссоциации воды ( $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ), и, следовательно, здесь будут накапливаться гидроксильные ионы, которые и вызовут окрашивание индикатора — фенолфталеина. Однако вследствие движения ионов окраска постепенно начнет распространяться по всей трубке, а затем начнется выпадение гидратов окислов железа при взаимодействии гидроксильных ионов и ионов железа, переходящих в раствор у отрицательного полюса гальванического элемента.

Такой опыт можно поставить и дома: необходимый для опыта индикатор — фенолфталеин — входит в состав лекарства пурген.

4. Если к раствору муравьиной кислоты добавить небольшое количество аммиачного раствора соли или окиси серебра, то произойдет выделение металлического серебра:



Если к раствору муравьиной кислоты осторожно добавить немного концентрированной серной кислоты и слегка нагреть, начнется выделение угарного газа (окиси углерода):



## ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ПОМЕЩЕННЫЕ В ЭТОМ НОМЕРЕ.

### Семинар по физике [к стр. 50].

1. Ничего определенного о равномерности этого движения сказать нельзя. Оно может быть равномерным, а может быть и неравномерным. Прохождение телом одного и того же расстояния за каждую секунду является необходимым, но недостаточным условием равномерности движения. Поясним это. Движение тела называется равномерным, если за любые равные промежутки времени тело про-

ходит равные пути. Мы же не знаем, проходит ли тело за каждые полсекунды по полсантиметра, за каждую тринадцатую часть секунды тринадцатую часть сантиметра и т. д.

2. Освещенность площадки в обоих случаях одинакова:

$$E_1 = E_2 = \frac{\Phi}{S}.$$

Световой поток — скалярная величина, и угол  $\alpha$  здесь ни при чем.

3. Средняя скорость движения точки по окружности равна 48 см/сек. Чтобы получить среднюю скорость, нужно весь пройденный путь разделить на все время движения. Пусть длина половины окружности —  $l$  сантиметров, тогда весь путь  $2l$  сантиметров. Время прохождения первой половины ок-

ружности равно  $\frac{l}{40}$  сек., второй  $\frac{l}{60}$  сек. Окончательно имеем:

$$V_{\text{ср}} = \frac{2l}{\frac{l}{40} + \frac{l}{60}} = \frac{2l \times 120}{5l} = 48 \frac{\text{см}}{\text{сек.}}$$

4. Движение останется ускоренным. С уменьшением силы уменьшается ускорение, но оно все время направлено в ту же сторону, что и скорость, которая поэтому растет. Когда сила  $F$  сделается равной нулю, движение станет равномерным.

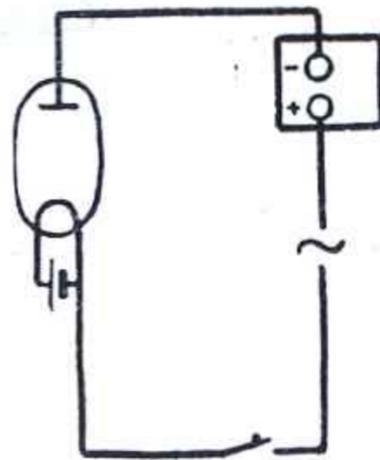
5. В отсутствие силы тяжести молекулы двигались бы совершенно хаотически и удары их по основанию и крышке сосуда уравнивались бы. В поле силы тяжести вертикальные со-

ставляющие скоростей молекул, движущихся вниз, увеличиваются, а движущихся вверх — уменьшаются. В результате сила давления на дно сосуда больше силы давления на крышку его как раз на величину веса газа.

6. Так как ветви АОВ и АСВ имеют одинаковые сопротивления, то потенциалы в точках О и С равны, следовательно, по ветви ОС ток не идет. Имеем:

$$\frac{1}{R_{\text{ав}}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1 = 2 \text{ и } R_{\text{ав}} = 0,5 \text{ ома.}$$

7. При размыкании ключа К сопротивление цепи увеличивается, и сила тока через амперметр уменьшается:  $I_1 > I_2$ . Второй вопрос более труден. Так как сила тока уменьшилась, то падение напряжения на участке  $abc$  тоже уменьшилось, а следовательно, на участке  $ac$  падает большее напряжение, так как сумма падения напряжений во всей це-



ли постоянна и равна ЭДС. Поэтому  $v_1 < v_2$ .

8. На рисунке изображена схема лампового выпрямителя с правильно подключенным прибором постоянного тока. Рассуждать можно, например, так: электроны идут в лампе снизу вверх, следовательно, ток (техническое направление) течет в схеме против часовой стрелки. Нужно иметь в виду, что знаки на приборе ставятся в соответствии с техническим направлением тока.

### Логические задачи [к стр. 45]

#### КТО ХУДОЖНИК?

Фамилия художника — Сахаров.

#### ПО ДОРОГЕ В МАГАЗИН

Аня шла в хозяйственный магазин, Рита шла в парфю-

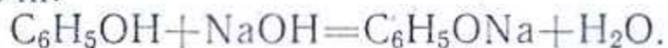
мерный магазин, Катя шла в продовольственный магазин, Дина шла в обувной магазин.

### Задачи II тура Московской химической олимпиады [к стр. 81]

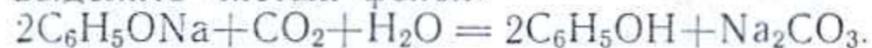
1. Проще всего соли щелочно-земельных металлов (кальций, стронций, барий) можно различить методом спектрального анализа: соли бария окрашивают пламя в желто-зеленый цвет, соли стронция — в красный, а кальция — в кирпично-красный.

2. Хлористый кальций в отличие от сернокислого (гипс) и углекислого (известняк, мел, мрамор) растворим в воде. Для различения известняка и гипса следует воспользоваться свойством солей угольной кислоты разлагаться под действием соляной кислоты с выделением углекислого газа.

3. Фенол можно отделить от бензола и анилина, обработав смесь раствором щелочи:

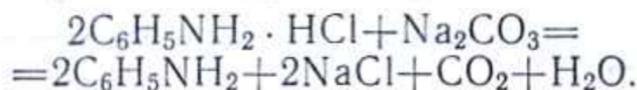


Пропустив через полученный водный раствор фенолята натрия не смешивающийся с бензолом и анилином — органическими веществами — углекислый газ (угольная кислота более сильная, чем фенол), можно выделить чистый фенол:



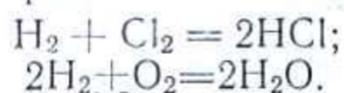
Смесь анилина с бензолом разделяют действием соляной кислоты — анилин с кислотами образует соли ( $C_6H_5NH_2 + HCl = C_6H_5NH_2 \cdot HCl$ ), растворимые в воде. Если

к отделенному от бензола водному раствору соли анилина добавить раствор щелочи или соды, анилин выделится в виде не смешивающейся с водой жидкости:



4. При взаимодействии соды с гашеной известью образуется едкий натр (в прошлом эта реакция была промышленным способом получения щелочей):  $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 \downarrow + 2NaOH$ , а алюминий в присутствии щелочей, разрушающих прочную окисную пленку на его поверхности, может реагировать с водой:  $2Al + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2$ . Едкий натр может реагировать дальше с гидратом окиси алюминия с образованием алюмината натрия:  $NaOH + Al(OH)_3 = NaAlO_2 + 2H_2O$ . Таким образом, алюминиевый сосуд, в котором нагревают влажную смесь соды с гашеной известью, будет разрушаться:  $2Al + Na_2CO_3 + 2H_2O = CaCO_3 + 2NaAlO_2 + 3H_2$ .

5. Было смешано 11 грамм-молекул водорода, 5 грамм-молекул кислорода и 1 грамм-молекула хлора.



При взрыве образовалось 10 грамм-молекул (180 г) воды и 2 грамм-молекулы (73 г) хлористого водорода, который при растворении в воде образует соляную кислоту. Таким образом, в 253 г раствора будет содержаться 73 г хлористого водорода, что отвечает 28,85% соляной кислоты,  
 в 100 г —  $x$   
 в 253г — 73 г  
 $x=28,85$ .

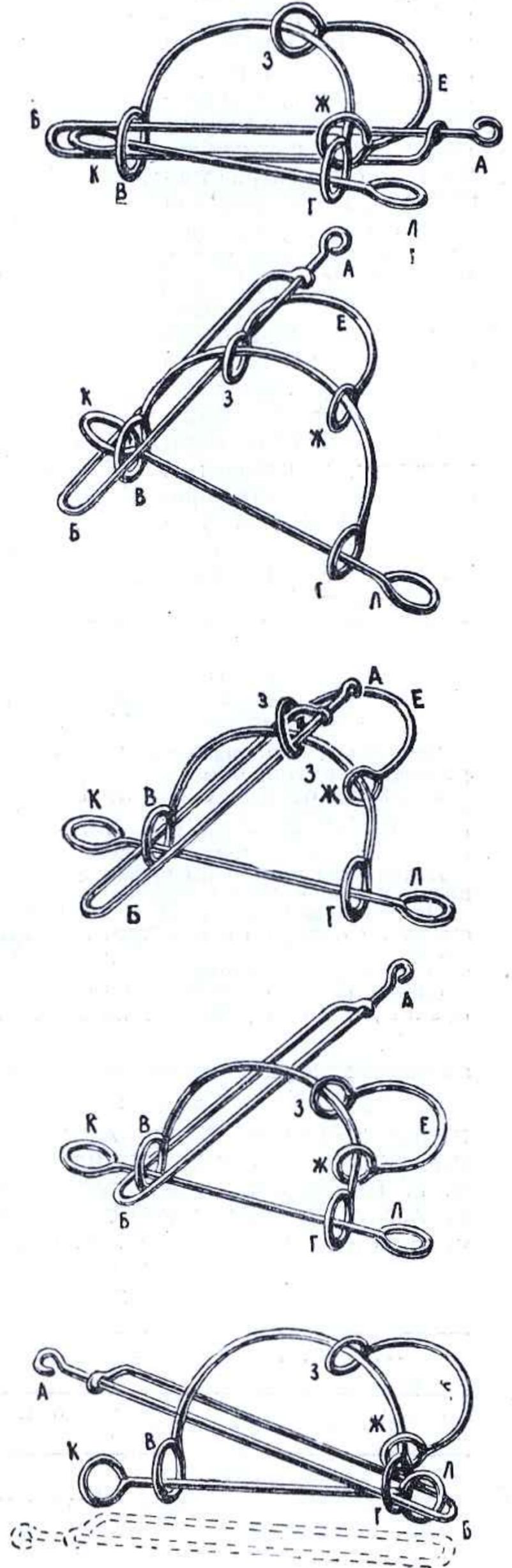
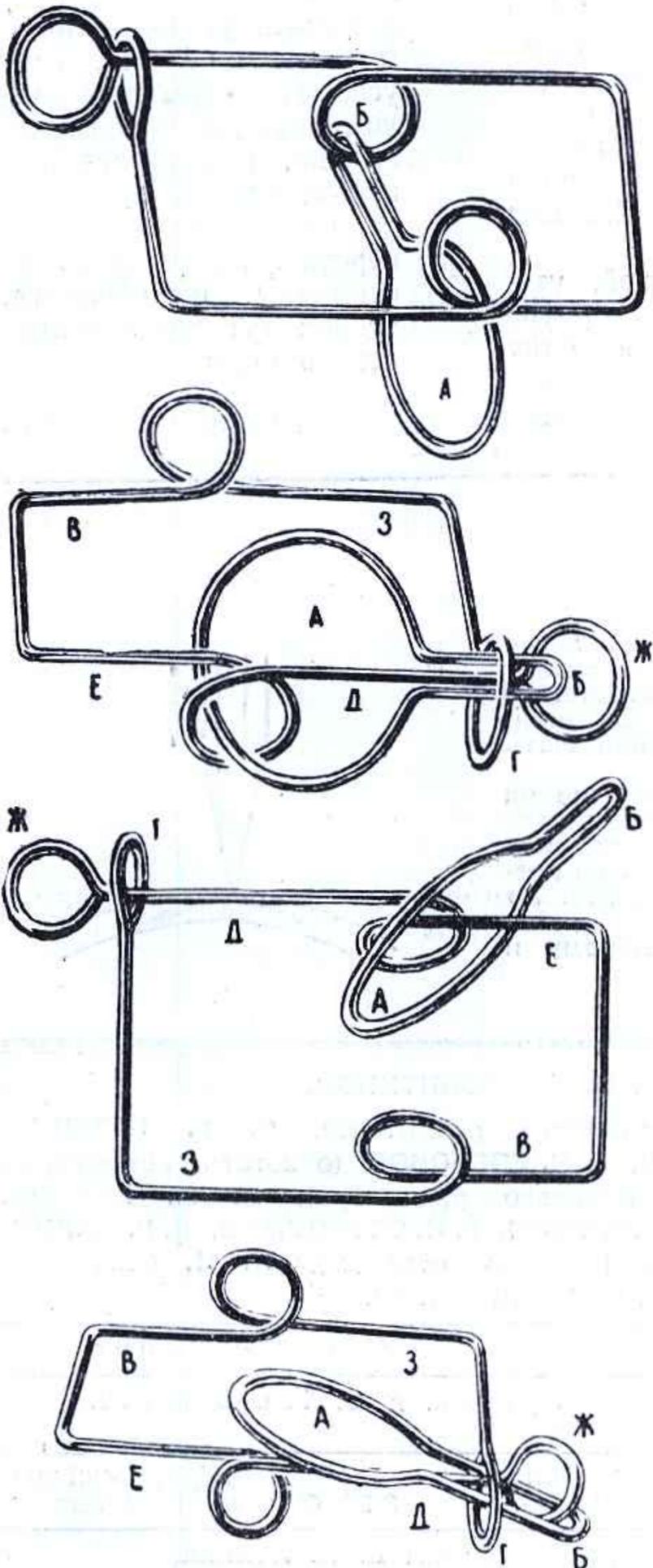
6. При сгорании двухвалентного металла происходит реакция  $2M + O_2 = 2MO$ . При этом 2 грамм-атома металла реагируют

с 1 грамм-молекулой кислорода (32 г). В реакцию вступило 1,2 г металла и 2 г —  $1,2 г = 0,8 г$  (то есть 0,025 грамм-молекулы) кислорода. Следовательно, в реакцию с 32 г кислорода (1 грамм-молекулой) вступит 48 граммов (2 грамм-атома) металла. 1 грамм-атом металла весит 24 г, а значит, атомный вес металла 24. Находим в периодической системе металл с близким атомным весом — магний (атомный вес 24,32). Следовательно, был сожжен магний.

С. ЧУРАНОВ, преподаватель МГУ.

### Проволочные головоломки (к стр. 108)

Решение головоломок ясно из рисунков.



## УТЕНОК ВЫБИРАЕТСЯ ИЗ ЯЙЦА

(см. 4-ю стр. обложки)

На 26-й день инкубации утиных яиц можно наблюдать интересную картину: на одном, на двух, на многих из них появляется у тупого конца небольшое вздутие скорлупы с расходящимися от его центра трещинками. Подскорлупная оболочка еще удерживает скорлупу на месте. Вздутый бугорок как будто дышит. Трещинки то расширяются, то опять становятся узкими. Но вот от внутреннего толчка бугорок разрушается, кусочки скорлупы отламываются, и наконец в небольшое отверстие просовывается кончик утиного клюва.

Утенок не зря спешил

пробить скорлупу. Сидеть скрючившись неудобно: голова где-то под правым крылом, клюв торчит за спиной. Но и не это главное. Если бы он не поторопился, то наверняка задохнулся бы в закупоренной со всех сторон «коробке». В воздушной камере, которая расположена у тупого конца яйца, запас воздуха рассчитан всего лишь на 2—3 «затяжки». Ровно на столько, сколько нужно времени для того, чтобы успеть пробить отверстие в скорлупе и получить доступ к наружному воздуху.

Пробить скорлупу — задача для утенка нелегкая. Но и птенец не безоружен. На фотографии (см. 4-ю стр. обложки) хорошо видно, что кончик клюва снабжен острым треугольным выступом. Это своего рода резец для пробивания скорлупы.

Вращая головой, утенок бьет по скорлупе клювом, бьет в одну точку. Скорлупа трескается, как асфальтовая

мостовая под ударами отбойного молотка.

Трудится утенок долго и упорно. Пробивая надклювным бугорком скорлупу изнутри, он постепенно поворачивается вокруг своей продольной оси. Утенок описывает в яйце не полный круг. В этом нет надобности. Когда вы открываете консервы, вам достаточно прорезать крышку на две трети окружности — и крышка легко отгибается. При выходе утенка из яйца происходит примерно то же, только эта «консервная банка» вскрывается не снаружи, а изнутри.

И вот наконец, почувствовав, что «крышка» начинает понемногу поддаваться, утенок сильнее нажимает на нее. Еще усилие — «крышка» надломилась и открылась. Голова, высвободившись из-под крыла, проскочила в образовавшееся отверстие. Выбравшись из скорлупы и обсохнув, утенок тут же начинает искать корм.

А. КОЖЕВНИКОВА

## ОПЫТ С ВЫЕДЕННЫМ ЯЙЦОМ

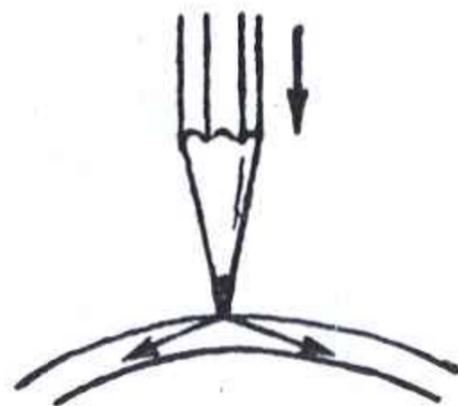
Вот опыт, показывающий, что скорлупу яйца легче разбить изнутри, чем снаружи.

Возьмите пустую скорлупу от яйца и уроните на ее выпуклую сторону с высоты 10 см карандаш заточенным концом вниз (графитовый кончик не должен быть очень острым). Скорлупа останется целой.

А если вы карандаш уроните с той же высоты, но на внутреннюю сторону скорлупы, то она треснет.

Можно сделать и иначе — попробовать продавить скорлупу снаружи и изнутри. Изнутри продавить ее легче. В первых случаях скорлупа испытывала сжатие. Во вторых — растяжение.

Своды и арки архитектурных сооружений потому и прочны, что они работают на сжатие.



Главный редактор В. Н. БОЛХОВИТИНОВ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, Б. М. КЕДРОВ, Б. И. КОЛТОВОЙ (ответств. секретарь), Б. Г. КУЗНЕЦОВ, И. К. ЛАГОВСКИЙ (зам. главного редактора), Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Н. А. МАЙСУРЯН, А. А. НИЧИПОРОВИЧ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, В. В. ПАРИН, О. Н. ПИСАРЖЕВСКИЙ, Ф. В. РАБИЗА (зав. иллюстр. отделом), Н. Н. СЕМЕНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, А. Н. СТУДИТСКИЙ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Веселовская.

Адрес редакции: Москва, Центр, Малая Лубянка, д. 9. Тел. Б 3-21-22.  
Рукописи не возвращаются.

Т 06840.  
Изд. № 917.

Подписано к печати 23/V 1963 г.  
Заказ № 714. Бумага 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

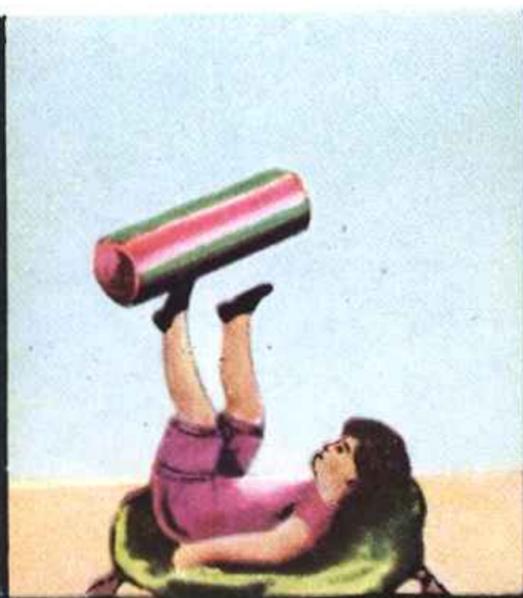
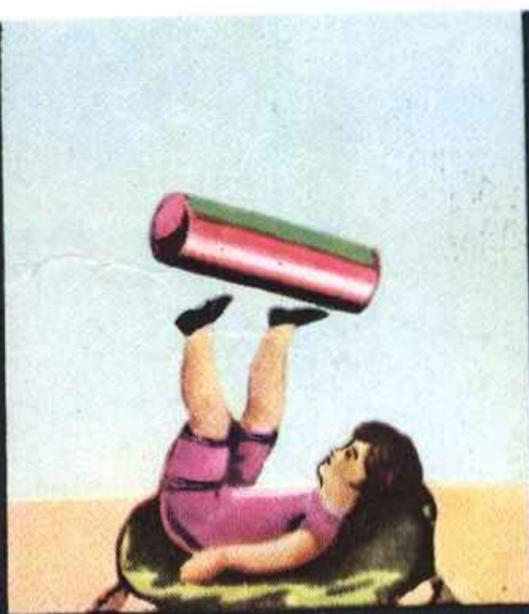
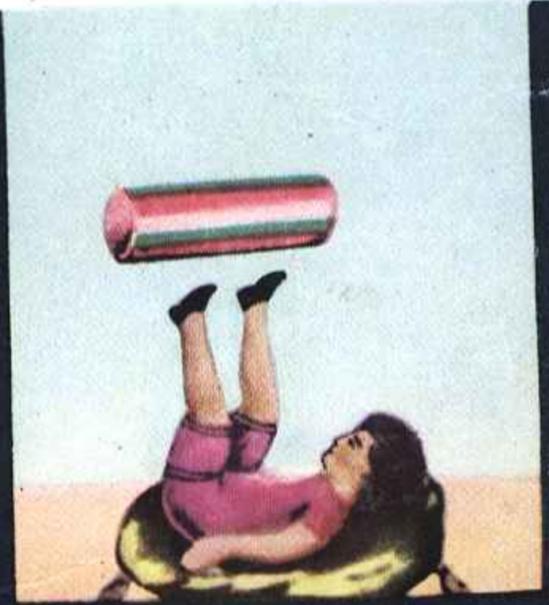
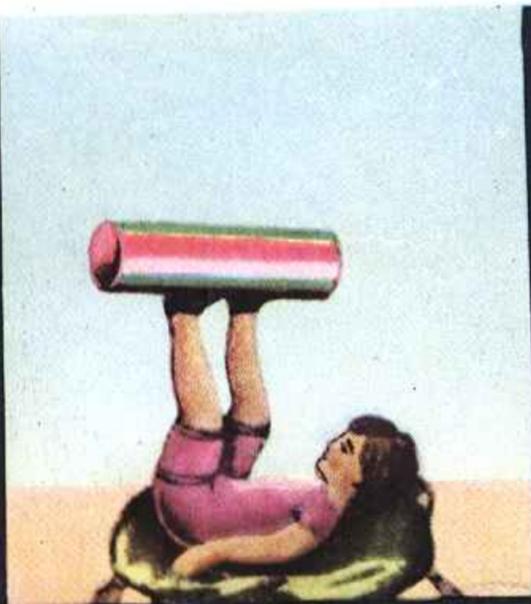
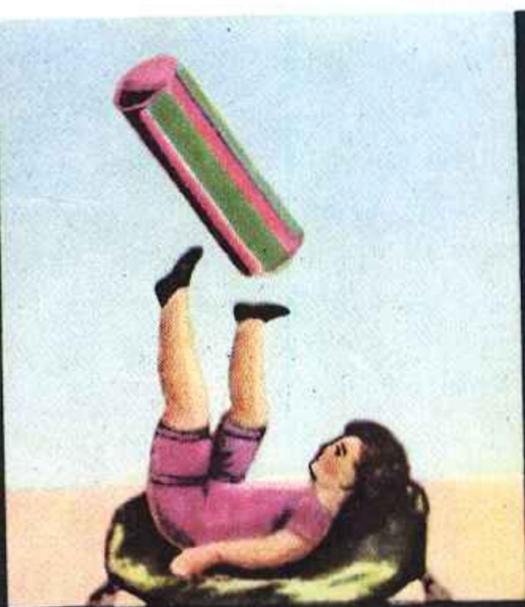
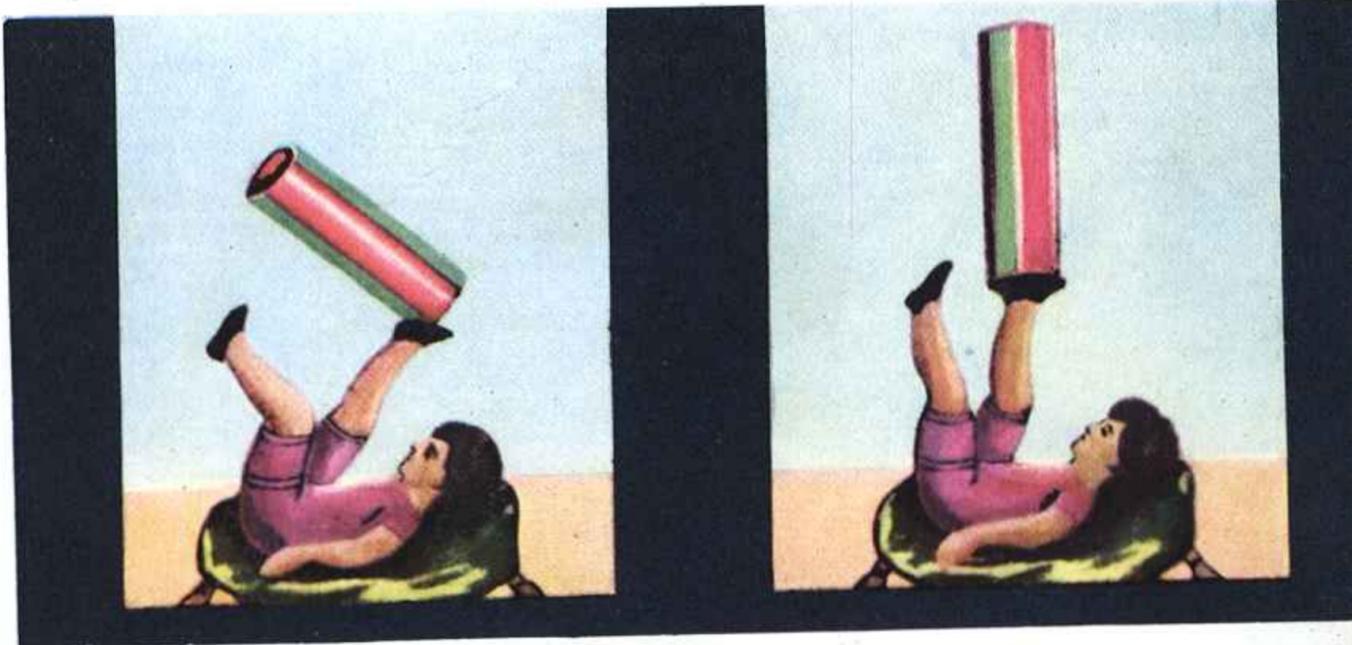
Тираж 425 000.  
3,63 бум. л.—9,93 печ. л.

Ордена Ленина типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина,  
Москва, А-47, ул. «Правды», 24.

# ПРАКСИНОСКОП — ПРЕДОК СОВРЕМЕННОГО КИНЕМАТОГРАФА



1877 год

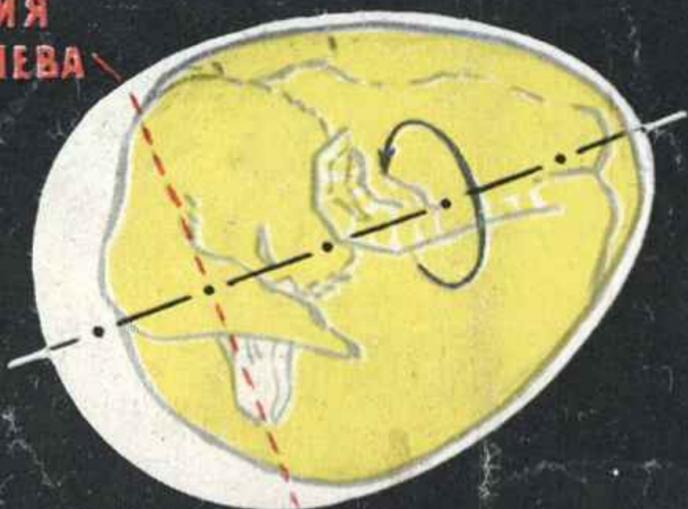


Индекс  
70603



**НАУКА И ЖИЗНЬ**

ЛИНИЯ  
НАКЛЕВА



Цена 30 коп.