

**Т**ЕХНИКА-11  
**М**ОЛОДЕЖИ 1970

ЛУННАЯ ТЭЦ ГЛАЗАМИ ЖЮЛЯ ВЕРНА







1  
2



3

4



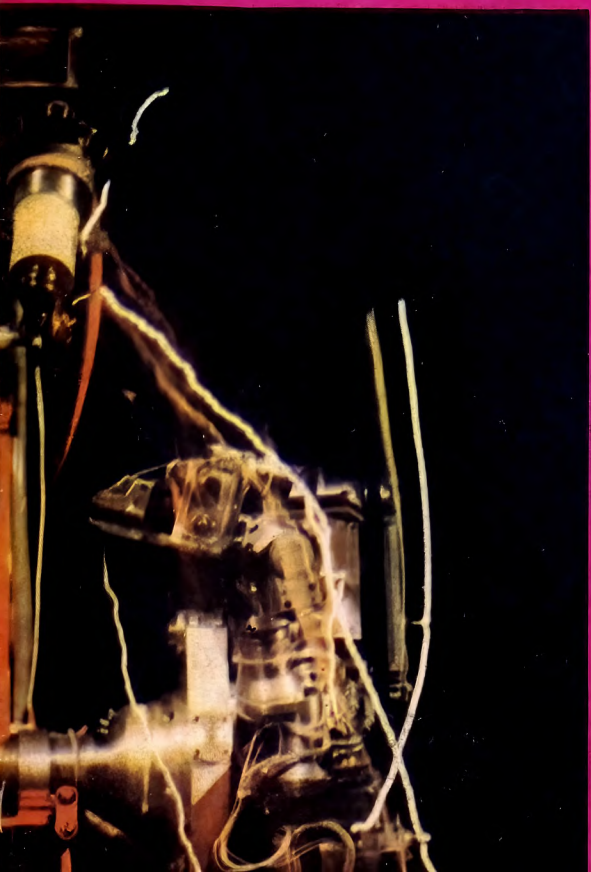
5





# ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВ- ЛЯТЬСЯ

1. В НЕБЕСА НА ВОЗДУШНОМ ЗМЕЕ.
2. КОРАБЛЬ МЧИТСЯ НА БЕРЕГ.
3. ДИАГНОЗ ПО ТЕРМОВИЗОРУ.
4. ПО БОЛОТАМ, СНЕГУ И ВОДЕ.
5. СИНТЭЛЬМЕН УЧИТСЯ ХОДИТЬ.
6. ПЕЩЕРНЫЙ БЫТ ТУРИСТА.
7. СУЗЕНИР НА ВЫХЛОПНОЙ ТРУБЕ.







1 ▲



▼ 2

Н ачал о положи л Шеста чко Кор шунов, бес покой ная ду ша, зем ле про хо дец и зна ток руд. XVII век ед ва пе ре ва ли л за се ре ди ну, ко гда Шеста чко, стран ству я в по ис ках сча стья, вы шел к ре ке Илим. Там, где в Илим в па да ла бе зы мян ная ре чка, он уви дел крас ную зем лю — вы хо ды же лез ных руд.

Ко гда пред при им чив ый Шеста чко про вел проб ную пла вку и осел на ме сте, ре шив ста ть еди нст вен ным на мно гие со ти верст куз не цом, ре чку эту на ре кли Кор шу ни кой, а се ле ние, вы рос шее во круг куз ни цы, по став лен ной Кор шу но вым, — Ше ста ко вым.

По том о кор шу но вой ру де за бы ли.

Су ров ый или мский край стал ме стом ссы лки. На хо дит ся в зо не за то пле ния Усть-Илим ской ГЭС и вс ко ре на ве сегда уй дет под во ду ме сто, где сто ял Или мский ос трог, ку да был со слан пер вый рус ский ре во лю ци он нер, «бу нтов щик ху же Пу га че ва» — Алек сандр Ра ди щев.

Здесь от бы ва ли ссы лку де ка бри сты, ре во лю ци он ные де мо кра ты — спод ви жни ки Чер ны шев ского, на род ни ки, боль ше ви ки. Здесь в гра ж дан скую вой ну гре ме ли вы стрелы — или мские пар ти за ны, ко рым сто ит в Же лез но гор ске вре мен ный па мят ник, сра жа лись про тив кол ча ков цев.

О кон чи лась гра ж дан ская вой на. По бе ди вший на род стал стро ить со ци ализм, ос ва и вать не сче ты бо га тства Си би ри.

Вспом ни ли и о кор шу но вой ру де.

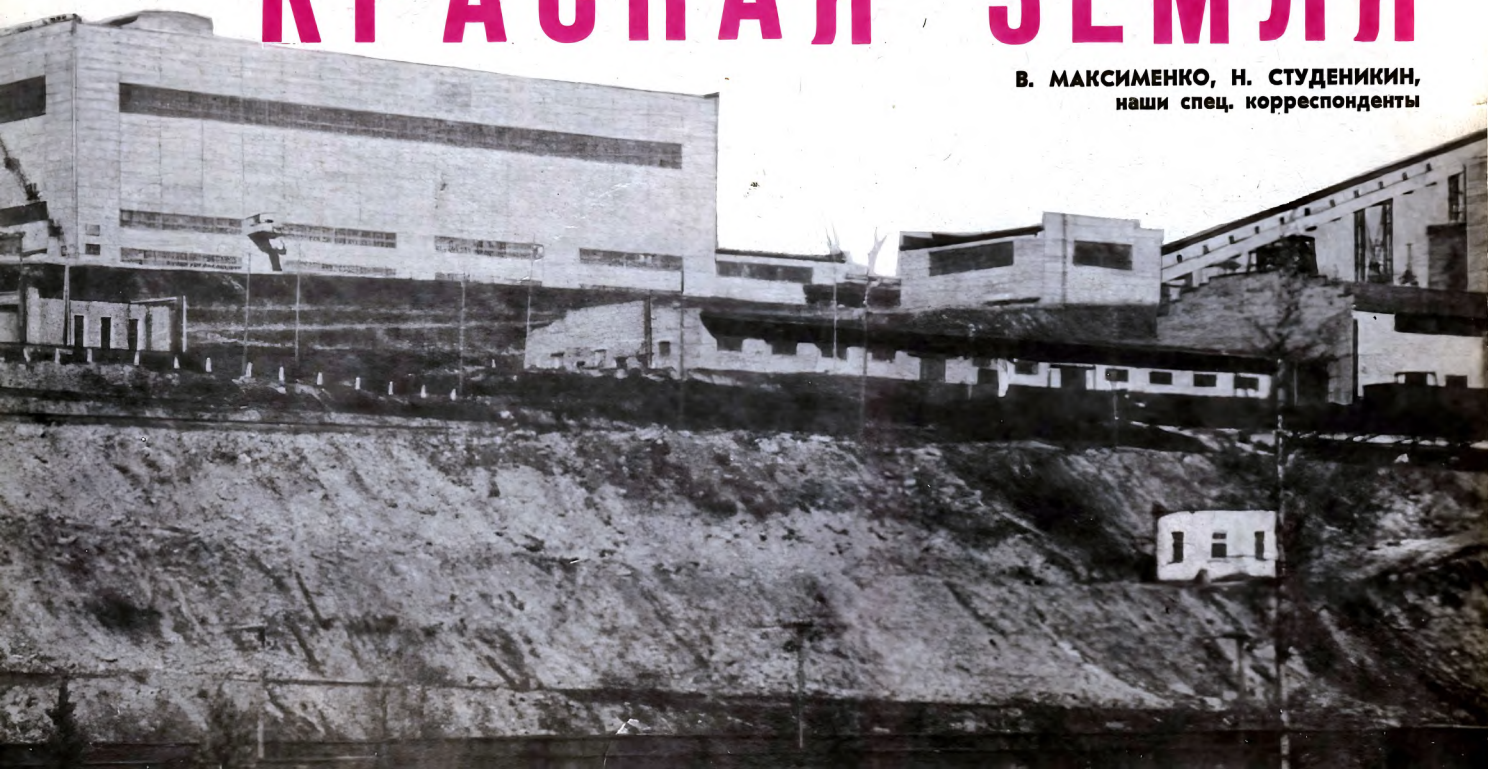
В 1936 го ду же лез ная до ро га Тай шет — Ле на, со еди нив шая Тран си би рскую ма гис траль с вод ным пу тем по ве ли кой си би рской ре ке Ле не, про шла ми мо кор шу но вой ме сто ро жде ния. Од на ко ос во ению его по ме ша ла вой на. То ль ко че рез два де сять лет на стан ции Кор шу ни ха по яви ли сь пер вые изыс ка те ли, а сле дом за ни ми стро ите ли.

Ком би нат на чал ся на го лом ме сте, а го род — с па ла ток и де сяти сбор ных до ми ков. Даль ней шая ис то рия ком би на та и го ро да ко рот ка и стре ми тель на.

3 ▼

# КРАСНАЯ ЗЕМЛЯ

В. МАКСИМЕНКО, Н. СТУДЕНИКИН,  
наши спец. корреспонденты





Тысячи энтузиастов с разных концов страны прибыли в тайгу возводить гигант черной металлургии — Коршунувский горно-обогатительный комбинат и новый город — Железногорск. ЦК ВЛКСМ объявил стройку Всесоюзной ударной комсомольской. Это было тринадцать лет назад.

Сейчас Коршунувский ГОК работает на полную мощность, поставляя металлургическим заводам страны 12 млн. т обогащенной сырой руды в год. Население города Железногорска выросло до 25 тыс. человек; он стал центром Нижнеилимского района Иркутской области.

Строители Коршунувстроя, одного из подразделений орденоносного Братскгестроя, под руководством заслуженного строителя РСФСР И. М. Теста расширяют производственные мощности ГОКа — это их основная задача, чрезвычайно сложная и ответственная. Фронт работ широк и разнообразен: интенсивное жилищное и культурно-бытовое строительство — построено 20 магазинов, 6 столовых, широкоэкранный кинотеатр «Илим», Дом культуры и спорта, 3 школы на 2 тыс. мест, множество детских садов и яслей; сооружается закрытый 50-метровый плавательный бассейн.

Кроме этого, железнгорские строители, по-хозяйски заглядывая в будущее, строят недалеко от города несколько совхозов. Они будут снабжать Железногорск и новый, существующий пока только на ватманах архитекторов город Рудногорск сельскохозяйственными продуктами — свежими овощами, молоком, мясом.

В Программе Коммунистической партии Советского Союза — программе построения в нашей стране нового, коммунистического общества — намечено «завершение строительства третьей металлургической базы страны в Сибири». Коршунувские строители успешно решают поставленную партией задачу.

Вместе с выросшим комбинатом выросли и люди. В 1960 году приехал на стройку молодой инженер Владимир Викулов. Начал с мастеров. Затем стал начальником ответственного участка, сооружая-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

## ТЕХНИКА-11 МОЛОДЕЖИ 1970

Ежемесячный общественно-политический,  
научно-художественный и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ  
38-й год издания

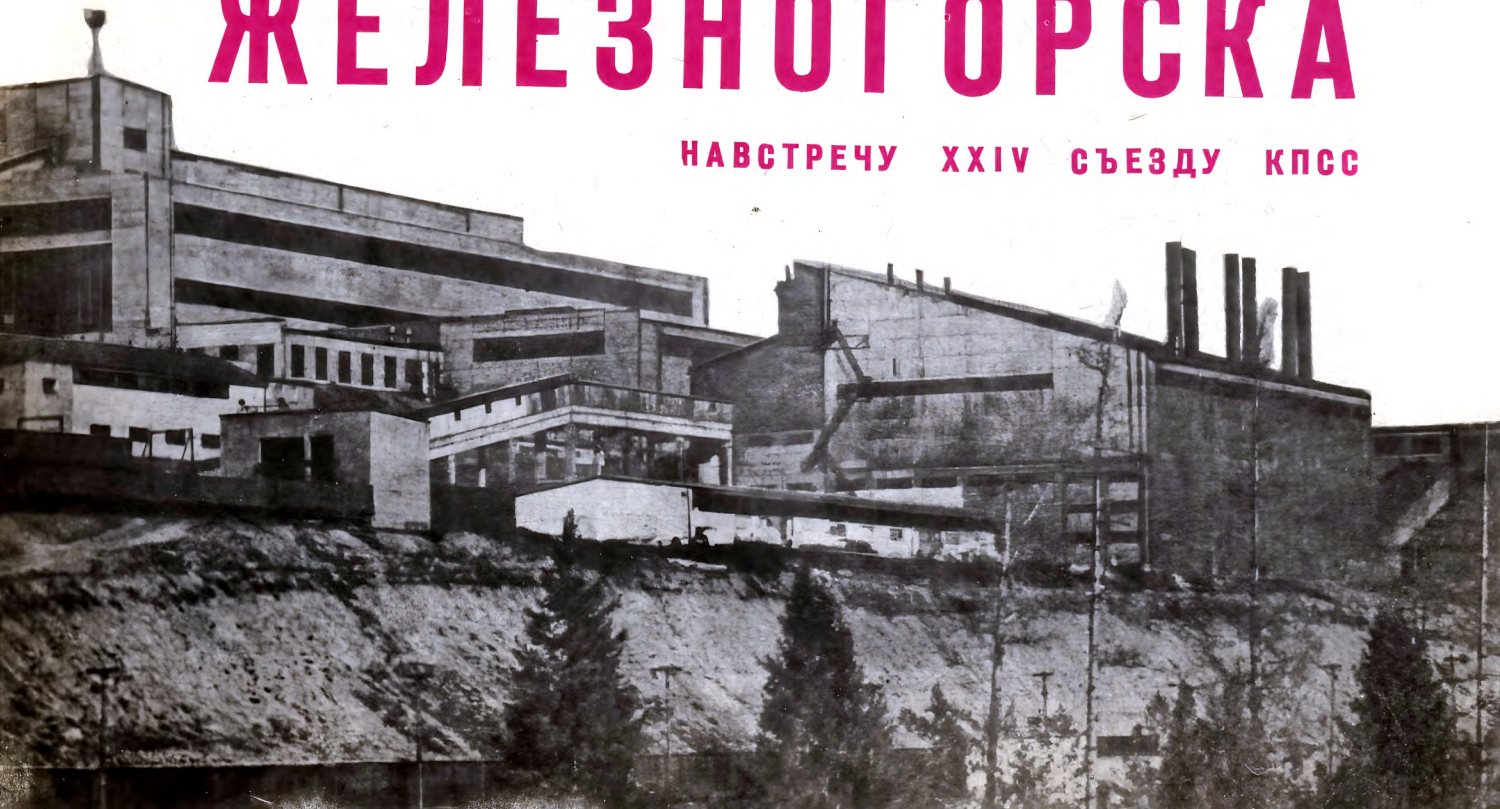
шего уникальный «стакан» обогатительной фабрики. Много забот и тревог свалилось на плечи Владимира, но он с честью справился с доверенным ему делом. Сейчас обогатительная фабрика работает на полную мощность, а главный инженер Викулов решает другие, куда более сложные задачи, связанные с расширением производственных мощностей комбината.

В один год с инженером Викуловым прибыл на стройку с Краснознаменного Тихоокеанского флота старшина первой статьи Геннадий Абашкин. Стал крашником. Когда же в апреле 1965 года первую очередь комбината сдали в эксплуатацию, перешел на экскаватор, начал работать в карьере. А в этом году заочно окончил Иркутский политехнический институт. Человек крепко связал свою жизнь с комбинатом и Железногорском.

Аборигены стройки — а их в городе добрая половина — хорошо помнят недавние времена, когда хлеб в Железногорск подвозился по железной дороге из Братска, за много километров; когда случались перебои с подвозкой — из-за непогоды, неурядиц; помнят, как полученные консервы развозили прямо по строительным площадкам, как выстраивались длиннейшие очереди за промышленными товарами...

# ЖЕЛЕЗНОГОРСКА

НА ВСТРЕЧУ XXIV СЪЕЗДУ КПСС





— И все-таки, — рассказал нам Петр Трегубов, бывший начальник комсомольского штаба стройки, — самая большая очередь была не за продуктами и не за «барахлом». — Он подошел к окну и отодвинул штору. — Видите?

Из окна районного комитета партии был хорошо виден ветхий газетный киоск с пудовым замком на внушительном пробое, особенно старый и неуместный в окружении новых домов.

— Доживает, — продолжал Петр. — А жаль... Возле киоска выстраивались громадные очереди. Люди часами ждали свежие газеты, журналы.

Мы новыми глазами — с почтением — глянули на киоск-ветеран и немного пожалели, что скоро эту реликвию снесут, поставив вместо нее стандартную усеченную пирамиду из стекла.

— Петр Трегубов — интересный человек, — сказал

имя Николая Островского, а в 1965 году ее бригадиру Ивану Галюку вручен орден Ленина. Штукатуры Роза Каминская и Маша Козлова, каменщики Людмила Болтаевская и Владимир Сорокоиков, шоферы Юрий Мадьяр и Михаил Тимошенко — победители конкурса «Золотые руки».

Молодые строители достойно встретили славный ленинский юбилей и XVI съезд ВЛКСМ — выполнены повышенные обязательства, сдан Ленинский зачет, проведены субботники на рабочих местах и субботники по благоустройству города, построен силами комсомольцев летний лагерь отдыха на Илеме.

— Лучшие комсомольско-молодежные бригады у нас, — рассказывает Нина, — бригады Геннадия Енина и Агуллы Сафина.

Комсорг бригады Енина — молодой коммунист Гамир Бакиров. На Коршуниху он приехал семнадцати-



4.



5.



6.

первый секретарь Нижнеилимского райкома ВЛКСМ Саша Гамаюнов, — живая история стройки.

И в самом деле, Петр на стройке с самого начала — «с колышка», как говорит он сам. В самую горячую пору, во время пуска первой очереди комбината, был начальником комсомольского штаба. Потом находился на партийной работе, сейчас — диспетчер Коршуностроя. О комсомоле не забывал и не забывает — он частый гость в комитете.

В комсомольском штабе Коршуностроя обстановка деловая — два стола, пишущая машинка, знамена, телефон. По стенам — графики, диаграммы, портреты лучших людей стройки. Забегают по своим неотложным делам секретари комсомольских организаций — выясняют, договариваются, требуют... Робко стучат в дверь только что прибывшие на стройку комсомольцы — еще не успевшие снять армейские гимнастерки демобилизованные и совсем юные выпускники профтехучилищ и школ. После рейда готовят «молнии» «пржектористы». Непрестанно звонит телефон.

Нине Поповой, начальнику комсомольского штаба Всесоюзной ударной, секретарю комсомольской организации Коршуностроя, двадцать лет. Она немного стесняется своего возраста, хотя он ей совсем не помеха — и в обкоме, и в райкоме ВЛКСМ, в первичных организациях о ней говорят как о человеке дельном, знающем, инициативном; рабочие постарше зовут ее уважительно — Нина Николаевна.

В Коршунострое много комсомольско-молодежных бригад. В 1964 году лучшей бригаде было присвоено

летним пареньком по путевке райкома комсомола. Плотничал, работал на бетонном заводе, под руководством инженера Викулова участвовал в монтаже уникального 47-метрового «стакана» обогатительной фабрики, строил опорное кольцо, монтировал 34-метровый «стакан»...

Вместе с Гамиром на стройку приехали сотни молодых энтузиастов. Молодежь, вчерашние школьники, демобилизованные воины целыми бригадами, классами, взводами ехали строить металлургический гигант.

Селились в палатках. В палатках пришлось и зимовать, а зимы здесь суровые, по ночам случаются морозы и до 60°.

Железные печки в палатках топились круглые сутки, раскалялись докрасна; лед от дыхания намерзал на брезент изнутри и, оттаивая, капал холодным дождем.

А ребята устроили соревнование за звание «Палатка коммунистического быта». Палатка, в которой

1. Коршуниха десять лет назад.

2. Город строится...

3. Всесоюзная ударная комсомольская стройка — Коршуностройский горно-обогатительный комбинат.

4, 5, 6. Они были первыми — рядовые ударной комсомольской, хозяйки легендарной красной земли Железногорска...

7. Так выглядит Железногорск сегодня.

8. И на Илеме тоже есть пляж...





7.

с 15 друзьями жил Гамир, первой получила это почетное звание. Он, самый молодой, был ее комиссаром.

Когда пускали в строй первую очередь комбината, Гамир служил в армии, в Забайкалье. А как только окончился срок службы, возвратился на стройку, в родную бригаду, и снова строит, строит, строит... Вместе с бригадой работал на Братской ГЭС, на монтаже одного из корпусов БРАЗа — Братского алюминиевого. Сейчас бригада Енина снова на комбинате — идет расширение его производственных мощностей до 15 млн. т сырой руды в год против проектных 12 млн.

Гамир — человек занятой. Начальник штаба «Комсомольского прожектора», заместитель Нины Поповой, член стройкома Коршуновстроя, студент вечернего горно-металлургического техникума.

— Есть у меня мечта, — говорит Гамир. —

8.



В 1972 году будет отправлен первый отряд, который должен построить новый горно-металлургический комбинат и новый, еще более красивый город — Рудногорск. Хочу быть среди первых. А вот когда и там все построим, тогда и осяду в Рудногорске, буду работать на новом комбинате.

Железногорск-Илимский — чисто вымытые весенними ручьями улицы, ступенями взбирающиеся к вершине сопки, белые панели многоэтажных домов, веселые, яркие пятна балконов, темная зелень хвой — напоминает высокогорный курорт. Но это только издали. Юный Железногорск — город-работяга, город-труженик, выросший по воле народа, по воле партии в глухой тайге, «...в середине Сибири, в середине Земли», как поют его жители в песне.

Из каждого окна виден комбинат, громада ТЭЦ, корпус обогатительной фабрики, экскаваторы, громадными ковшами черпающие красную землю сопки, богатую железом, и электровозы, медленно тянущие тяжелые составы с коршуновским концентратом — будущим чугуном, будущей сталью, будущей мощью нашей социалистической Родины.

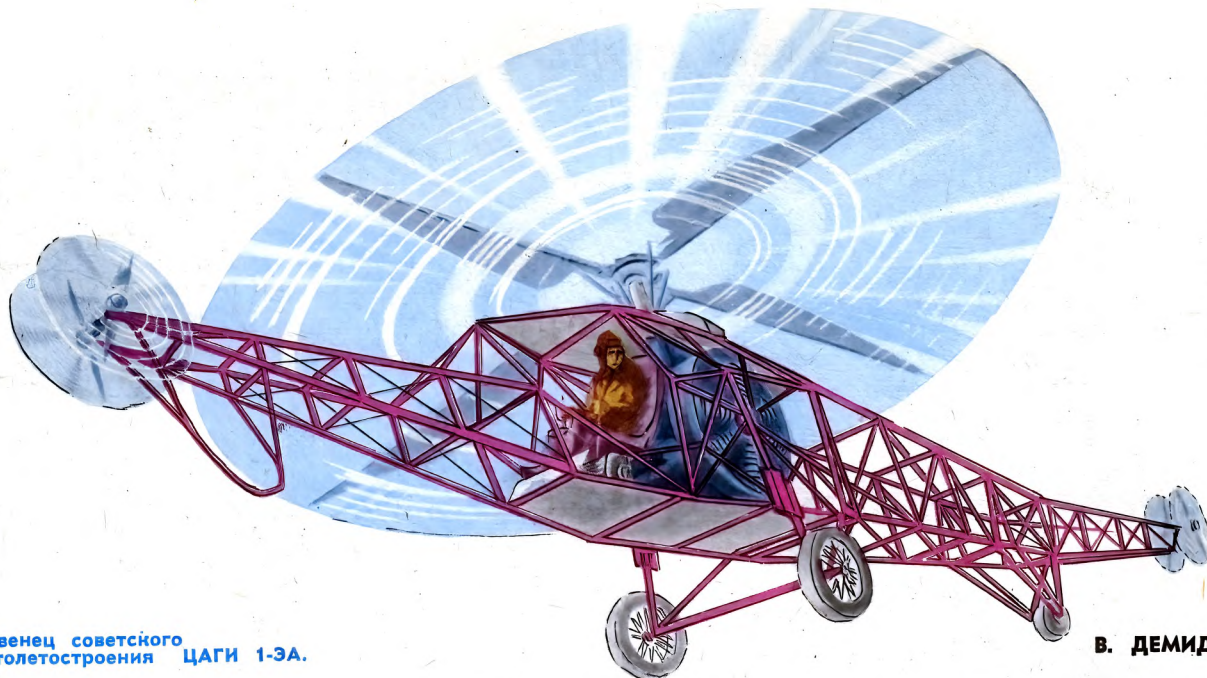
...Вечерет. Кончаются смены на комбинате и на строительных площадках. Урча, взбираются вверх автобусы, наполняются людьми магазины и столовые. Хлопают двери Железногорского вечернего горно-металлургического техникума, вечерних школ. У касс кинотеатров «Молодежный» и нового, широкоэкранного «Илим» выстраиваются очереди. Парни с объемистыми сумками спешат в спортивный зал Дома культуры, на стадион «Строитель», в библиотеку...

Мы попросили библиотекаря Галину Власову показать нам карточку самого активного читателя и, если можно, познакомить нас с ним. Самым читающим человеком в городе оказался Геннадий Кочев, помощник машиниста электровоза. В его карточку вписаны книги русских и зарубежных классиков, современных писателей, журналы, мемуарная литература. Оказалось, что Геннадий сам пробует перо и собирается поступать на заочное отделение Литературного института. В своей первой, пока еще не оконченной повести Геннадий пишет о нашей Советской Армии.

...Когда мы, прежде чем сесть в автобус и ехать на аэродром, в последний раз оглядывали город, комбинат, разрытую мощными ковшами красную, богатую рудой землю, вознесенную над комбинатом телевизионную трансляционную вышку, — вспомнились сидящий у старого здания Московского университета Ломоносов и его пророческие, сказанные более двухсот лет назад слова: «Российское могущество прирастает будучи Сибирью!»

5





Первенец советского вертолетостроения ЦАГИ 1-3А.

В. ДЕМИДОВ

# И ВСЕ-ТАКИ ЕГО

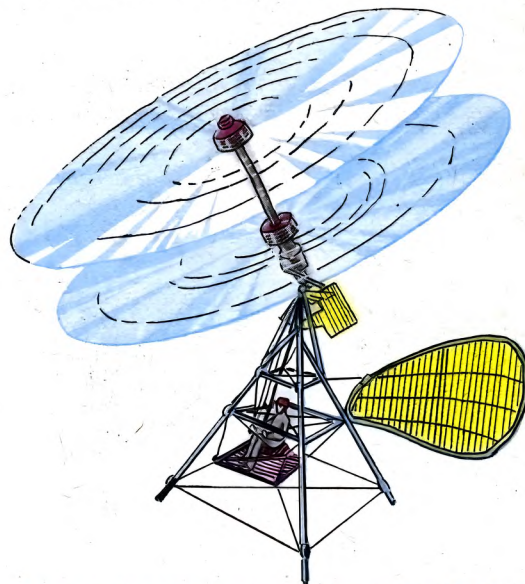
Остов винта должно сделать из железной проволоки толщиной с веревку; расстояние же от окружности до центра — 25 локтей (около 12 м. — В. Д.). Если все будет сделано как следует, то есть из прочной парусины, поры в которой тщательно замазаны крахмалом, то я думаю, что при вращении с известной скоростью такой винт как бы опишет в воздухе спираль и поднимется вверх. В этом ты легко можешь убедиться, рассекая воздух широкой тонкой линейкой, — твоя рука последует за отклоняющейся линейкой. Парусина должна быть укреплена на подержках из толстого камыша. Можно сделать небольшую модель с туго скрученной металлической пружиной. Если пружину предоставить самой себе, она приведет винт во вращение».

Эти строки написаны рукой Леонардо да Винчи на полях манускрипта, рядом с чертежом летательной машины в 1475 году. За четыреста с лишним лет до того, как первый вертолет смог оторваться от земли и несколько секунд — всего несколько секунд! — провисеть в воздухе. Парадоксально, но факт: вертолет, более сложная по своей аэродинамике, нежели любой аппарат с неподвижными несущими поверхностями, летательная машина, был предложен раньше самолета, а реализован много позже. Его внешняя простота оказалась крайне обманчивой. Вплоть до 1930 года вертолеты так и оставались подпрыгивающими, а не летающими устройствами. И это в те годы, когда многомоторный «Илья Муромец» стал уже вчерашним днем авиации, а во многих странах даже налаживались пассажирские авиалинии.

Каких только конструкций не предлагали изобретатели, чтобы обуздать наконец непокорный винт, прекрасно двигавший самолеты и упорно отказывавшийся поднимать в воздух по вертикали себя вкупе с мотором и летчиком! Один из проектов несколько упрощенно выглядел так. Берутся два самолета (небольших, разумеется) и прикрепляются правыми плоскостями к оси. Фюзеляжи оказываются направленными в разные стороны. Теперь достаточно завести моторы, и самолеты начнут крутиться вокруг оси — и, как полагал изобретатель, все сооружение немедленно взлетит, подняв

вместе с осью гондолу, в коей восседает счастливый создатель конструкции, он же пилот. Автору проекта было невдомек, что хотя крыло самолета и похоже на лопасть воздушного винта, работает оно немного по-иному, и подняться «самолетная карусель» не в состоянии...

Но даже и другие, более продуманные аппараты летать почему-то не хотели. Они поднимались на 1, 2, от силы на 5 м над землей — и упрямо застревали. Порой бывало еще хуже: машина принималась раскати-



Еще во времена младенчества вертикально взлетающей авиации конструкторы пытались совместить в несущем винте органы для создания подъемной силы и тяги. Два соосных, вращающихся в противоположных направлениях, несущих винта вертолета Леже могли устанавливаться наклонно в зависимости от режима полета.



## ТВОРИТЬ НОВОЕ, ЗНАТЬ ИСТОРИЮ!

«Вертолеты! У нас к ним довольно юмористическое отношение», — заявил в 1927 году директор отдела научных исследований Королевского авиационного общества после доклада изобретателя автожира Хуана де ля Сиервы. Что и говорить, у специалистов были основания для скепсиса: стартовавшие четверть века назад самолеты заставили потесниться представителей вертикально взлетающей техники — геликоптеры.

Но прошло лишь пять лет, и с подмосковного аэродрома поднялась винтокрылая машина, способная побывать более чем на полукилометровой высоте. Об истории вертолета ЦАГИ 1-ЭА и рассказывается в этой статье.

поддерживать ее в воздухе с помощью множества быстро вращающихся наклонных пластинок, которые в таком случае заставляли подниматься машину...» Увы, в своих занятиях авиацией великий изобретатель не пошел дальше теоретических размышлений, а уж он-то прекрасно знал, каких скрупулезных исследовательских работ требовала техника начала XX века!

Создание даже несовершенного геликоптера сопровождалось чувствительными расходами (авиационное министерство США, например, истратило в 1921—1923 годах на постройку лишь одной модели геликоптера почти 200 тыс. долларов), неудачный полет означал, как правило, конец карьеры изобретателя.

В такой не слишком обнадеживающей обстановке и начали в 1925 году создавать геликоптер советские авиаконструкторы. Впрочем, «создавать» сказано слишком громко. Вертолет казался почти мечтой — на первых порах нужно было испытать для него винт, да и то лишь модель, уменьшенную раз в сорок, и на этой модели выяснить один из главных вопросов: почему все построенные до того вертолеты оказывались нелетучими?

# НАУЧИЛИ ЛЕТАТЬ!

ваться и, не обращая внимания на усилия летчика, отчаянно стремившегося выправить положение, задевала лопастями винта за грунт и если не рассыпалась на кусочки, то приходила в такое состояние, что восстановить ее стоило потом громадных трудов.

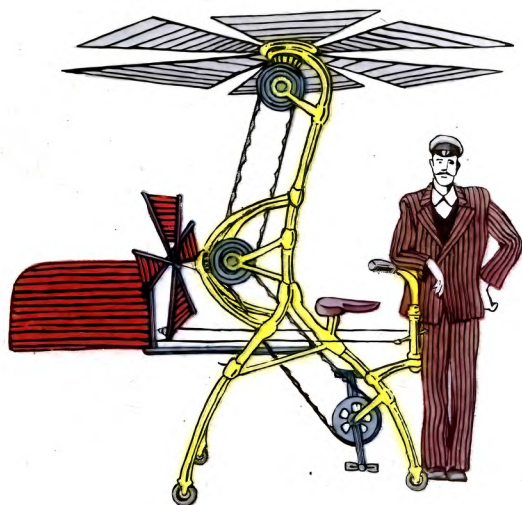
Между тем изобретательская мысль вновь и вновь возвращалась к идее аппарата, обходящегося без всякого аэродрома. Не избежал этого увлечения и знаменитый Эдисон. «Если бы я должен был построить летательную машину, — писал он, — я предполагал бы

Испытать «мини»-геликоптер поручили студенту четвертого курса МВТУ А. Изаксону. Руководил работой начальник Экспериментально-аэродинамического отдела ЦАГИ профессор Б. Юрьев, создатель одной из первых (увы, так и не полетевшей!) конструкций русского геликоптера.

Он строил ее в 1911—1912 годах. Тогда еще не было теории надежности, но инженеры во все времена инстинктивно чувствовали, что чем проще созданная машина, тем надежнее окажется она в действии. Геликоптер Юрьева отличался именно этими качествами: продуманностью и изящной простотой конструктивных решений. Простотой, которая на много лет вперед предопределила путь развития вертолетов: большая часть винтокрылых машин во всем мире, в том числе и наши знаменитые вертолеты КБ М. Миля, выполнены по схеме Юрьева.

На Второй Всемирной выставке воздухоплавания и автомобилизма, открытой в 1912 году в московском Манеже, Юрьеву вручили диплом на золотую медаль за «прекрасную теоретическую разработку проекта геликоптера и его конструктивное осуществление». Великий князь Александр Михайлович, считавшийся «шефом авиации», милостиво изрек: «Желаю успеха. Теперь вам нужно приискать предпринимателя». Этим и ограничилось участие властей в создании русского геликоптера.

Военное ведомство было напугано скандальной историей с геликоптером В. Татаринова. Изобретателю удалось заинтересовать министерство полетом зонтообразной модели, периодически ударявшей о воздух большой несущей поверхностью. Получив субсидию, «авиаконструктор» стал все-таки строить геликоптер, который, как показывают простейшие расчеты, никак не мог оторваться от земли. Тяга винтов составляла четвертую часть от веса машины, а об устойчивости и управляемости Татаринов не удосужился и подумать. У Юрьева только и было, что 400 рублей от Общества содействия изобретателям имени Леденцова да 300 рублей от студенческого воздухоплавательного кружка МВТУ. Строили геликоптер друзья Юрьева, как и он, студенты Московского высшего технического училища.



Споры о том, возможен ли полет за счет мускульной силы человека, не утихли и по сей день. Этот проект относится к тем временам, когда уверенность энтузиастов вертолета-велосипеда еще не была омрачена печальной статистикой безуспешных попыток и неумолимым приговором математических выкладок.



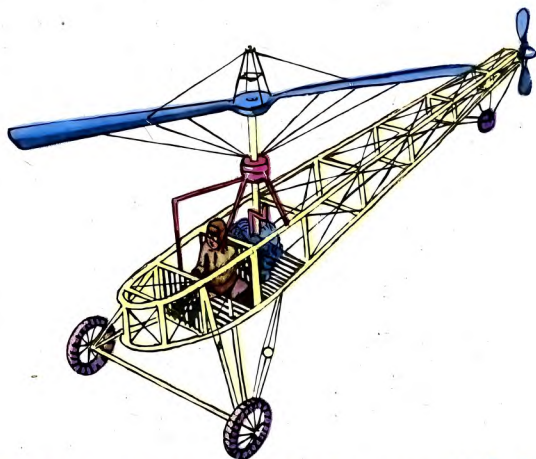
И единственное вознаграждение — бесплатные обеды «ценою не более 25 копеек».

Стоит ли удивляться, что точить червячную передачу пришлось в авторемонтной мастерской, на станках с ручным и ножным приводом. Что вал изготовили, за неимением хромоникелевой трубы, из простой водопроводной, и он лопнул при первом же пуске двигателя...

«Предпринимателя» не нашлось, и вертолет так никогда и не взлетел. А потом началась война. Юрьев надел военную форму, и мысль о винтокрылой машине пришлось оставить надолго. Потом революция, гражданская война, разруха... Лишь в 1925 году появилась возможность снова обратиться к почти забытому проекту, стряхнуть пыль со старых эскизов и чертежей.

Но Юрьев был уже не тем восторженным студентом, который считал, что достаточно построить машину — и она уж непременно полетит. Умудренный опытом, он понимал, что «нет ничего практичнее хорошей теории». Вот почему самое пристальное внимание было обращено на модель винта — небольшую, всего около 30 см в диаметре — ею занимался А. Изаксон. Похожие винты делают сейчас в авиамоделльных кружках школьники младших классов. Но они делают их, не задумываясь или почти не задумываясь о физике работы лопастей, о всех этих присоединенных вихрях, углах атаки, срывах потока и тому подобных вещах. В лаборатории ЦАГИ маленькая модель честно ответила на многие из заданных ей вопросов. Она еще раз доказала, что вовсе не размерами опытной установки и не количеством затраченных денег измеряется ценность эксперимента, а главным образом — умением смотреть, наблюдать и делать выводы. Потом начались эксперименты с несущими винтами диаметром в 6 м. Это были уже настоящие, полноразмерные установки — они приводились в действие 120-сильным «движком». Аэродинамические веса «улавливали» до шести компонентов сил и моментов, действующих на лопасти «в полете».

Выяснилось, что вертолеты, летающие на высоте нескольких метров, были, говоря современным языком, не вертолетами, а аппаратами на воздушной подушке. Да, земля ловко обманывала конструкторов. Их машины поддерживались не только «чистой» тягой винта, но и как бы спрессованным между площадкой и аппаратом воздухом. На высоте, равной четверти диаметра винта, тяга на 20% больше, чем в полете вне сферы влияния Земли. Для вертолета с 8—12-метровым винтом не составляло труда подняться на высоту в два человеческих роста. А дальше не хватало мощ-



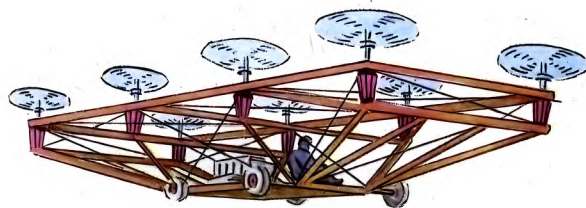
Проект Б. Юрьева — вертолет одновинтовой схемы с автоматом перекаса и рулевым винтом. Именно по такой схеме построено и строится в наши дни большинство винтокрылых машин.

ности мотора — винт не тянул. Облегчить машину изобретатели не могли — нужно знать характер и величины многочисленных нагрузок на важнейшие части конструкции.

Советские вертолетчики прекрасно понимали: избыток мощности — далеко не все, что необходимо для полета. Пилот должен управлять аппаратом, а аппарат — быть устойчивым, самопроизвольно реагировать на случайные возмущения и возвращаться в исходное положение. Именно управляемостью «ведал» на экспериментальных стендах автомат перекаса, изобретение Юрьева, — устройство, отвечающее на перемещение рычага управления изменением установочных углов лопастей вращающегося винта.

Теперь можно было приступить и к проектированию настоящего вертолета.

В ЦАГИ с 1926 года работала вертолетная группа (позже — секция, потом — Отдел особых конструкций). Ее руководителем до 1932 года был военный летчик А. М. Черемухин, впоследствии профессор Московского авиационного института. Талантливый инженер и вместе с тем отличный летчик-испытатель, он был бессменным пилотом всех экспериментальных вертолетов до конца 30-х годов. Его заместителем назначили А. Изаксона, которому поручили руководство экс-



Проекты многовинтовых вертолетов. Среди реализованных винтокрылая машина с двумя тандемно расположенными винтами. Такой компоновкой отличались советский вертолет ЯК-24 и многие машины американских конструкторов.

периментальными исследованиями и определением основных параметров машины, а начиная с 1932 года — руководство всем Отделом особых конструкций. Перевели в группу двух бывших летчиков — А. Леймера и И. Виноградова, инженера К. Бункина, прикомандировали студентов МВТУ И. Братухина (ныне профессор, доктор технических наук, автор вертолета «Омега», построенного в 1945 году), А. Маурина, Г. Солнцева, чертежника П. Кононова.

Сейчас авиаконструктор задает моторостроительной «фирме» требования на двигатель — размеры, вес, мощность, экономичность — и остается уверен, что если он не вышел за пределы здравого смысла и технической реальности, его заказ выполнят. А коли так, он проектирует свой аппарат без особой оглядки на двигателистов.

Будущим вертолетчикам пришлось работать, исходя из прямо противоположных принципов. У них был



в наличии один-единственный тип мотора: 120-сильный ротативный М-2, — хоть из кожи вон, а машину по весу и прочим характеристикам требовалось точненько подогнать под Его Величество Мотор. Кстати, о моторе: теперь уже никто почти и не помнит, что такое «ротативный» двигатель, этот «мотор наоборот». Ведь если в обыкновенном моторе цилиндры стоят на месте, а вращается коленчатый вал, то в М-2 все «шиворот-навыворот»: вращались расположенные звездой цилиндры, а коленчатый вал намертво крепился к фюзеляжу. Стремительно крутящиеся цилиндры отлично охлаждались — ради этого и была придумана такая конструкция.

Особенно полезным оказалось это качество ротативного мотора для вертолета. Полностью отпадали про-



По идее инженера Вельнера (известного своими теоретическими работами в области механики несущего винта вертолета) ротор приводится во вращение винтомоторными установками на лопастях. Такая схема, не выдержав испытания временем, прочно утвердилась лишь в вертолетном авиамоделлизме.

блемы охлаждения, особенно важные для машины, которая летает с малыми скоростями, вследствие чего и поток воздуха, обдувающий мотор, невелик.

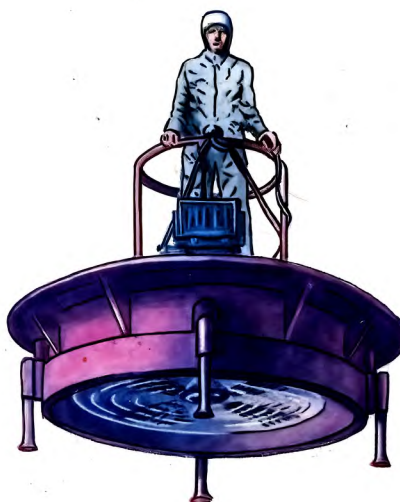
Итак, двигатель был. Но какую схему аппарата выбрать? Рассмотрели три варианта.

Первый — с одним двигателем и двумя винтами, разнесенными в стороны от фюзеляжа, — забраковали сразу. Тяга винтов не превышала 720 кг, а вес геликоптера меньше 700 кг сделать не удавалось даже в проекте. Кроме того, очень сложной оказалась передача движения от мотора к винтам. Гарантии успеха не было никакой.

Второй вариант выглядел весьма необычно и поначалу подкупал своей простотой: восемь винтов, вращающихся от восьми двигателей. И все. Его предложил Б. Юрьев еще в 1912 году. Теоретические характеристики машины выглядели превосходно: при весе конструкции 3740 кг тяга винтов превышала 5 т. Но... было совсем еще неясно, как поведет себя такое скопище винтов на реальной, а не на гипотетической машине. Вот почему решили не рисковать, а построить геликоптер, похожий на тот, который в свое время Б. Юрьев представил на Всемирную выставку воздухоплавания и автомобилизма.

Уже теоретическая проработка показала, что конструкторы стоят на верном пути. Один несущий винт, приводившийся двумя двигателями, дал тягу 1350 кг, а вес машины удалось выдержать в пределах 1100 кг. Оставался вполне достаточный запас тяги для подъема на вполне приличную высоту. Так прорисовалась конструкция, которая должна была полететь.

Трансмиссию, передающую мощность от моторов к винтам (не забывайте, что у вертолета не один



«Летающая платформа» — один из примеров решения проблемы компактного аппарата с вертикальным взлетом и посадкой. Увлечением подобным вариантом классического вертолета авиационный мир «переболел» в конце 50-х — начале 60-х годов.

винт, а по крайней мере два — несущий и рулевой), спроектировал К. Бункин. Трансмиссия, пожалуй, самое важное в вертолете после винтов. «Коленвал» мотора вращается со скоростью 1200 об/мин, а несущий винт делает всего 150 оборотов. Добавьте к этому четыре маленьких рулевых винта (у современных вертолетов на хвосте один такой винт, но на экспериментальной машине сознательно сделали столько, чтобы до предела упростить и облегчить управление машиной). Добавьте требование свободного вращения несущего винта в случае остановки мотора (для этого нужна муфта свободного хода, вроде велосипедной). Вспомните об изрядной передаваемой мощности — 240 сил, — и вы поймете, что сделать зубчатую передачу, удовлетворяющую всем этим разнообразным требованиям, очень непросто.

Надо сказать, что многие иностранные геликоптеры терпели аварии именно из-за трансмиссии. Перегревалось масло, ломались или заклинивались шестерни... А трансмиссия Бункина до сих пор производит впечатление своим внешним видом, солидностью, высокой культурой исполнения. За время испытаний первого советского вертолета она ни разу не подвела.

Летом 1929 года чертежи геликоптера ушли в заводские цехи. И через год машина ЦАГИ 1-ЭА (Первый Экспериментальный Аппарат) была готова и стояла во дворе института, красуясь свежей эмалью.

И тут вертолетчики задумались. Конечно, соблазнительно перевезти геликоптер на аэродром и поскорее начать испытательные полеты. А если придется что-то переделывать? Асфальтовое шоссе в те годы похвастаться мы не могли, а возить по булыжнику взад-вперед такой хрупкий аппарат — нет, на это никто бы не согласился! Вот почему решили хотя бы немного испытать «новорожденного» прямо в институте, а точнее — на втором этаже недостроенного заводского корпуса. Стены надежно защищали от любопытства прохожих, что же касается инструкций, запрещающих такого рода эксперименты, то их просто еще не удосужились составить.

Геликоптер затащили на второй этаж. Побрызгали мокрым веником пол под винтом, чтобы не очень пылило. А дабы машина не вздумала куда-нибудь улететь, притянули ее за ось шасси к балкам перекрытия прочными хомутами.

Надо запускать двигатель. Для этого на вертолет поставили пневматический стартер. На маховик мотора



набрасывали стальной тросик, и стартер — цилиндр с поршнем, напоминавший паровую машину в миниатюре, — дергал за этот тросик. Летчик в это время ожесточенно крутил ручку магнето: давал «искру»...

Если не считать пожарного с целой батареей огнетушителей, посторонних при первом запуске не было. Одни свои. Должно быть, поэтому все так благополучно и обошлось: знаменитый «визит-эффект», заставляющий самую надежную деталь мгновенно ломаться, едва к месту испытаний приближается кто-нибудь из начальства, так и не дал о себе знать. Без капризов завелся один двигатель, второй — и вот уже лопасти винта неторопливо крутятся, обдавая конструкторов сильной струей воздуха, слышится характерный хлопающий звук, с которым они рассекают воздух. А Черемухин, управляющий с пилотского сиденья мотором и винтом, поднимает вверх большой палец: первый шаг сделан!

И через несколько дней вертолет со снятым винтом стоял снова на земле, на своих «родных» колесах, готовый в путь на аэродром.

Дорога предстояла дальняя — больше 20 км. Накануне А. Изаков, на которого была возложена ответственность за благополучие путешествия, проехал на автомобиле весь путь, осмотрел мосты и железнодорожные переезды. Укутанный в брезент вертолет выкатили ночью за ворота, прицепили к ломовой телеге, и лошадь неторопливо потянула экспериментальную авиатехнику к Заставе Ильича.

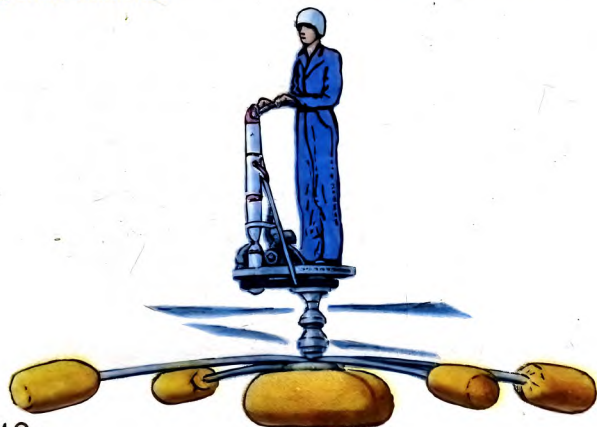
Не было ни красных огней, ни эскорта мотоциклистов. Три человека шли сзади: моторист И. Иванов, плотник С. Трефилов и А. Изаков. Ранним августовским утром «кавалькада» въехала в ворота аэродрома, где вертолетчикам приготовили громадный ангар.

Испытания начались без промедления, буквально на следующий же день. Вначале на земле, ни миллиметра вверх. Потом привязанную тросами машину стали немного отпускать — 5, 10 см...

И опять начались неожиданности. Когда Черемухин, крепкого сложения человек, попытался рычагом управления изменить шаг винта (это нужно делать, когда аппарат и поднимается, и опускается, и летит по прямой — словом, то и дело), у него ничего не вышло. К ручке словно подвесили пудовую гирию. Силы, о которых конструкторы вертолета не имели ни малейшего представления, показали себя. Выход предложил И. Братухин: скомпенсировать эти вредные силы пружинами, разворачивающими лопасти в сторону меньших углов атаки. Он быстро рассчитал эти пружины; и когда их установили на лопасти, эффект нововведения оказался тут же: на пробном подъеме Черемухин управлял злополучной ручкой совершенно свободно.

После этой и многих других неизбежных во всяком новом деле доработок наступил торжественный день

**Компактный «мини»-вертолет с соосными несущими винтами. Вместо традиционного колесного шасси надувные баллоны.**

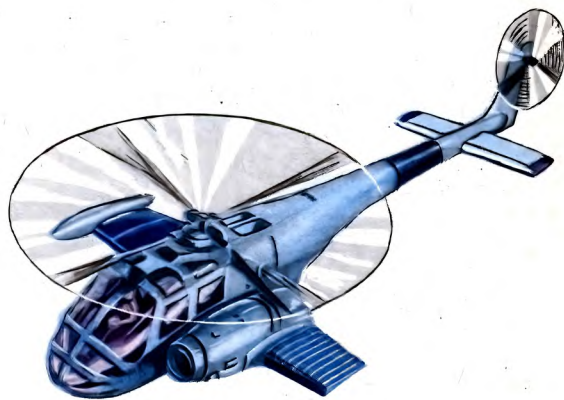


5 сентября 1930 года. Вернее, ночь. Чтобы не отвлекать внимания посторонних, все испытания проводили ранним утром, когда все кругом спало. Впрочем, предоставим слово одному из свидетелей исторического полета, А. Изакову:

«Едва светало. Вдали маячила высокая фабричная труба, по дыму из которой мы впоследствии определяли скорость ветра на высоте. Утренний холодок пробирал, но мы были этому даже рады: лучше будут охлаждаться моторы. В нервном молчании прошел последний перекур. Машина выведена на старт. Черемухин надевает свой старый металлический летный шлем с пробковой прокладкой, садится на пилотское сиденье, застегивает ремни. «Запускай!» Шипит сжатый воздух, и пневмостартер раскручивает моторы. Можно лететь...»

А как чувствовал себя в это время летчик?

«Понемногу прибавляю газ, — вспоминал уже через много лет на одном из выступлений в Институте истории естествознания и техники АН СССР бессменный пилот первых советских вертолетов, — винты вращаются все быстрее, и аппарат начинает как бы облегчаться и отделяться от земли. Добавляю газ. Аппарат поднялся на 3—4 метра и остановился, все время



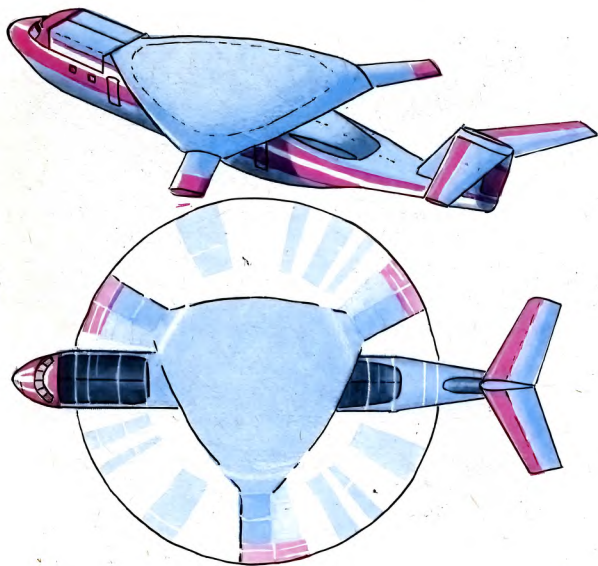
**Современный скоростной вертолет. Часть работы по созданию подъемной силы берет на себя небольшое крыло. Горизонтальную тягу создает не только наклоненный вперед несущий винт, но и турбореактивный двигатель.**

покачиваясь из стороны в сторону, но поддаваясь управлению. Пробовал чуть сбавить обороты мотора — аппарат снизился и завис над самой землей. Опять прибавил газ и, поднявшись на несколько метров, держался некоторое время над землей, стараясь прочувствовать и понять, как реагирует машина на движения ручки управления, что трясется и как держатся обороты мотора. После этих нескольких напряженных минут спуск на землю мягкий, почти без толчка. Сразу сбрасываю газ, выключаю моторы и слезаю на землю под радостные возгласы...»

Уже в первом полете был пройден «роковой» рубеж — 4 м. Вертолет явно давал понять, что конструкторы не зря тратили время на возню с ним: он будет летать, и летать хорошо — дайте срок!

И срок этот наступил гораздо раньше, чем рассчитывали даже самые оптимистично настроенные сотрудники маленького коллектива. 14 августа 1932 года А. Черемухин поднялся на ЦАГИ I-ЭА до высоты 605 м, перекрыв мировой рекорд в 35 раз. Это достижение, не зарегистрированное, правда, в официальном порядке, продержалось до 1937 года.





Таким представляют себе авиаконструкторы винтокрылую машину будущего. При взлете и посадке несущий винт с короткими лопастями и развитой центральной частью вращается и создает подъемную силу. В горизонтальном полете винт останавливается и работает как обычное крыло.

Иногда спрашивают, почему именно в нашей стране создан первый по-настоящему летающий геликоптер? Ведь на Западе достаточно талантливых конструкторов, взять хотя бы итальянца Асканио, на вертолете которого пилот Маринелло Нелли в 1930 году пролетел на высоте 2—3 м почти километр по замкнутому маршруту (максимальная высота подъема этого аппарата равнялась 18 м и считалась мировым рекордом). В чем же дело?

«А в этом нет ничего случайного, — объясняет А. Изаксон. — Инженеры и изобретатели на Западе строили геликоптеры почти исключительно за свой счет, лишь изредка получая правительственные субсидии. Они не могли опираться в работе на силы института, подобного ЦАГИ (кстати, и вообще-то подобных институтов на Западе в то время не было), всесторонне рассмотреть аппарат с теоретических позиций, тратить несколько лет на «ничего не дающие» экспериментально-теоретические исследования. Этим инженеров можно назвать «опытниками». А у нас в случае необходимости всю мощь научно-исследовательского института и большого экспериментального завода бросали на решение возникшей проблемы, и не только одного этого завода, а любого предприятия страны. Средства на нашу экспериментальную, не сулящую сиюминутных выгод работу отпускались щедрой рукой. Вот именно этого-то, социалистического подхода к делу, и не хватало зарубежным конструкторам, а вовсе не таланта или практической сметки...»

Отделу особых конструкций ЦАГИ, из которого вышли такие прославленные конструкторы вертолетов, как М. Миль, довелось строить немало других машин: вертолеты ЦАГИ 5-ЭА, ЦАГИ 11-ЭА, автожиры А-4, А-6, А-7, А-12, но первый геликоптер, как все первое, что удается создать человеку, остался навсегда любимым детищем конструкторов.

Ведь они научили его летать!

В статье использованы материалы из неопубликованных воспоминаний бывшего начальника Отдела особых конструкций ЦАГИ кандидата технических наук Александра Михайловича ИЗАКСОНА.

## МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРЕМИИ

### ЖИВОПИСЦАМ, ПРОЗАИКАМ, ПОЭТАМ

Закончился международный конкурс «Мир завтрашнего дня», объявленный в прошлом году редакциями журналов «Горизонты техники для детей» (Польская Народная Республика) и «Техника — молодежи» (Советский Союз).

На конкурс было прислано 1566 картин, гравюр и акварелей и 278 фантастических рассказов и очерков.

Объединенное жюри международного конкурса под председательством главного редактора журнала «Горизонты техники для детей» И. Бека решило:

**ГЛАВНУЮ ПРЕМИЮ** — 12-дневную поездку по Польской Народной Республике — присудить Геннадию ТИЩЕНКО (СССР). Картины Г. Тищенко были воспроизведены в «Технике — молодежи» № 12 за 1969 год и № 1 за 1970 год.

Первая премия — фотоаппарат «Зенит-В» — вручается Божене НОВАК (Польша) — № 4 за 1970 год.

Вторыми премиями награждать:

Рышарда БОЯРСКОГО (Польша) — № 4 за 1970 год.

Милорада ЕСИМОВИЧА (Югославия) — № 2 за 1970 год.

Р. БОЯРСКОМУ и М. ЕСИМОВИЧУ вручаются фотоаппараты «ФЗД-3».

Третьих премий удостоены:

Вислав СОБИХАРТ (Польша).

Владимир ИВАЩЕНКО (СССР) — № 2 за 1970 год.

Николай АКСЕНОВ (СССР) — № 7 за 1970 год.

Удостоенные третьих премий награждаются транзисторными приемниками «Сокол».

Четвертые премии — технические наборы — вручить:

Рышарду ГАНЗАЖУ (Польша) — № 4 за 1970 год.

Станиславу БЕРЕЖНЫ (Польша).

Юрию ГЛУЩЕНКО (СССР) — № 5 за 1970 год.

Владимиру КУДРЯВЦЕВУ (СССР) — № 9 за 1970 год.

24 победителя конкурса получили поощрительные премии. Среди них С. ЛЕФТЕРОВ (Болгария), художники, прозаики и поэты из нашей страны:

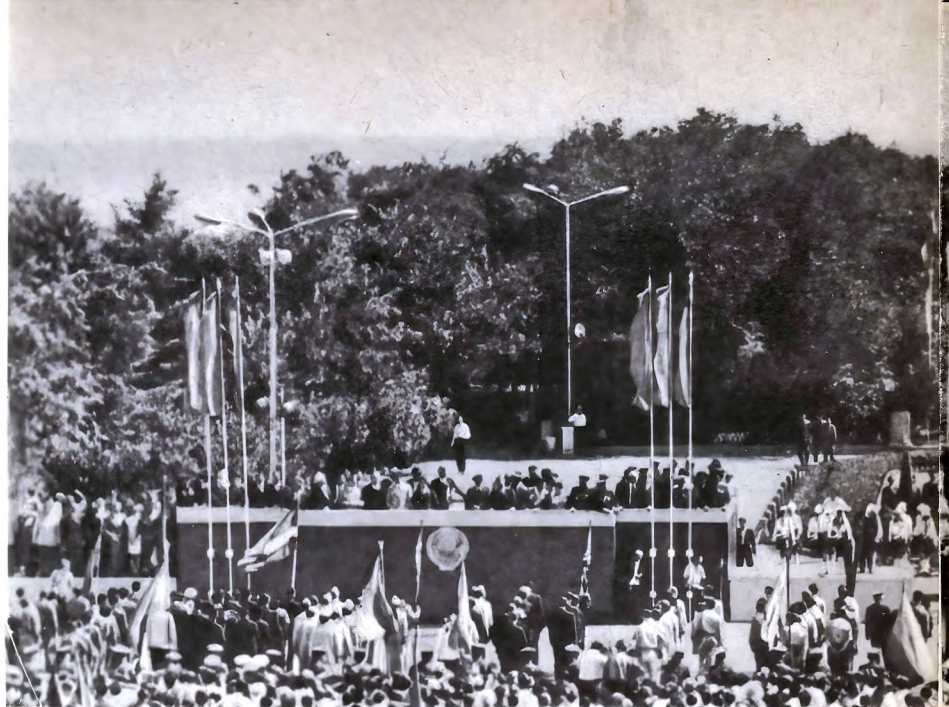
Н. Туркина, П. Фатеев, Е. Макарова, А. Климов, А. Бунчужный, А. Алимов, А. Крейтус, Б. Травкин, Е. Алексеев, Е. Алексин, В. Петренко, А. Рувинский.

Редакция благодарит всех участников конкурса.



**В**стреча с юностью всегда волнует. А если на встречу с твоей юностью собираются друзья, то она приобретает особое звучание и смысл. Волга... Многие повидала она за века, много воды пронеслось мимо волжских круч... Но с таким юным многоязычным соцветием она встретилась впервые. И молодых следопытов, и гостей слета одолевал вопрос: «А такой ли видел юный Ленин Волгу с этого откоса?..», «А что видел Володя Ульянов на том берегу?..» И только старожилы и молодые ульяновцы — хозяева слета — рассказали о том, что Волга в те далекие годы была далеко не такой, какой открывается взору сегодня. Что берега, где бурлаки выполняли свою непосильную работу, давно скрылись в водной пучине. И что это произошло после возведения гигантской плотины и образования Куйбышевского моря. Много новых записей с первых дней работы слета появилось в путевых дневниках любознательных следопытов.

А с прибрежных волжских круч действительно открывается величественный пейзаж сегодняшнего Ульяновска. И над всем этим воз-



## ДОРОГОЙ



вышается гранитный многометровый монумент Владимиру Ильичу Ленину.

Сюда, на родину вождя, из многих городов союзных республик пришли юные патриоты, чтобы доложить старшему поколению о проделанной работе. Рапорты следопытов звучали торжественной клятвой верности под сводами Ленинского мемориала.

Необозрима, широка Волга в Ульяновске, как необозримы дела юнармейцев — участников V слета. Сотни, тысячи километров пройдены, в кропотливом следопытском поиске открыты ранее неизвестные или забытые имена героев, воздвигнуты обелиски на могилах солдат, партизан, отдавших жизнь за свободу и независимость нашей Родины.

Глубок и символичен смысл встречи на Волге. Слет — этот форум комсомольцев и молодежи по передаче опыта, воспитания молодого поколения на ленинском примере, воспитания советского пат-

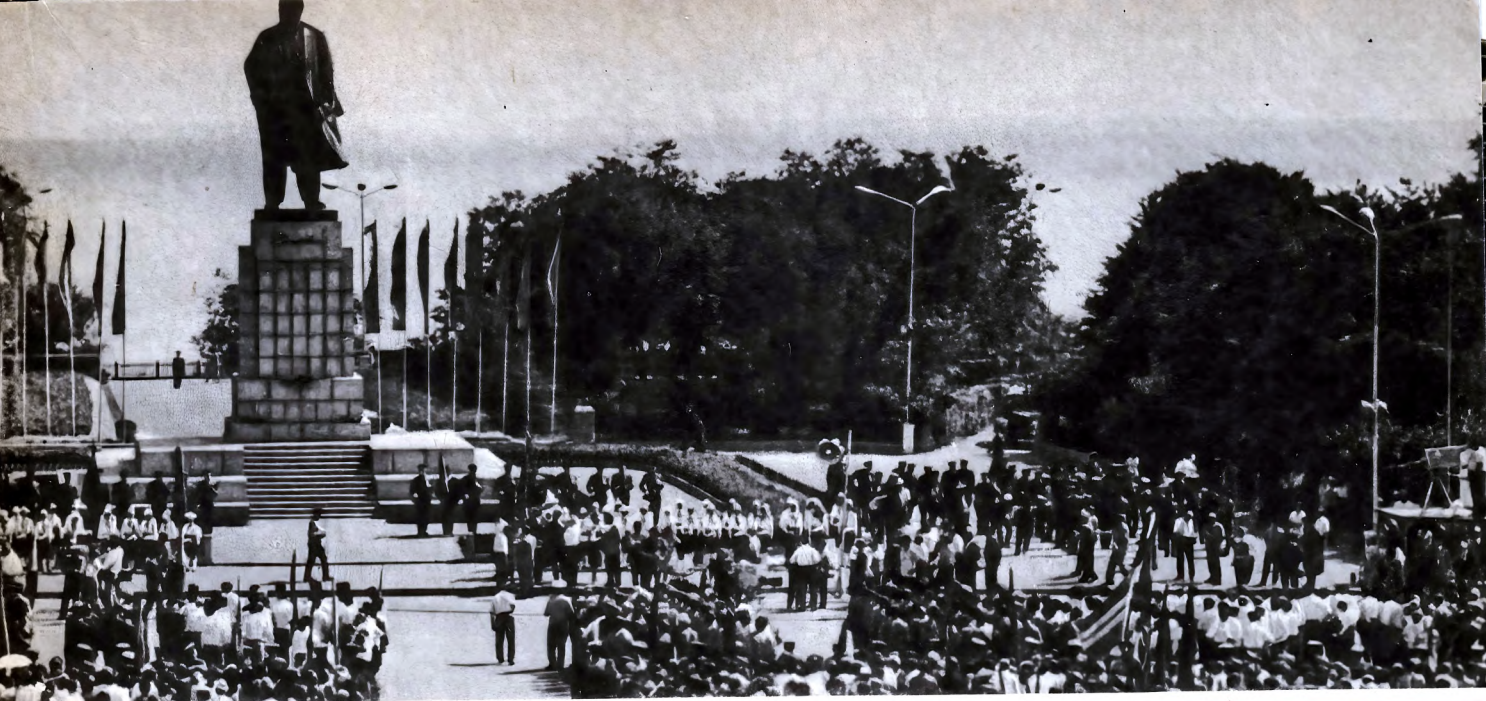
Герой пограничник Юрий Бабанский приветствует участника трех войн, полного георгиевского кавалера, восьмидесятичетырехлетнего Самбата Галстяна (слева вверху).

Почетный знак «Знамя победы» получил каждый участник штурма (слева внизу).

Ленинский мемориал воздвигнут на высоком берегу Волги (справа вверху).

Ветераны и юнармейцы (справа внизу).





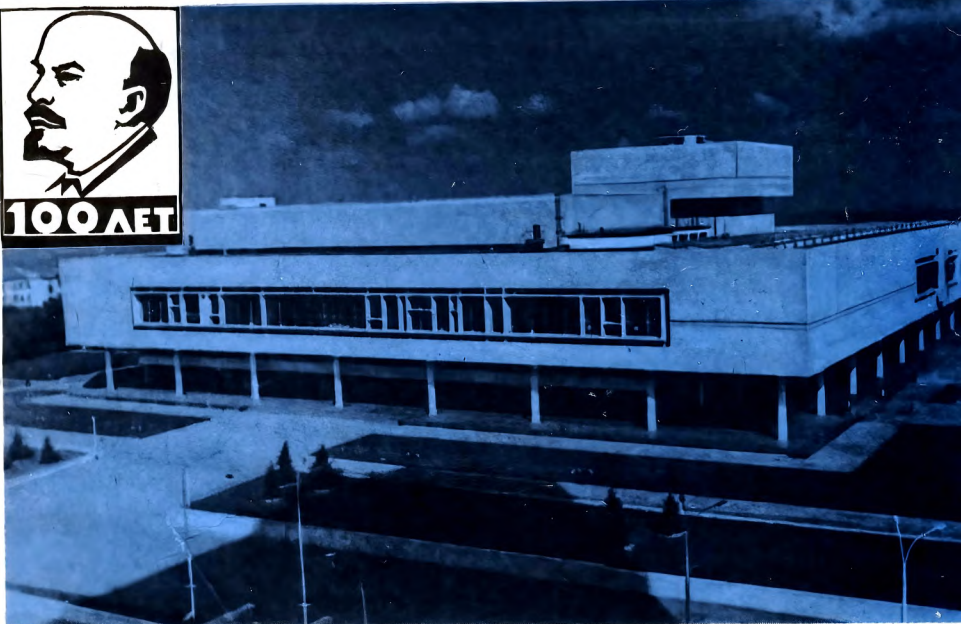
# О Т Ц О В

ФОТОРАССКАЗ НАШЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО КОРРЕСПОНДЕНТА

В Ульяновск, на V Всесоюзный слет победителей похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, посвященный 100-летию со дня рождения Владимира Ильича Ленина и 25-летию победы Советского Союза над гитлеровской Германией, собрались сотни лучших представителей молодежи из всех союзных республик.

На слет прибыло много почетных гостей, чьим жизненным подвигом гордится нынешнее молодое поколение.

Наш фотокорреспондент, участник Великой Отечественной войны, награжденный почетной медалью штаба V слета в Ульяновске, Михаил ХАРЛАМПИЕВ ведет свой фоторассказ об этом событии.





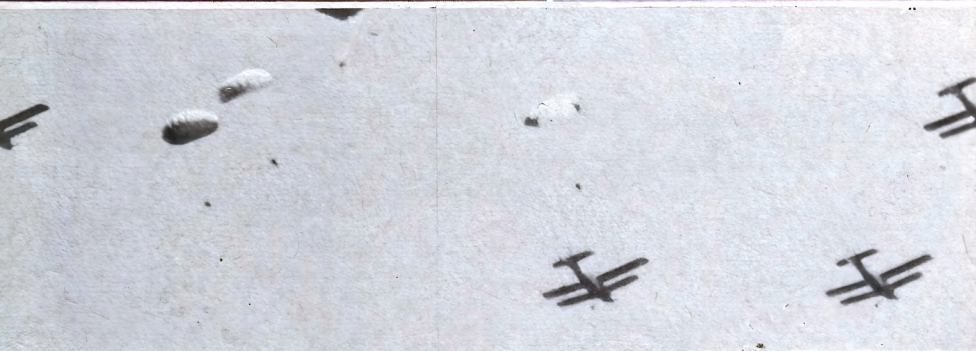


риотизма и пролетарского интернационализма — готовит молодых быть защитниками нашего социалистического Отечества.

Символичен ритуал зажжения священного огня у мемориала. Его зажгли от пяти факелов. Факел из Бреста зажжен от Вечного огня у стен славной крепости. Второй факел вспыхнул у могилы Неизвестного солдата, похороненного у кремлевской стены. Третий начинал путь от скорбных плит Пискаревского кладбища Ленинграда. Четвертый — с места предпоследнего слета, из Киева. Пятый проплыл в ру-

ках факелоносца всего 200 м — он зажжен от Вечного огня у обелиска освободителям Симбирска в гражданскую войну.

Много у красных следопытов друзей. На свой слет они пригласили трижды Героя Советского Союза И. Кожедуба, летчиков-космонавтов — дважды Героя Советского Союза Г. Берегового и Героя Советского Союза Г. Шонина, участника трех революций В. Бородавкина, комиссара телеграфа Смольного, передававшего первые декреты Советской власти, К. Рянни и многих других.



Отвечая ветеранам, Герой Советского Союза Юрий Бабанский сказал:

— Мы знаем, что учиться коммунизму — это значит воспитывать себя в духе беззаветного советского патриотизма. Это значит всегда быть готовым отдать свои силы, а если потребуется — и жизнь, за дело защиты своей социалистической Родины, за счастье своего народа, за дело коммунизма.

...Пусть всегда лежат живые цветы у подножий памятников и обелисков, у могил павших бойцов!.. Пусть боевая готовность поколения семидесятых годов будет им лучшей памятью!..

В праздничное убранство города гармонично вписалось разлитое море беретов, пилоток, фуражек, буденовок... Каждая делегация,



Идет импровизированная игра «Знамя победы».

Правоефланговые — юные киевляне.



каждый поисковый клуб прибыли на слет в своей форме. На всю жизнь сохраняют в памяти мельчайшие подробности о волнующих встречах на родине Ильича все участники этого удивительного праздника: Люда Концевич из белорусского местечка Пружаны, светловолосая, с нарядными бантами и озорными косичками; следопыты из рижского клуба «Данко» имени генерала П. Баумана; юные московские метростроевцы; ребята из Запорожья; юные моряки, пришедшие на слет на канонерских лодках «Москва» и «Волгарь-доброволец»; делегат солнечной Туркмении бульдозерист Аман Клычдурдыев...

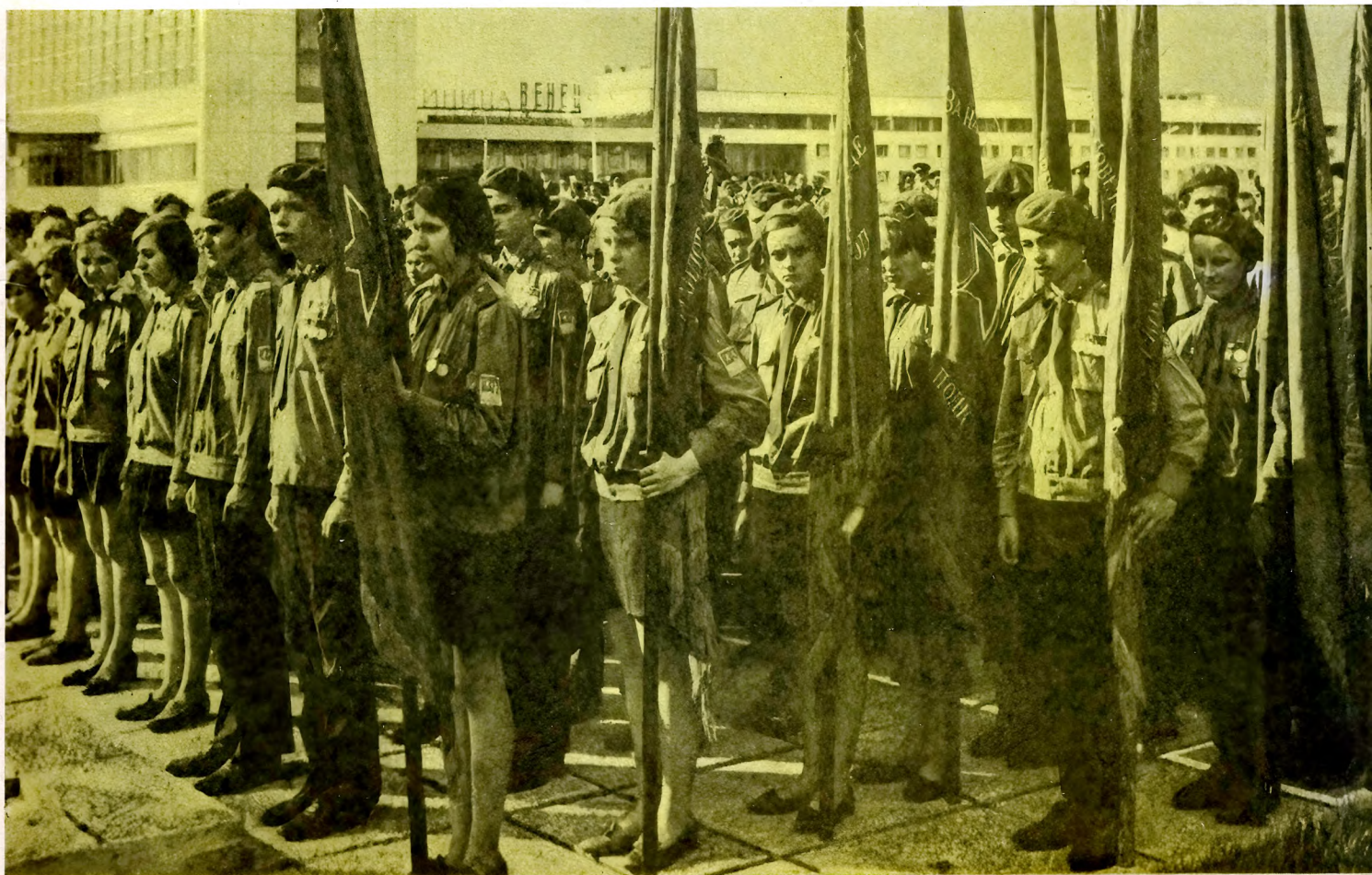
И куда бы ни разъехались делегаты слета, их вечно будут сопровождать призывный голос фанфар, прозвучавший на площади Ленинского мемориала: «Всем, кто идет к своей цели, всем, кто ищет!», факельное шествие через весь город к чаше священного огня, волнующие встречи с ветеранами, с участниками Интернациональной бригады, прибывшими в Ульяновск из социалистических стран. И надолго запомнят следопыты подъем по тревоге, участие в военизированной игре под кодовым названием «Знамя победы», так умело приближенной к военной обстановке. Вспомнят и этот ужасный «гриб», поднявшийся столбом в безоблачное небо, воздушный и морской десанты, и

танковую атаку при поддержке молниеносной авиации, и, самое главное, вспомнят личное участие в атаке, принесшей победу.

Перед тем как разъехаться по домам, на свой финальный сбор под знаменами слета ровными квадратами выстроились красные следопыты, все пытливые и ищущие, все, кто шел и идет дорогой поиска, чтобы узнать свою славную родословную, свой корень, чтобы определить свое место на этой земле, в рядах борцов за будущее, за коммунизм!



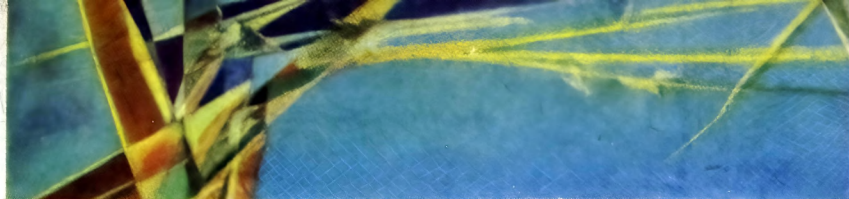
Они участвовали в V Всесоюзном слете.







2.



# РАДУЖНЫЙ МИР



4.



5.



1.



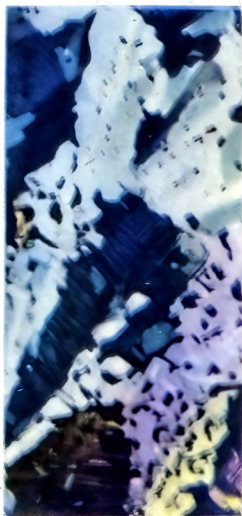
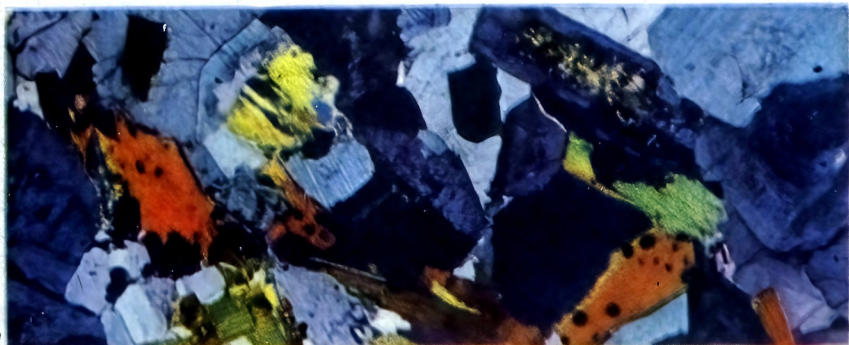
6.



7.▼

9.

# КРИСТАЛЛОВ



8.



**Э**ти фотоснимки открывают жизнь странного мира, не доступного глазу. Крохотные образцы, взятые крупным планом, — доказательство того, что в так называемой «инертной» материи можно найти упорядоченные структуры, похожие то на формы органической жизни, то на произведения искусства.

Действительно, иногда бывает довольно трудно провести границу между природой и искусством. Камешки, выброшенные на берег моря, кажутся обработанными художником, а фаянсовые изделия бывают похожи не столько на произведения человеческих рук, сколько на странные конкреции, созданные глубоко под землей капризами стихии.

Но и независимо от эстетических соображений такие фотографии привлекают наше внимание к любопытному явлению конвергенции. Так называют процессы, благодаря которым самые различные предметы или существа могут в известных условиях оказаться сходными между собою. Так, кит похож на рыбу, летучая мышь — на птицу, кристалл соли — на кристалл пирита. Приспособление к данным условиям приводит чаще всего к одной и той же форме.

Некоторые ученые рассматривали форму лишь как выражение химического равновесия вещества с окружающей средой. Не углубляясь в парадоксы, интересно наблюдать, как иные минеральные вещества — к примеру, окись марганца — могут давать рисунок, до неразличимости сходный с растительным. Имитируются даже разветвленные и тонкие жилки листа. А иногда кристаллическую структуру можно принять за отпечатки растительности с какой-то фантастической планеты.

Конвергенция проявляется и в другом. Без особой натяжки можно сказать, что многие кристаллы рождаются, питаются, развиваются и умирают.

Правда, между этой «жизнью» и настоящей большая разница. Кристалл не умеет фабриковать свое тело из других веществ, химически отличающихся от него. Но он питается, извлекая из окружающей его жидкости молекулы, из которых состоит сам. Он рождается, когда в перенасыщенном растворе появляется первый зародыш кристаллизации. И он умирает под действием удара, эрозии или растворения.

#### На фото:

1. Красивые кристаллы лекарственного вещества люцидрина. Бензольное кольцо в молекуле роднит его с такими различными соединениями, как индиго, сульфамид и полистироловые пластмассы.

2—8. На этих снимках мы видим, до какой степени кристаллы могут быть сходными с произведениями человеческих рук или растительными формами.

9. Так выглядит тонкая пластинка биотита (черной слюды). Вместе с кварцем и различными видами полевого шпата это вещество входит в состав гранита. Мерцание гранита, особенно на изломе, вызвано именно присутствием слюды.

10—12. Советский исследователь Н. Меланхолин много работал над изучением жидких кристаллов веществ-красителей. Эти фотографии взяты из его альбома.



10.



11.

12. ▼





Минералы «борются за существование», когда подвергнутся нападению других, более «сильных» минералов. Вещество, содержащее хлор, может остановить развитие и буквально удушить силикатную структуру — аксинит. Правда, борьба идет настолько медленно, что может длиться столетиями. Ставка — если не жизнь, то, во всяком случае, существование.



13.

Минеральный мир—вот тот уровень, на котором замыкается вечный цикл жизни, постоянно возвращающийся к своей исходной точке, огромному хранилищу природных твердых, жидких и газообразных веществ. Представленные здесь снимки заставляют задуматься над происхождением живого и показывают, как неясны границы между кристаллом и органическим миром, между минералом и растением, между растением и животным.



14.

На фото:

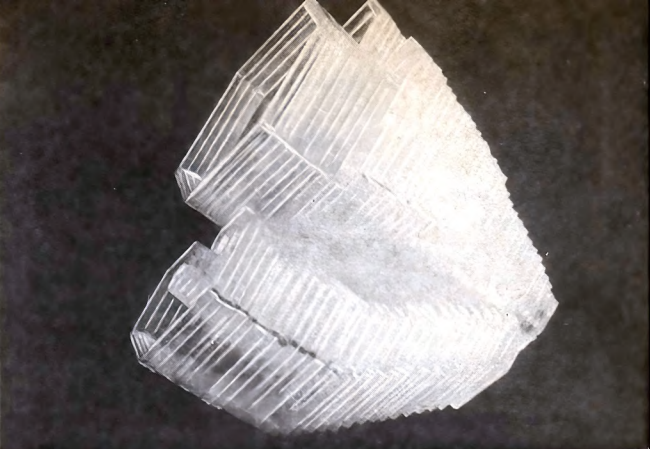
13. Образование кристаллов тимола — ароматического соединения, применяющегося в парфюмерной промышленности.

14. Ритмический рост сферолитов трифенилметана (увеличено в 300 раз).

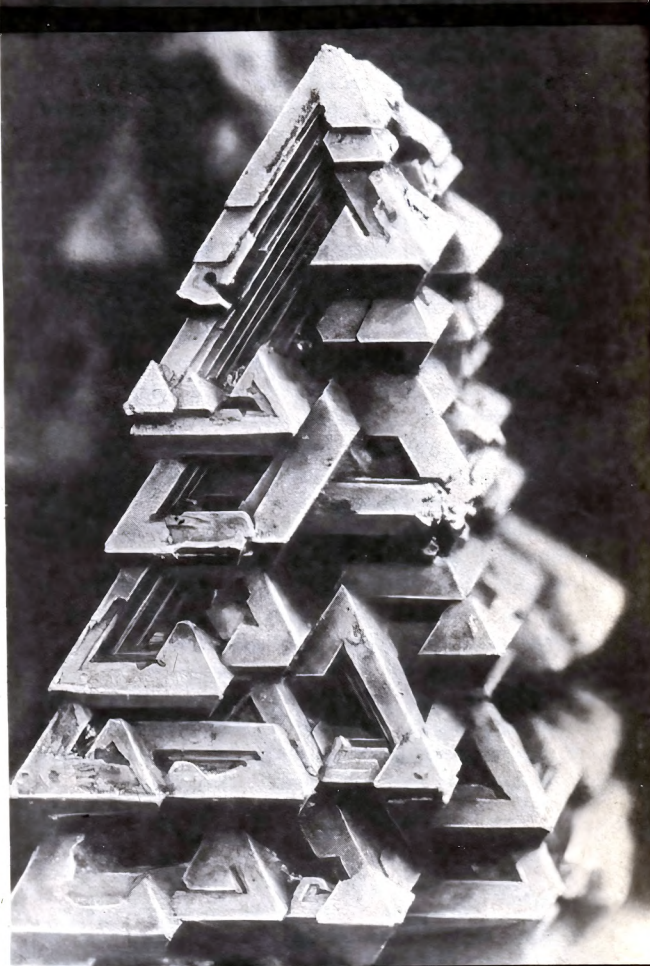
16. Скелетный рост кристаллов шпинели, образованных на металлургическом шлаке. По твердости это вещество может соперничать с корундом.

15 и 17. Модели кристаллов льда, выполненные из оргстекла.

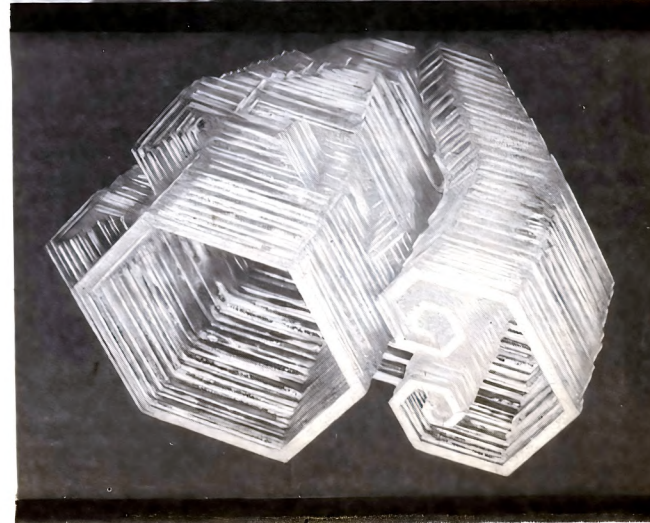
15.



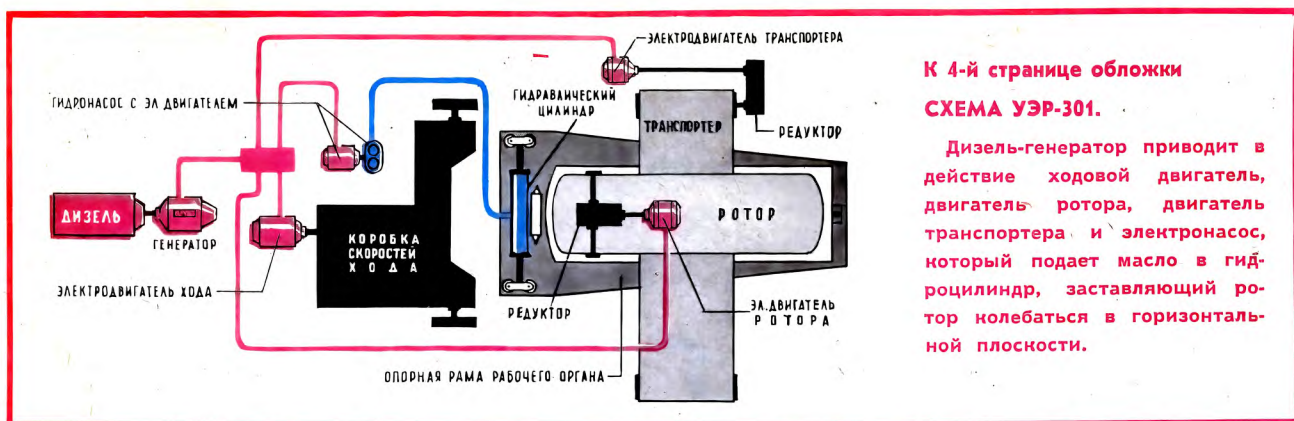
16.



17.







К 4-й странице обложки  
СХЕМА УЭР-301.

Дизель-генератор приводит в действие ходовой двигатель, двигатель ротора, двигатель транспортера и электронасос, который подает масло в гидрочилиндр, заставляющий ротор колебаться в горизонтальной плоскости.

## ФРЕЗЕРОВАНИЕ — ОПЕРАЦИЯ ЗЕМЛЕРОЙНАЯ

«Великий предок из всех» — такая надпись красуется ныне на высоком цилиндрическом котле первого роторного траншейного экскаватора, хранящегося в одном из американских музеев.

Надпись на музейном экспонате довольно точно отражает суть дела: «Великий предок» действительно содержал все основные узлы и элементы современных роторных траншейных экскаваторов, и вся эволюция этого класса машин не что иное, как история совершенствования именно этих узлов и элементов. Первый шаг, сделанный в 1895 году, — перевод на гусеничный ход, придал машине большую проходимость и устойчивость. Затем последовала замена паровой машины более мощным двигателем внутреннего сгорания. И только этих двух усовершенствований оказалось достаточно, чтобы перед роторными экскаваторами открылось новое поле деятельности — рытье траншей для нефте- и газопроводов.

Внимательное изучение недостатков американских машин привело к появлению в нашей стране целого семейства роторных траншейных экскаваторов, оригинальность конструкций которых защищена рядом авторских свидетельств.

Ротор на американских машинах свободно подвешен на тягаче, поэтому его приходится уравнивать удлинением гусеничного хода, выносом двигателя вперед и подвешиванием контргруза в передней части экскаватора. Но все эти ухищрения не устраняют важного недостатка: подвешенный к тягачу ротор повторяет вместе с гусеницами все неровности рельефа местности. В результате дно траншеи копирует эти неровности, и его приходится подчищать вручную.

Выполнив ротор в виде прицепа, соединенного с тягачом через шарнир и опирающегося другим концом на опору с колесом, которое передвигается по дну отрываемой траншеи, мы легко устранили этот недостаток. Именно так и были устроены принятые промышленностью в 1954 году траншейные экскаваторы ЭР-4, ЭР-6, ЭР-7 и ЭР-7А.

Опыт эксплуатации этих машин вскрыл новый важный недостаток. Хорошо работая в однородном, не очень твердом грунте, они могли выходить из строя, когда ротор натакаивался на крупный камень. В таких случаях чаще всего не выдерживала механическая трансмиссия, оказывавшаяся слишком жесткой даже при наличии фрикционных муфт, призванных смягчать удары. Это побудило нас заменить механическую трансмиссию электропередачей. Так в 1956 году появились дизель-электрические роторные экскаваторы. Дизель приводил

в действие генератор, питающий переменным током ходовой электродвигатель и электродвигатели ротора и трансмиссии, которые блокировочными устройствами и электрическими реле защищены от перегрузок. Дизель-электрические роторные экскаваторы ЭР-5, ЭР-5А, ЭТР-301 на строительстве трубопроводов за день отрывали до 2 км траншей шириной 1,2 м и глубиной 2,2 м.

Однако такими экскаваторами можно отрывать траншеи только одной ширины, равной ширине ротора. Поэтому в каждой строительной организации приходится держать несколько типоразмеров машин. Кроме того, для траншей шириной более 1,5 м вес экскаватора получается чрезмерно большим. Эти-то трудности и побудили нас в 1959 году сделать последний шаг...

К двум одновременным движениям рабочего органа — вращению и передвижению вдоль оси откапываемой траншеи — мы добавили еще одно — переменное колебание в горизонтальной плоскости. И это усовершенствование оказалось гораздо серьезнее, чем может показаться на первый взгляд. Всякий, кто сталкивался со столярным или плотницким ремеслом, знает, как трудно прорубить в дереве долотом глубокий паз. В землеройной технике аналогичный режим, при котором рабочий орган срезает грунт тремя гранями, называется блокированным. При работе двух граней достигается полублокированное резание. Когда же работает одна грань, режим резания свободный. Так вот, колебание ротора в горизонтальной плоскости позволяет с блокированного резания перейти на полублокированное и свободное. А это не простое различие в терминах. Энергетические затраты наибольшие при резании блокированном. Переход на полублокированное резание снижает затраты в 1,4 раза, на свободное — в 1,8 раза.

Вот почему универсальному роторному экскаватору под силу все виды грунтов, вплоть до самого тяжелого — мерзлого песка.

Наконец, одну и ту же машину простым переключением регулятора можно настроить на рытье траншей разной ширины и разного профиля. Универсальный роторный экскаватор УЭР-301, изображенный на обложке, может копать траншеи глубиной до 3 м и шириной от 1 до 2,6 м в любых грунтах. А впереди работа над еще более мощной и совершенной конструкцией: машиной, производительностью 1300 м<sup>3</sup>/час, способной за один проход проложить ирригационный канал шириной до 6 м и глубиной до 3 м!

Н. ЖИЖИН, инженер





**ЭТОТ ГРУЗОВОЙ АВТОМОБИЛЬ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ** вывозки древесины с лесосек. Прицепную тележку, чтобы не мешала при движении без груза, автомобиль везет в кузове.

#### Кременчуг

**ПРЕВРАТИТЬ БЕСПЛОДНЫЕ ЗЕМЛИ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ** в урожайные могут только орошение и меры, предохраняющие почву от вторичного засоления. Эту цель и преследуют агрономы, строители, мелиораторы, гидротехники. Сооружение дренажа, планировка, промывка, устройство профилактической одежды на каналах, строгое водораспределение и

контроль за соблюдением режима орошения при круглосуточном поливе, введение специальных севооборотов, контроль за выполнением агротехнических требований — вот круг их деятельности.

Все начинается с прокладки дренажа — сети подземных труб. Назначение их — удерживать грунтовые воды на таком уровне, чтобы при орошении не создавались условия для вторичного их засоления. Дело идет медленно — степь большая, а сеть труб должна быть густой. Ускорить работы смогут только машины. Одна из них — бестраншейный дреноукладчик БДМ-300. Он не роет, а вспарывает землю на глубину 3—3,5 м ножом с плоской лобовой гранью. В открывшуюся щель укладываются гибкие пластмассовые трубы, предварительно намотанные на барабан. Пластмассовые трубы долговечны, легки, эластичны. Скорость прокладки — 800 м в час. База машины — трактор ДЭТ-250 с электрической трансмиссией.

#### Голодная степь

**АВТОБИТУМОВОЗ — ПОЛУПРИЦЕПНАЯ ЦИСТЕРНА** емкостью 22 тыс. л. Перевозит ее авто тягач КРАЗ-258. Для уменьшения тепловых потерь стенки цистерны покрыты слоем стекловаты толщиной 100 мм. «Шуба» не согревает битум, но и не дает ему остывать. Во всяком случае, температура перевозимого снижается не более чем на 2° в час. Ну, а если необходимо довести температуру битума до рабочей, включают систему подогрева. Загруженный битумовоз весом 40 т и длиной около 14 м движется со скоростью 50 км в час.

#### Курган



#### Совсем коротко

● Карусельная кокильная машина 4535-Б — автоматическая. В час на ней получают 240 отливок из черных и цветных сплавов.

Максимальный вес порции — 15 кг. Экономический эффект от одной кокильной машины — 26 тыс. рублей в год.

● Литовская фирма «Нерис» выпускает «мельницы» для получения витаминной травяной муки. За час работы вырабатывается от 354 до 793 кг муки (расход дизельного топлива при этом — от 50 до 110 л).

● В Латвийском институте механизации и электрификации сельского хозяйства разработаны хранилища башенного типа (диаметром 8 м и высотой 13 м). Сено в них досушивается проветриванием. При искусственной активной сушке сохраняется больше витаминов и питательных веществ, чем при естественной. В башню вмещается до 100 т сена.

● Нагревательные элементы из спрессованного порошка никрома и некоторых добавок служат в сотни раз дольше спиралей.

● Сверхвысокое разряжение получают так: стальной стержень заправляют в свинцовую оболочку и растягивают до разрушения. Коэффициент растяжения свинца больше, чем стали, и поэтому стержень разрушается, а оболочка остается целой. Между концами стержня образуется микрокамера с «космическим» вакуумом.

● Нефть, прошедшая через магнитное поле, выносит соли, и они уже не откладываются на стенках насосно-компрессорных труб и не засоряют их.

● Очистка от накипи фосфатным раствором и гидразин-гидратом проводится без остановки котлов и монтажа промывочной системы. Препарат создает защитную пленку, предохраняющую поверхность нагрева от коррозии. Отмытые отложения удаляют периодической продувкой.

● «Спутник-2» режет трубы в полевых и заводских условиях. Небольшой хоботок ацетиленокислородной горелки прожигает металл на глубину от 5 до 50 мм. Разрез прямой или со сном кромки. Работает «Спутник» в интервале температуры от минус 50 до плюс 40°.





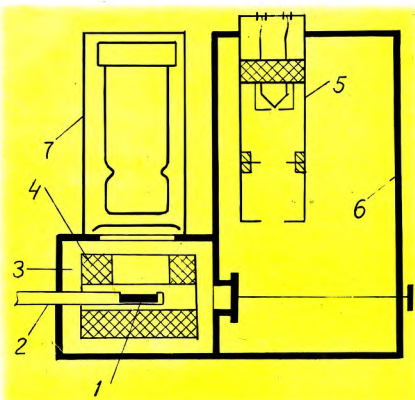
**НА СНИМКЕ — ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЙ ЦЕХ ВОЛЖСКОГО трубного завода.** На таких станках-автоматах сваривают спирально-шовные трубы диаметром 1220 и 1420 мм для газовых магистралей. Новейшее оборудование рассчитано на непрерывный процесс сварки.

#### Волгоградская область

**ПЕРЕВОРОТ В ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СУЛЯТ** произвести высокочастотные машины АНИ. Электрические «иглы» этих машин проворнее стальных, проколы от них невидимы, а места соединения они попросту сваривают. Сварку вместо строчки приняли только ткани из искусственных материалов, так как нити их под действием тепла размягчаются и сплавляются. Хлопок, шерсть, лен остались верными стальным иглам и ниткам.

Новый метод обещает в 6 раз повысить производительность труда швейников.

Ереван

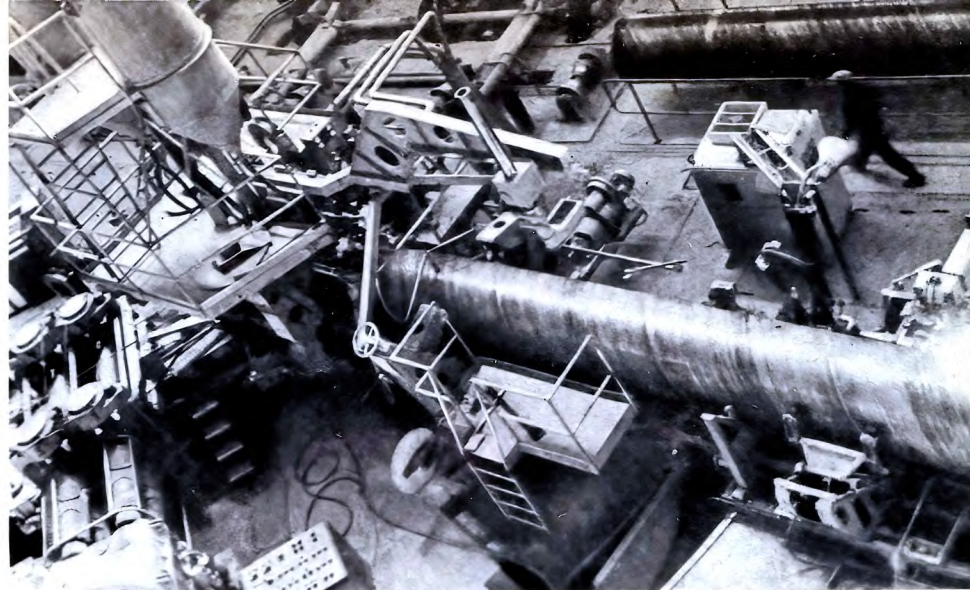


#### ЗАГЛЯНУТЬ В ГЛУБИНУ ПОЛИМЕРНОГО ВЕЩЕСТВА,

чтобы проследить, при каких условиях происходят размягчение, кристаллизация, структурные переходы и т. д., — значит узнать секрет получения материалов с заранее заданными свойствами.

Наиболее верный и точный способ исследования — радиотермолуминесцентный. Термолуминесценция — свечение — наблюдается при нагревании веществ и вызывается процессами молекулярного движения. Если вещество предварительно облучить при низкой температуре электронами или гамма-лучами, а потом нагреть, то интенсивность свечения возрастает и наиболее отчетливо именно в тех интервалах температур, при которых начинается перестройка структуры.

Обычно образцы облучают на электронных ускорителях либо на мощных гамма-установках, радиотермолуминес-



ценцию регистрируют отдельно. Это неудобно. В институте химической физики Академии наук разработан прибор — радиотермолуминограф. В нем объединены источник излучения и устройство регистрации. Образец 1 помещают в полый металлический блок 4. Шток 2 его передвигают из шлюза 3 в камеру 6 (и в шлюзе и в камере — вакуум). Облучается образец из пушки 5 энергией 20 кэВ. Затем образец возвращают в шлюз и нагревают. Для усиления свечения служит фотоумножитель 7.

К достоинствам прибора следует отнести высокую точность определения температуры структурных переходов, к тому же можно проводить анализ образцов малого веса.

Москва

#### ЧТО И ГОВОРИТЬ, УБИРАТЬ НАВОЗ ИЗ ПОМЕЩЕНИЯ,

где свиней не одна сотня, не только неприятно, но и очень тяжело. А в совхозе «Ницинский» Слободо-Туринского района работу эту считают одной из легких и называют даже «самотечной». Да так оно и есть. На свинофермах совхоза параллельно шереграм кормушек проложены траншеи с небольшим уклоном. Сверху они закрыты решетками, стены их выложены кирпичом, оштукатурены и покрыты гудроном или смолой. Дно зацементировано. Уклон ведет в сторону основной магистрали — линии из асбоцементных труб, закопанных в землю. Магистраль проходит между фермами и заканчивается накопительной ямой емкостью примерно в 2 тыс. куб. м. Гигиеническая процедура проводится два раза в сутки. Вода подается насосами под давлением в 1,5–2 атм. и смывает всю грязь с решеток в траншеи. Дальше уборка идет самотеком.

Свердловская область

#### ВЫСОКИЕ ТОЧНОСТЬ, СКОРОСТЬ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

позволили «Одессе-70» намного опередить все другие фотокопировальные машины. Со скоростью до 6 м в минуту машина режет пламенем листовую прокат толщиной от 5 до 100 мм. Из-под горелок выходят заготовки под сварку любой криволинейной формы — они настолько точно обрезаны, что подгонять их на месте не приходится.

Агрегат снабжен блочной системой управления (она — из стандартных элементов); автоматическим устройством стабилизации (заданное расстояние между резаком и листом выдерживается постоянным с точностью до 0,5 мм) и фотоэлектронным управлением. Командует «Одессой» один человек — оператор. Его место на ходовой части агрегата. Отсюда, с дистанционного пульта, ему подчинены все операции: подъем и опускание суппортов, зажигание и гашение резаков, регулирование скорости продольного и поперечного хода, перестройка с одного вырезаемого контура на другой.

Резка металла или плазменная (скоростная), или кислородная — прямолнейная, фигурная и без ско-са кромок.

Одесса





# ИНТЕЛЛЕКТ У ОСЬМИНОГА?

Г. ВОЛКОВ (Ленинград)



Рис. Р. Авотина

**Г**оловоногие моллюски — осьминоги — издавна удивляли людей своей сообразительностью. Об этих животных писал еще древнегреческий философ Аристотель. Он подметил их способность открывать раковины камешками, которые они вставляли между створками.

Современные исследователи, пережив период увлечения дельфинами, ныне всерьез занялись изучением возможностей головоногих. Что же привлекло внимание специалистов к малоподвижным и угрюмым обитателям морских глубин?

Их мозг составлен из отдельных, независимых друг от друга долей. Анализаторы ощущений и участки, ответственные за процессы запоминания, отделены от жизненно важных центров. Поэтому в ходе экспериментов допустимо широкое хирургическое вмешательство, вплоть до удаления отдельных частей мозга. Подобная операция на животных с более развитым мозгом просто искалечила бы их. А осьминоги стойко переносят вивисекцию.

Отловить головоногих довольно легко, они хорошо приживаются в аквариумах и поразительно быстро обучаются. После 20—30 проб различают горизонтальные и вертикальные прямоугольники, белые и черные диски, разные по величине квадраты.

По данным английских исследователей из Кембриджского университета, можно судить о высокой устойчивости навыков у осьминогов. Когда моллюску перерезали зрительный нерв, а затем научили различать на ощупь гладкий и шероховатый пластиковые цилиндры, животное сохраняло приобретенный навык целых три месяца. Обучение велось обычными методами: успех поощрялся, за ошибкой следовало наказание. В первом случае осьминогу давали вкусную пищу: краба или рыбку, во втором — подвергали действию легкого электрического разряда напряжением 6—9 в.

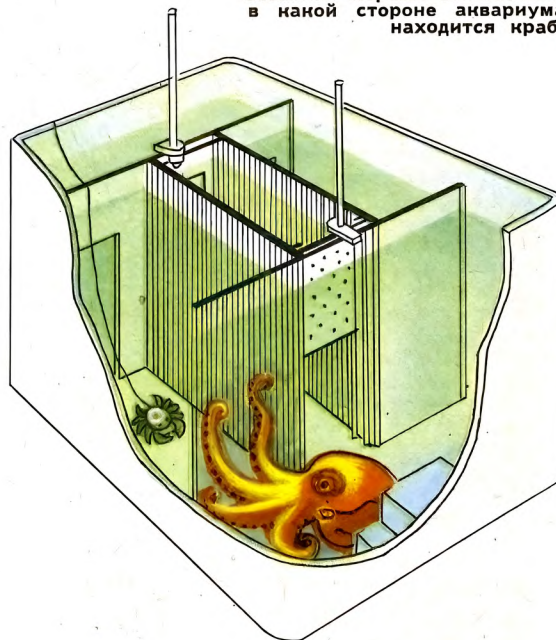
В опытах обнаружилось, что навыки, приобретаемые каждым щупальцем, независимы. Животное, усвоившее запрет брать пищу одним из своих щупалец, тут же хватается ее другим. Поистине у осьминога одна «рука» не знает, что делает другая.

А вот еще один опыт. Моллюску показывали через прозрачную штору два одинаковых квадрата, затем на одном из них помещали краба и через некоторое время убирали. Спустя несколько секунд прозрачную штору поднимали, и осьминог бросался на тот квадрат, где был краб. С каждым разом подопытное животное задерживали у шторы на несколько секунд дольше. И лишь когда пауза достигла 30 сек., моллюск забывал, где находилось лакомство.

Еще более сложный эксперимент представлен на рисунке. Осьминогу показывали краба через одну из двух прозрачных штор, разделенных сквозным коридором с непрозрачными стенками, немного не доходящими до стенки аквариума. Взять пищу моллюск мог, только пройдя через коридор. Совершая этот путь, он должен помнить, с какой стороны находится краб. Но по середине перед животным опускали штору и задерживали его. Оказалось, что даже после полутораминутной паузы на пути к пище осьминог уверенно поворачивал в ту сторону, где был краб.

Головоногих роднят с позвоночными общие механизмы памяти. Поэтому изучение особенностей запоминания у осьминогов может пролить свет на загадки памяти высших животных.

Осьминог хорошо запоминает, в какой стороне аквариума находится краб.





# НОВЫЕ СОВЕТЫ ИЗУЧАЮЩИМ ЯЗЫКИ

**Р. КУКЛИН**, научный сотрудник лаборатории теоретической кибернетики, Новосибирск

Рис. К. Кудряшова

**К**ак правило, конечные результаты обучения иностранному языку не соответствуют производимым огромным временным и умственным затратам. Существующая школьная программа предусматривает 600 академических часов занятий в классе и минимум 300—400 часов самостоятельной работы дома. Итого 900—1000 часов. А в результате оканчивающие среднюю школу не только не говорят на иностранном языке, но даже не в состоянии читать без словаря адаптированную литературу.

Добавочные 350—400 часов вуза (240 аудиторных плюс 150 домашних) не приносят также каких-либо значительных результатов. Вузовский курс обычно сохраняет полученное в школе и в лучшем случае дает навыки чтения со словарем (2000—4000 знаков в час) литературы по своей специальности. Вымученный десяток стандартных фраз практического значения не имеют, так как при столкновении с чуждой языковой средой человек совершенно не умеет изменять согласию ситуации заученные обороты.

Вряд ли можно считать эффективной и добавочную затрату еще 4000—4500 часов на факультетах иностранных языков, дающих весьма посредственное владение одним иностранным языком.

Возникает вопрос: неужели процесс изучения иностранных языков коренным образом неизменяем, а наша методика призвана лишь улучшить его в деталях, заранее мирясь с существующим положением? Вряд ли! Известно множество случаев, когда люди, попавшие в чужую языковую среду, стихийно, безо всяких научно-методических разработок изучали язык не за годы, а за недели и месяцы. О полиглотх и настоячивых самоучках и говорить нечего!

Направивается неизбежный вывод: если применение научных методов дает худшие результаты по сравнению со стихийным процессом, то основные положения данной науки, видимо, неверны.

Нужны качественно новые методики изучения иностранных языков!

Однако нашумевший метод погружения — пока скорее искусство,

чем наука. У одного преподавателя выходит, у другого — нет. А наука занимается воспроизводимыми явлениями, она формулирует общеобязательные законы. Попробуем же подойти к процессу обучения иностранному языку с точки зрения теории информации.

В 1885 году немецкий ученый Герман Эббингауз экспериментально построил «кривую забывания». Согласно ей уже в первые полчаса из нашей головы улетучивается около половины только что воспринятой информации. Картина, казалось бы, безотрадная.

Однако общеизвестно, что различные группы сигналов забываются с разной скоростью. Одно событие мы помним десятилетия, другое стирается из памяти тотчас же. Кривая Эббингауза явно неверна при столкновении с осмысленно сгруппированными сигналами и при включении факторов, затрагивающих жизненные интересы человека. Но в этом-то вся соль овладения новой информацией, в том числе и обучения иностранному языку.

Образно говоря, память человека работает, словно станция метро. Ежеминутно к перрону прибывают поезда (скажем, страницы учебника), наполненные пассажирами (сигналами). Поток сигналов устремляется к турникету эскалатора (входное устройство кратковременной памяти). Но строители что-то напутали, и зал оборудован только одним эскалатором, идущим не вверх, а вниз (процесс затухания сигналов, забывание).

Сигналы стремятся прорваться вверх по эскалатору, в долговременную память. Но сила сигналов различна. Она зависит прежде всего от «веса» сигнала в программе жизнедеятельности данного человека. У одной порции информации хватает энергии, чтобы одним махом преодолеть все ступени эскалатора. У другой сила иссякает на 20-й ступеньке, у третьей — на 10-й и т. д. Участь малосильных плачевна: неизбежное скатывание вниз (забывание, затухание, исчезновение).

На помощь приходит закон усиления сигналов через повторение (за-



How do you do! Glad to meet you!  
Как поживаете! Рад вас видеть!



I am Pygmalion. My name is Pygmalion.  
Я Пигмалион. Меня зовут Пигмалион.



I am a king. You are a student.  
Я король. Вы студент.



My hobby is art.  
Мое хобби — искусство.



Your hobby is English.  
Ваше хобби — английский.



This is a man. His name is Sancho.  
Это мужчина. Его зовут Санчо.

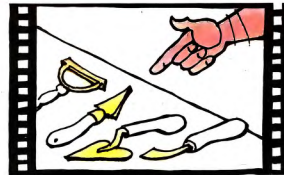




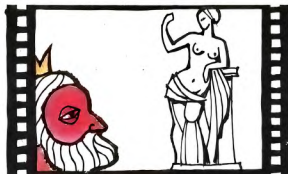
This is a woman. Her name is Nancy.  
Это женщина. Ее зовут Нэнси.



It is beautiful.  
Она прекрасна.



These are my tools.  
Это мои инструменты.



That is a statue.  
Это статуя.



Its face is very beautiful.  
Ее лицо очень красиво.



Those are my statues. They are not beautiful.  
Это мои статуи. Они некрасивы.

кон частотности). Если на эскалаторе находится некий сигнал, а ко входу подошел в это время аналогичный сигнал, то второй начнет свой бег-подъем с того места, которого достиг первый. Оба сигнала как бы сливаются усилия, и объединенный новый сигнал энергично устремляется вверх.

Вывод: чем сильнее сигнал или чем чаще он появляется, тем больше вероятность, что он запомнится надолго.

Ширина эскалатора (пропускная способность системы) ограничена. В то же время поезда могут доставлять разное количество пассажиров. Сигналов слишком много, и они толпятся у входа, мешая друг другу, то их слишком мало, и эскалатор пустует.

И давка, и незагруженность замедляют скорость обучения (накопление сигналов вверх). Как достичь оптимального режима?

Неумение распорядиться поступающей и накапливаемой информацией затрудняет процесс последующего восприятия. Например, не изучив структуры иностранного языка, мы не сможем успешно перевести текст, даже узнав по словарю все содержащиеся в нем слова.

Чем меньше мы знаем, тем больше информации (сигналов) прибывает к нам с данным сообщением (поездом), и наоборот. Значит, диспетчер, формирующий поезд (автор, составляющий учебник), не имеет возможности рассчитать оптимум сигналов для каждого конкретного изучающего. Ведь количество пассажиров (сигналов) в одном и том же поезде будет разным для каждого изучающего. Для одного их

будет слишком много, для другого нормально, для третьего — слишком мало.

Отсюда следует: если перегрузка или недогрузка — меняй учебник (тип поезда), бери или более легкий, или более трудный по той же теме, чтобы скорость накопления информации была оптимальна.

Например, как подобрать для себя оптимальный по трудности учебник или текст. Полезно знать, что интервал максимального накопления информации при чтении иностранных текстов лежит в пределах 8—12 тыс. знаков в академический час. Для сравнения: при чтении специальной литературы на родном языке оптимальный интервал накопления — от 25 до 35 тыс. знаков в академический час. Совет таков. Если читается слишком легко и скучно, значит информации не хватает, а если трудно и непонятно — значит она избыточна. Старайтесь интуитивно подбирать такие тексты, которые читались бы со скоростью около 10 тыс. знаков в академический час, и постепенно усложнять задания.

Исходя из вышесказанного, в основу нашей экспериментальной работы были положены следующие принципы.

— Поток информации должен быть плотен, то есть изучение языка должно осуществляться в кратчайший срок (1—1,5 года). Затягивание ведет к неоправданной потере на забывание (факт, хорошо известный всем преподавателям).

— Слишком большое количество информации затрудняет ее восприятие, а слишком малое ведет к неоправданному временным потерям.

— Развитием навыков разговора надо заняться после периода пассивного накопления лексико-грамматических структур и понимания этих структур на слух.

— Переход к разговору должен быть облегчен путем максимального предварительного развития артикуляционного аппарата (обязательное чтение вслух, заучивание стихов, скороговорки и так далее).

— Грамматические конструкции целесообразно усваивать параллельно усвоению лексики согласно их частотности, а не по классическим принципам существующих грамматик. Например, усвоение всех времен действительного залога нельзя растягивать на пять лет, как в ныне действующей школьной программе (5-й класс — «я читаю»; 6-й класс — «я читал»; 8-й — «я буду читать»; 9-й — «я читал бы» и т. д.).

— Поступающая в процессе обучения информация должна наряду со сведениями, необходимыми для усвоения языка, нести максимальное количество новых сведений об окружающем нас мире, а не пережевывать десяток не существующих в действительности ситуаций, подготавливаемых обычно под классическое расположение грамматики.

— Исправлять ошибки, по-видимому, следует после того, как изучающие хотя бы примитивно заговорят. Пусть это исправление идет от наиболее важных, то есть наиболее частотных, к менее важным. Бесперывное исправление ошибок может свести эффективность изучения языка на нет. Человек, все время прерываемый в разговоре, очевидно, не в состоянии установить органическую связь между процессами





Their faces are not beautiful.  
Их лица некрасивы.



Sancho: How do you do?  
Как поживаете? Nancy: Hello!  
Нэнси: Хэлло!



This is our home. We are glad to  
meet you. We are your friends.  
Это наш дом. Мы рады встре-  
тить вас. Мы — ваши друзья.



Sancho: My name is Sancho.  
Санчо: Меня зовут Санчо.  
Nancy: My name is Nancy.  
Нэнси: Меня зовут Нэнси.

мышления и разговора, то есть не в состоянии перевести процесс разговора в область автоматических рефлексов. Это, видимо, объясняется тем, что изучающий, вынужденный держать в уме все грамматические правила построения фраз, больше думает о том, как сказать, чем о том, что сказать, то есть занят непрерывным точным переводом в уме.

— Поток информации желателен сделать столь же многосторонним, как и в естественной языковой среде. Пусть каждое вводимое понятие, по возможности, имеет свое

зрительное, слуховое и графическое отображение.

— Процесс восприятия информации необходимо максимально приблизить по легкости к процессу восприятия информации в естественной языковой среде.

— Средства получения информации должны быть дешевы и максимально доступны широкому кругу изучающих индивидуально и заочно иностранные языки.

В созданной нами новой методике обучения лингвистическая информация подавалась путем чтения

вслух немецких текстов. Этот способ — самый дешевый и наиболее доступный для самостоятельно изучающих языки. Все остальные способы применялись по возможности и играли второстепенную роль.

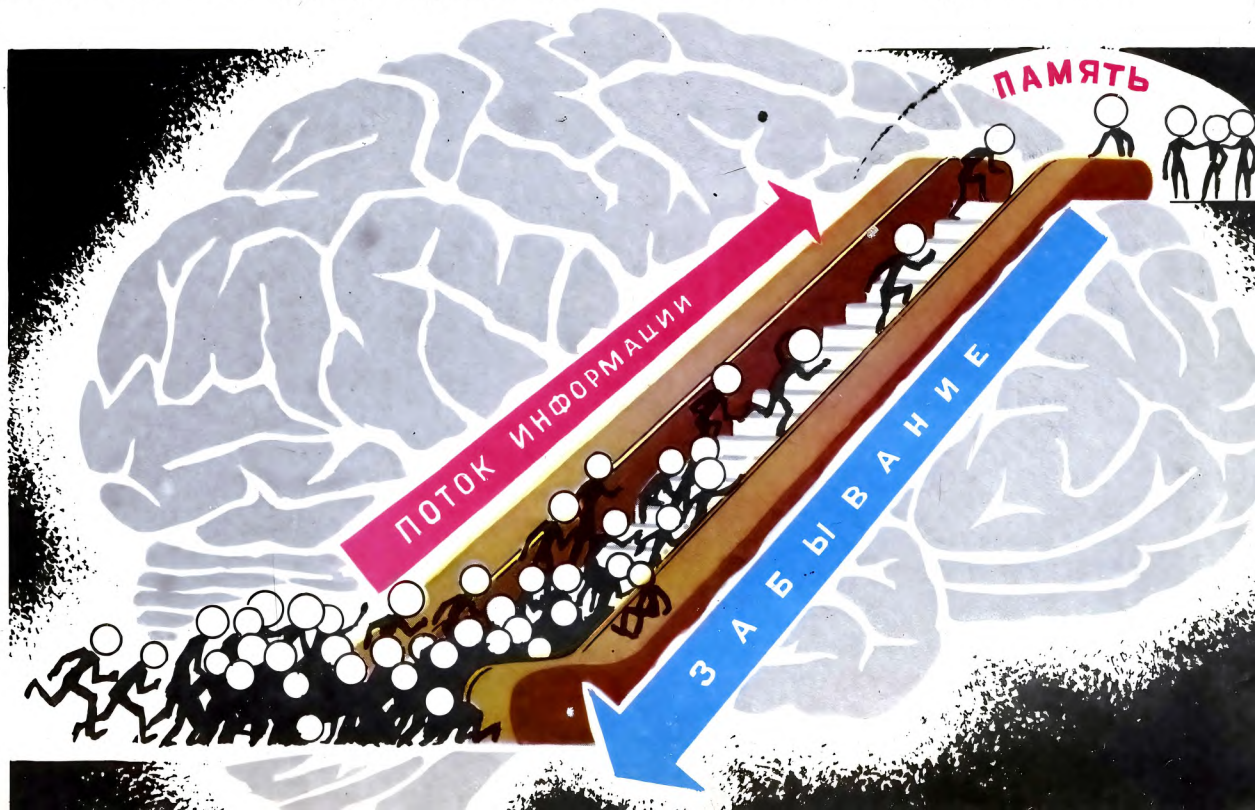
Тексты подбирались различной степени трудности: от самых легких до самых сложных. По тематике они делились на общебытовые, технические, разговорные. Среди них были представлены упражнения с преобладанием фразеологических, грамматических или фонетических правил. Использовались следующие приемы самостоятельного чтения: со словарем, параллельно с переводом на родном языке, без словаря.

Вначале даже самый легкий текст из школьного учебника для 5-го класса зачастую читался медленнее, чем 8—12 тыс. знаков в академический час. Поэтому для быстрого достижения желаемой скорости практиковалось повторное многократное чтение одного и того же отрывка, а также применение массовой дозы обучения: 8—12 часов ежедневно в течение первой недели обучения и 6—4 часов на протяжении первых 100 дней.

Одновременно применялся ряд приемов, особенно многократное прослушивание магнитофонных записей с разными дикторами в замедленном темпе, чтобы достичь оптимального интервала усвоения информации на слух.

Не забывалась и методика глубокого погружения — обучающиеся часами подвергались полной изоляции от родной языковой среды. По окончании курса желательно

Поток информации устремляется вверх, в кладовые мозга. Мозг, обороняясь от перегрузки, включает механизм забывания — эскалатор движется вниз. Только самые сильные и часто повторяющиеся сигналы преодолевают подъем. Однако любая информация может со временем «стереться» из памяти, если не будет новых подтверждающих сигналов.





провести пяти-десятидневные погружения, например, в спортивном или туристском лагере, расположенном в малонаселенной местности. Подобный эксперимент был проведен нами, в частности, в 1964 году на берегу озера Иссык-Куль, около села Покровка, со студентами Пржевальского пединститута (65 человек). Режим лагеря спортивный, четыре часа в день отводилось слушанию немецких пластинок и обязательному пересказу прочитанных немецких книг.

Весь разговор в лагере велся на немецком языке. Заговоривший более трех раз по-русски отчислялся. Каждый участник перед отъездом в лагерь ознакомился с содержанием одной большой и десяти маленьких занимательных историй по выбору. Затем ежедневно перед отбоем у костра эти истории рассказывались и обсуждались по-немецки, часто вызывая поток аналогичных историй, которые вспоминали другие присутствующие. Именно в эти моменты человека «прорывало» — совершался переход к свободному разговору (мышлению) на иностранном языке.

Каковы же результаты? По-видимому, можно уверенно говорить — обучение иностранному языку значительно убыстряется. Например, уровень знаний «школа плюс неязыковой вуз» достигается уже к 300-му часу, или в 3—4 раза быстрее, чем при обычных занятиях. Обучающийся «с нуля» начинал достаточно свободно владеть иностранным языком (под этим понимается свободное чтение любой неадаптированной литературы, свободное понимание иностранной речи на слух, ограниченное умение говорить на бытовую и профессиональную тематику) уже приблизительно через 1000 часов занятий, то есть в 5 раз быстрее принятых норм.

Итак, полученные нами данные позволяют утверждать: первый иностранный язык можно изучить за 900—1000 часов, из них 450—500 приходится на аудиторские занятия с преподавателем. Расчет часов и весь метод ориентированы на любого человека обыкновенных способностей и практически не зависят от субъективных качеств преподавателя, так как роль последнего сводится, по сути, к контролю за степенью выполнения очередного этапа обучения. Личные качества преподавателя лишь могут в какой-то мере ускорить процесс овладения языком, но никак не затормозить его.

Отражая объективные закономерности накопления информации, новый метод работает сам по себе и рассчитан в первую очередь на тех, кто изучает языки самостоятельно.

# ИНТЕРЛИНГ



ЛАБОРАТОРИЯ  
НАУЧНОГО ПЕРЕВОДА И  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО  
ОБУЧЕНИЯ

# INTERLING

при НГУ и НПО "Факел"

# АНГЛИЙСКИЙ—

**Т. ГОЛЕНПОЛЬСКИЙ,**  
старший преподаватель  
НГУ

# ЗА НЕДЕЛЮ!

**З**а последние годы предлагались различные методики сверхскоростного обучения английской речи — под гипнозом, во сне, в «лингвистической барокамере». Они не всегда оправдывали надежды. В чем корень ошибок? На наш взгляд, в недостаточной «утилитарности», ибо на первом месте должна стоять не проблема «как учить языку», но «чему учить».

Учить надо ограниченному языку, который сводится к минимальному числу синтаксических и грамматических правил и в котором содержится всего 400—500 необходимых слов.

К «ограниченным языкам» относятся, скажем, типичные наборы фраз стюардессы, делопроизводителя, слесаря, туриста, математика, язык научной конференции.

Узконаправленное «натаскивание» микроязыку возможно в предельно короткие сроки: одну-две недели.

Соответствующая методика разрабатывается с 1968 года в нашей лаборатории экспериментального обучения языкам «Интерлинг» («Межъязык»), созданной по инициативе ряда ученых новосибирского Академгородка.

При аудиторных занятиях нельзя смоделировать реальную языковую ситуацию, чтобы обучающийся в нее вжился. Надо, чтобы при обучении языку работало все — память, мысль, нервы, само тело, жест. Задача — «разговорить» пассивное знание. Ведь типичная картина — человек зачастую умеет читать и понимать простейший иностранный текст, но не решается и не может произнести простейшей фразы. С пятеркой по языку в зачетке выпускник вуза, културный специалист, — как бы «великий немой».

Общее условие для всех наших режимов обучения: максимальная изоляция от родного языка, полное погружение в чужую языковую среду.

Занятия должны быть интересными, а для этого подбирались информатив-

ные тексты, волнующие темы для бесед.

Летом прошлого года Обское пароходство предоставило для проведения лингвистического эксперимента теплоход «Михаил Калинин». За 10 дней он прошел свыше 1,5 тыс. км по живописной реке, и все 48 обучающихся смогли совместить тяжелый труд по овладению языком с отдыхом.

Все разговоры на корабле велись только по-английски. Весь обслуживающий персонал теплохода — от официантов ресторана до библиотекаря — был заменен студентами старших курсов факультета математической лингвистики НГУ, в совершенстве владеющими английским языком. 12 специально подготовленных преподавателей работали «не покладая языка».

Как показали языковые тесты, введенные трижды за время обучения и затем через две, четыре и шесть недель после окончания погружения, приобретает и закрепляется грамматика и активный словарь «ограниченного языка» в 300—500 слов. Значительно улучшалось произношение, правильнее употреблялись глагольные времена. Но не следует бояться ошибок, коверкания грамматических и лексических конструкций. Передачу информации можно считать состоявшейся, если «шумы» не искажают смысла передаваемых сигналов. Практика свидетельствует — время занятий лучше использовать не на отработку фонетики и произношения, а для упражнения по восприятию устной речи на слух. Оказывается, слушать иноязычную речь значительно труднее, чем самому говорить.

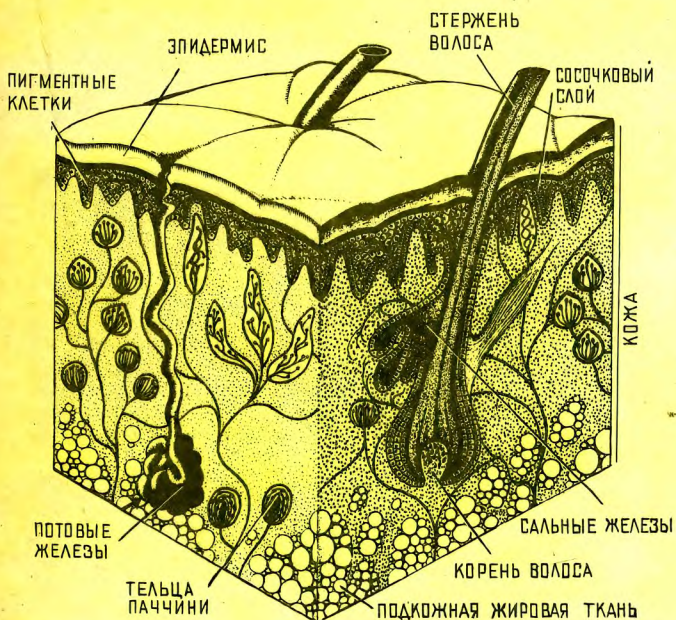
Иностранный язык необходимо совершенствовать всю жизнь, постоянно занимаясь им. Пианист не поиграл, не потренировался — пальцы у него «не пойдут». Так и с языком. Ведь согласно тестам, восемь недель спустя после прохождения погружения, без языковой практики, самый несложный, ограниченный жаргон забывается наполовину!



# ФЕНОМЕНЫ КОЖНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

В. АДАМЕНКО, аспирант НИИ интроскопии

Кожа — один из наиболее сложно организованных компонентов человеческого тела. Она не только чувствует тепло и прикосновение, но дополняет другие функции внутренних органов. Кожа избавляет нас от тех ненужных продуктов, которые не выделяются легкими и почками. По словам врача А. Залманова, огромная работа потовых желез во время болезни напоминает отчаянные усилия моряков, которые выкачивают воду из трюма тонущего корабля.



**В** 1783 году над Англией пронесся огромный метеорит. Сотни людей услышали острый свистящий звук еще до того, как увидели огненный шар. Метеорит упал в 50 милях от места, где находились очевидцы события.

Аналогичный случай произошел 1 октября 1917 года в США. В 10 час. 30 мин. утра жители города Георгтауна (штат Техас) услышали свистящие, жужжащие, щелкающие звуки. Некоторые почувствовали прилив теплоты, запах серы и внезапное волнение. Вскоре по небу пронесся метеорит, который упал на границе штата.

Движение метеорита сопровождается электромагнитными излучениями. Они достаточно широкого спектра, некоторые из них огибают земную поверхность и воздействуют на человека раньше, чем свет, невидимый из-за горизонта. Можно думать, что организм каким-то образом воспринимает электромагнитные волны и преобразует их в свистящий звук.

Эта гипотеза подтверждается современными наблюдениями. Человек, находящийся в зоне действия импульсного высокочастотного передатчика, слышит жужжание, свист или щелканье в зависимости от режима модуляции. «Радиозвук» ощутим на частотах 425, 1310, 2982 Мгц.

По-видимому, короткие электромагнитные волны воспринимает именно кожа. Она и производит детектирование, то есть выделение низкочастотной составляющей. Приемной антенной служит сам человек. Но вот вопрос: как детектированные низкочастотные электрические колебания преобразуются в звук? Простой опыт может подсказать нам ответ.

Два человека плотно сжимают пальцами проводники, включенные в радиорозетку. Затем, не касаясь друг друга, прислоняются ухом к уху. Каждый из экспериментаторов должен услышать радиопередачу! По громкости она напоминает силу звука адаптера, работающего без усилителя. Окружающий шум, конечно, мешает столь необычному прослушиванию, но все же нетрудно отличить музыку от речи и разобрать отдельные громкие слова.

Правда, эффекта может не быть из-за высокого сопротивления кожи. Если взяться за руки, звук исчезает. «Репродуктором» в этом опыте служит сама барабанная перепонка, колеблющаяся под действием протекающего через нее низкочастотного тока.

Выходит, человек-радиоприемник — явление вполне реальное.

Доктор физико-математических наук А. Тяпкин рассказывал, что

он чувствует кончиками пальцев радиоактивность образца. Вот как описывает кандидат биологических наук Б. Бельшев подобные опыты: «В комнате торжественная, несколько напряженная тишина. Около десятка человек расположились полукругом у стола, на котором лежат перевернутые вверх дном фарфоровые блюдца. Открывается дверь, и к столу быстро подходит экспериментатор. Он протягивает руку к блюдам и спокойно, с небольшими интервалами произносит: «Медь, золото, бронза, пусто, серебро, неизвестный предмет». Опыт окончен. Блюдца перевернуты, и под ними действительно обнаружены медная, бронзовая и серебряная монеты, золотое колечко, резинка (неизвестный предмет), а под одним блюдцем — пусто».

Не стоит особенно удивляться, если появятся сообщения о кожном обонянии. Ведь падение техасского метеорита сопровождалось запахом серы, когда сам метеорит еще не был виден.

В начале своей научной деятельности академик А. Иоффе высказал гипотезу о связи между запахом и электромагнитными волнами инфракрасного диапазона. Возможно, процесс обоняния обусловлен не размером или формой молекул, а их колебательными





Электронный прибор — «световой карандаш». Когда его острое попадает на точку иглоукалывания, у основания «карандаша» вспыхивает лампочка.

движениями. Ведь молекулы — это крохотные резонаторы, а размеры и форма резонатора определяют тип колебаний. И если обоняние как-то связано с электромагнитными волнами, то следует ожидать, что кожа чувствительна также и к запаху.

Дублирование органов восприятия не должно вызывать особого удивления. В процессе эволюции живые организмы прошли сложный путь развития. На низших ступенях эволюции нервные клетки — приемники света, звука, запаха — были рассеяны по всей поверхности тела. К примеру, дождевые черви воспринимают свет кожей и лишены глаз. В процессе развития чувствительные нервные клетки сконцентрировались на отдельных участках. Так, органы слуха у кузнечиков оказались на голениках, а у саранчи — на боках брюшка.

Пока еще неизвестно, какие именно чувствительные устройства реагируют на действия электрического, магнитного и электромагнитного полей. Но ясно, что соответствующие нервные датчики есть и они приспособлены к этим полям, как глаза к восприятию света, а уши — к восприятию звука.

Киевский ученый А. Подшибякин обнаружил, что перед околоземными магнитными бурями электрический потенциал кожи повышается. Люди как бы предчувствуют эти незримые вихри. Причем все по-разному. Одни за сут-

ки, другие за трое-четверо суток до регистрации магнитной бури физическими приборами.

Пожалуй, один из самых загадочных подарков эволюции — точки иглоукалывания (их называют еще точками акупунктуры, или активными). Они отличаются от обычного кожного покрова очень слабой бледно-желтой окраской, практически незаметной. Кроме того, они лучше проводят звук и электрический ток. На теле человека их около 700, диаметром от 1 мм до 1 см.

У точек иглоукалывания повышенная электрическая проводимость, хотя строение кожи как будто то же, что и по соседству.

Сконструированный автором компактный прибор — «световой карандаш» — легко определяет активные точки именно по их электрическим свойствам. Но надо учитывать, что свойства эти нестабильны и изменяются в зависимости от эмоциональных реакций, а также от количества вдыхаемого кислорода. Для сухой кожи проводимость меняется только между точками акупунктуры, а между областями, где их нет, она остается постоянной даже при сильных эмоциях.

Изменив свое психическое состояние, можно увеличить диаметр активных точек. Возможны случаи, когда они перекрывают друг друга и образуют участки повышенной проводимости.

В гипнозе эмоциональные реакции управляемы. Поэтому возникла мысль: измерить проводимость точек акупунктуры в зависимости от фазы гипнотического внушения. Результаты показаны на графике.

Микрофотографии структур, скрытых в коже и воспринимающих механические раздражения. Сверху вниз:

1. Тельца Грандри, найдены на клюве утки и языке дятла (увеличено в 1600 раз).

2. Осязательные тельца Эймера, их много на рыльце у крота (увеличено в 1000 раз).

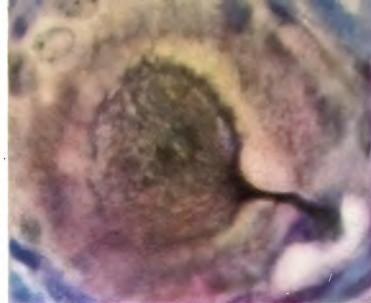
3. Тельца Паччини, чувствительные к вибрациям и дополняющие работу уха. У человека сосредоточены на кончиках пальцев (увеличено в 100 раз).

4. Поперечный разрез корня волоса крота. Колебания волоса передаются окружающим нервным волокнам (увеличено в 600 раз).

5. Тельца Гербста, аналоги телец Паччини, найденные у водоплавающих птиц (увеличено в 65 раз).

6. Диски Мернеля. Не исключено, что они служат приемниками механолонатора крота и анализируют информацию о характере почвы (увеличено в 1800 раз).

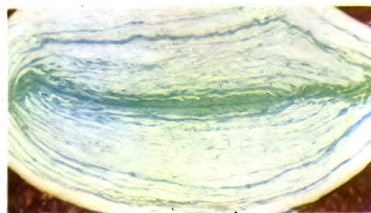
7. Тельца Эймера (увеличено в 400 раз).



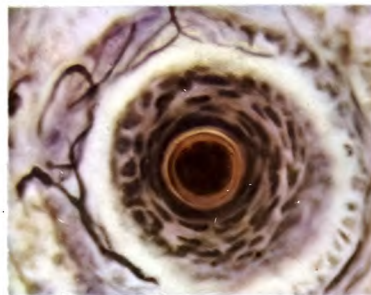
1.



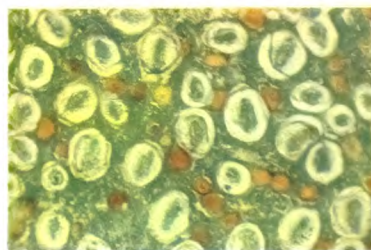
2.



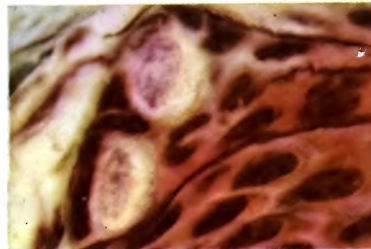
3.



4.



5.



6.

7. ▽



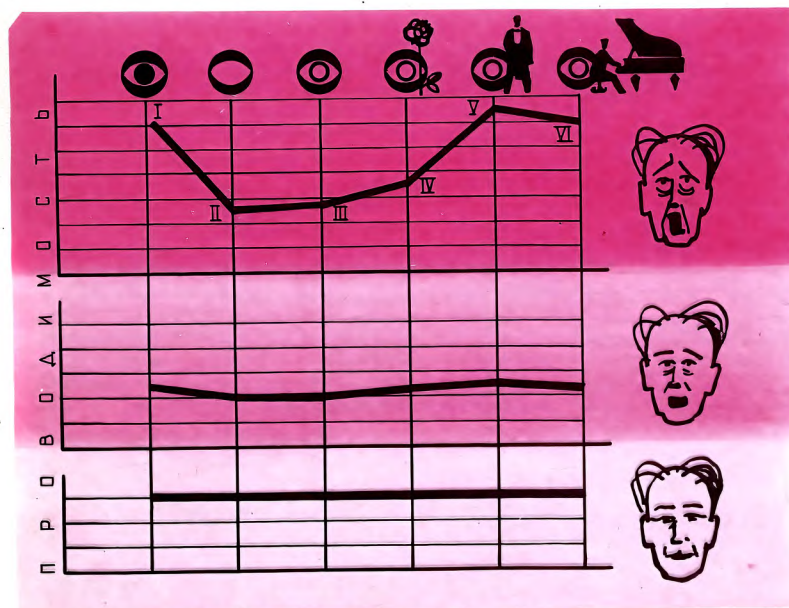


По горизонтальной оси отложены степени погружения испытуемых в гипнотическое состояние. В четвертой фазе испытуемым внушали, что они чувствуют запах цветов, в пятой перевоплощали их в художника или музыканта, например Репина или Рахманинова. По вертикальной оси отложено изменение проводимости активных точек для трех групп испытуемых: с хорошей внушаемостью (вверху), со слабой (в середине) и не поддающихся гипнозу (внизу).

В последней группе проводимость неизменна, что говорит об отсутствии эмоциональных реакций на слова гипнотизера. А в первой ярко видна зависимость между внушенным состоянием и электрической характеристикой кожи.

Но вот что особенно интересно. Управлять изменением проводимости точек иглоукалывания можно и без гипноза, внушая себе какой-либо образ. С двух точек можно снять напряжение около 50 мв, с нескольких — 150 мв, а при помощи самовнушения — целых полвольта. Выходит, «человек-генератор» в принципе может зажечь небольшую электрическую лампочку одним лишь эмоционально-волевым усилием! Или через радиопередатчик управлять движением игрушечного автомобиля. Сухая кожа, на которой нет никаких активных точек, электричества не вырабатывает.

Зависимость проводимости точек иглоукалывания от глубины погружения в гипноз: I — обычное состояние, II — сон с закрытыми глазами, III — сон с открытыми глазами, IV — внушение запаха цветов, V — перевоплощение в Репина или Рахманинова, VI — деятельность в перевоплощенном состоянии. Верхняя кривая характерна для людей, легко поддающихся гипнозу, средняя — слабо, нижняя — вовсе не восприимчивых.



Неужто теленинз? Движением игрушки управляет мысль (вверху).

Оригинальный способ услышать радиопередачу без репродуктора (внизу).

Открытие этих феноменов показывает, что кожа еще очень мало изучена. И самое удивительное, быть может, еще предстоит найти.

## ХРОНИКА ТМ

● Редакция принимала Э.-А. Крюгера, члена редакционной коллегии журнала «Югэнд унд техник» (ГДР), директора Политехнического музея в г. Шверине. Э.-А. Крюгер ознакомился с постановкой музейного дела в СССР, посетил Выставку достижений народного хозяйства и международную выставку «Химия-70».

● Представители редакции побывали в Болгарской Народной Республике, где посетили редакцию еженедельника «Орбита» и обсуждали вопросы международного парада-конкурса самодельных автомобилей, вопросы взаимного сотрудничества и обмена информацией, а также условия международного конкурса «Научно-техническая революция в объектах». (Условия конкурса будут опубликованы в следующем номере журнала.)

● Активисты работающей при журнале проблемной лаборатории «Инверсор» приняли участие в телевизионной программе, посвященной малоизученным явлениям дистанционного воздействия на предметы с помощью электрических зарядов кожи (см. статью «Феномены кожного электричества» в этом номере).

## Как возникают новые термины

● Один из первых в истории проектов танкетки, вес которой должен был составлять всего лишь около 2,5 т, разработал в 1919 году инженер Максимов.

Автор проекта назвал свое творение «щитоноской».

● В 1879 году русский изобретатель С. Джевецкий разработал проект и построил подводную лодку сравнительно крупного для того времени водоизмещения, которую он назвал «подводным минным аппаратом».

Сконструированные позднее подводные лодки он называл иначе: «погружающаяся подводная миноноска» и «водобронный миноносец».

● В 1895 году русский изобретатель морской инженер Кузьминский получил привилегию на изобретенную им камеру сгорания для генерирования парогазовой смеси в газовых турбинах. Камере он дал название «газопарород».

Собрал А. СКАВЫШ,  
г. Новочеркасск





Герой Социалистического Труда  
Константин Борин: «Радует  
нынешнее зерно. Как горох!»

«Техника — молодежи» в составе: член редколлегии журнала, прославленный советский комбайнер, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР, кавалер четырех орденов Ленина, доцент Тимирязевской академии, кандидат сельскохозяйственных наук Константин Борин (руководитель бригады), представитель комсомольской организации и совета молодых специалистов ВИСХОМа инженер Вадим Цуканов и специальный корреспондент «Техники — молодежи» Анатолий Левитов.

Пленум одобрил почин висхомовцев и создание при журнале «Техника — молодежи» Совета молодых специалистов сельхозмашиностроения и сельских механизаторов.

Много дел у совета. Тут же, на пленуме, шел разговор об этих делах: о воспитании молодых механизаторов, о подготовке квалифицированных специалистов для сельскохо-

зяйственного производства, о новом этапе технического прогресса в нашем сельском хозяйстве. Серьезную проблему поставил заведующий Отделом сельской молодежи ЦК ВЛКСМ Леонид Булгаков. Он говорил о том, что проводимые сейчас конкурсы по профессиям все больше и больше приобретают спортивный характер. Но ведь конкурс не самоцель. Его задача — пропаганда передового опыта, пропаганда быстрая и действенная. Лавровый венки и ценные подарки победитель получает обязательно, но всегда ли развезавшиеся по домам участники конкурса становятся пропагандистами тех самых передовых методов, благодаря которым победитель опередил соперников?

Закончился пленум. И тут К. Бо-

## ПО КОМСОМОЛЬСКОМУ ПОЧИНУ ВИСХОМа—«ТЕХНИКИ—МОЛОДЕЖИ»

В июньском номере журнала «Техника — молодежи» было опубликовано открытое письмо комсомольцев и молодых специалистов Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственного машиностроения имени В. П. Горячкина (ВИСХОМ), выступивших с починком — установить двусторонний творческий контакт молодежи, создающей новую сельскохозяйственную технику, с молодыми сельскими механизаторами.

Сразу после опубликования открытого письма комсомольцев ВИСХОМа в Ростове-на-Дону состоялся пленум Центрального правления НТО сельского хозяйства, обсудивший вопрос «О задачах организаций НТО сельского хозяйства по привлечению молодежи к техническому прогрессу в сельском хозяйстве».

В работе пленума приняла участие бригада журнала ЦК ВЛКСМ

зайственного производства, о новом этапе технического прогресса в нашем сельском хозяйстве. Серьезную проблему поставил заведующий Отделом сельской молодежи ЦК ВЛКСМ Леонид Булгаков. Он говорил о том, что проводимые сейчас конкурсы по профессиям все больше и больше приобретают спортивный характер. Но ведь конкурс не самоцель. Его задача — пропаганда передового опыта, пропаганда быстрая и действенная. Лавровый венки и ценные подарки победитель получает обязательно, но всегда ли развезавшиеся по домам участники конкурса становятся пропагандистами тех самых передовых методов, благодаря которым победитель опередил соперников?

Вот одна из многих проблем, в решении которой журнал и работающий при нем совет могут сделать многое. Или, скажем, выступи-

рина пригласили в родной колхоз — «по соседству», в Краснодарском крае...

### ПЕРВЫЙ МАРШРУТ ПОЧИНА

Словно белоснежный адмиральский катер перед парадным строем стальных громад, плывет вдоль шеренги комбайнов маленький «Запорожец». С неподвижного золотого раздолья нехотя стекает аромат созревшего хлеба.

Отяжелевшие, налитые колосья... К одному колоску протянулись руки. Несколько быстрых привычных движений, и спелые зерна прокатились по ладоням.

— Куда зерно положить? — Константин Александрович Борин огляделся в поисках «тары». — Радует меня нынешнее зерно. Как горох!

Виктор Давыскиба и Вадим Хлопков — председатель колхоза и парторг — заговорщицки перемигнулись. Подъехавшая «тара» оказа-



лась великоватой, но вслед за ГАЗ-51 подрулил самоходный комбайн. Через несколько минут разволнованный Борин двинул СК-4 на тугую золотистую стену. В бункер посыпался первый хлеб кубанского урожая 1970 года. Этими килограммами руководитель бригады «Техники — молодежи» открыл первый маршрут и трудовой счет висхомувского почина...

А накануне шестидесятидвухлетнему ученому вручили диплом, удостоверяющий, что он, Константин Борин, окончил с отличием Ленинградское, Краснодарского края, училище механизаторов, окончил в 1932 году. Правда, не было тогда ни корпусов с отлично оборудованными кабинетами, ни клуба, где двести будущих механизаторов могли бы встретиться с каким-нибудь своим знаменитым предшественником. Впрочем, предшественников с «боринской» биографией тоже не было у механизаторов тех лет...

И вот они встретились в одном училище, комсомольцы 30-х и 70-х годов, ветераны и будущие механизаторы. Не всякая встреча может собрать такое созвездие! Дважды Герой Социалистического Труда Дмитрий Гонтарь, Герои Социалистического Труда Александр Чамара, Василий Головань, Василий Москаленко, Константин Борин — кто не слышал этих имен? Сегодня каждый из них — легенда, идеал, к которому стремятся молодые механизаторы.

Бойцы вспоминали минувшие дни. И слова их звучали для молодых как наизидание, как откровение. О первых годах коллективизации, о том, как все трактористы и комбайнеры сменили мирные машины на грозные танки в сорок первом, как восстанавливали разрушенное войной хозяйство. Воистину боевыми можно назвать биографии этих людей! Первые тракторы. Первые комбайны. На вес золота каждая деталь, каждая минута. И кулацкие обрезы для них существовали не только в учебниках истории...

— Сутками не выключали моторов, — говорит Борин. — Но техника не шла «под откос». К машине относились как солдат к своему оружию. О ложках вспоминали только тогда, когда остывающая машина получала свою порцию бензина, масла и человеческого тепла. Тридцать восемь лет назад нам выдавали удостоверения, опечатанные на папиросной бумаге, — Константин Александрович поднял над

головой новенькую красную с золотым тиснением книжку. — Но знания, с которыми вы уйдете отсюда в жизнь, машины, на которых будете работать, да и сами вы отличаетесь от нас куда больше, чем этот роскошный диплом от наших тоненьких листков...

А Василий Алексеевич Москаленко, директор училища в те далекие годы, сказал так, обращаясь к нынешним педагогам:

— Знаете, с чего мы начинали? Учили любить и уважать землю. К вам теперь приходят не кто-нибудь — десятиклассники, но и их учите тому же. Учите читать землю, читать хлеб. Главное, чтоб не на груди, а в груди горело. Воспитывайте талант хлебороба. Это точный курс. Проверенный.

А потом спросили нас, представителей журнала и ВИСХОМа:

— А у вас что новенького? Какими порадуете машинами?

Мы рассказали. И одну машину решили даже поместить в журнале. Создана она в ВИСХОМе, и речь дальше о ней.

## КАПУСТУ УБИРАЕТ КОМБАЙН

Капуста почиталась еще древними египтянами. Но уборка ее и по сей день едва ли не самый трудоемкий процесс в полеводстве. Наклониться, подрезать двух-трехкилограммовый кочан, выпрямиться и забросить его в кузов автомобиля. Большегрузного, с высокими бортами... И так ради каждого кочана.

На центральном развороте вы видите новую машину. Полное ее название — «МК-3, навесная капустоуборочная машина для сплошной уборки кочанов с полной товарной готовностью» (то есть продукцию с поля — сразу в магазин). И партнер: ПКП-2 — навесной капустопогрузчик. Как же работает эта пара, или, говоря более строго, комплекс?

МК-3, навешенная на трактор Т-74, движется по полю со скоростью 3 км/час. Три рабочих органа, похожих на клешни, «обезглавливают» за один проход три капустных ряда. Кочаны попадают на установленные под углом шнеки. Вращаясь, они образуют бегущие сходящиеся ячейки. Кочаны фиксируются резиновыми прижимами и отрезаются дисковыми ножами. Подхватываются реечным транспортером и переносятся на другой — поперечный, ленточный. Он-то и возвращает капусту обратно на землю, в валок, анало-



Константин Борин убирает первые килограммы кубанского урожая 1970 года.

гичный валку пшеницы. Затем второй проход. Вторая тройка рядов. И новая порция кочанов оказывается... в том же самом валке. Каким образом? Ведь машина, сделав второй проход, ушла в сторону. А дело в том, что поперечный транспортер складывающийся. Во время первого прохода откидная секция опущена, во время второго — поднята, удлинив транспортер на 2,1 м. Это соответствует ширине захвата машины, поэтому кочаны попадают точно в валок, уложенный при первом проходе.

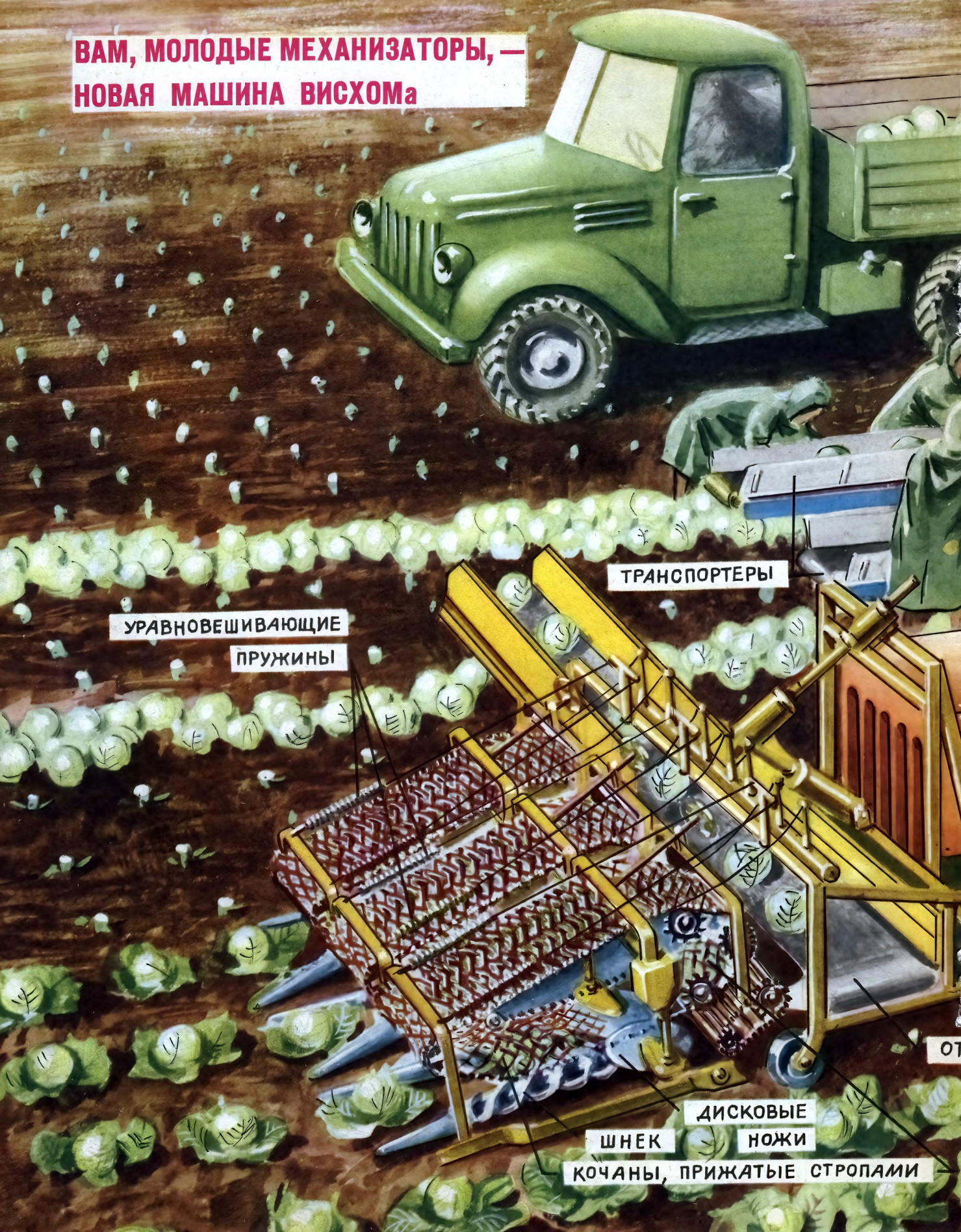
Еще два «рейса», и на «попысевшем» поле уложены два ровных валка. Расстояние между ними — то же, что и между транспортерами подборщика. Туда и попадают кочаны. Десять рабочих — по пять с каждой стороны — отделяют плохие кочаны, а с хороших срезают верхние зеленые листья. Когда бункер подборщика заполняется, агрегат останавливается. Подходит грузчик, и капуста отправляется прямо в магазин или в овощехранилище. Никакая дополнительная обработка уже не нужна.

Урожай с одного гектара убирается за 2,5 часа. Каждый такой комплекс экономит 1000 рублей, 1600 человеко-дней, снижает затраты труда в 4 раза и себестоимость продукции — в 2 раза.

А. ЛЕВИТОВ, наш спец. корр.



**ВАМ, МОЛОДЫЕ МЕХАНИЗАТОРЫ, —  
НОВАЯ МАШИНА ВИСХОМа**



УРАВНОВЕШИВАЮЩИЕ  
ПРУЖИНЫ

ТРАНСПОРТЕРЫ

ДИСКОВЫЕ  
ШНЕК  
НОЖИ  
КОЧАНЫ, ПРИЖАТЫЕ СТРОПАМИ

ОТ





ЭЛЕВАТОР

ПОГРУЗЧИК ПКП-2

ПРОТИВОВЕС

ВОДЯЩИЙ ТРАНСПОРТЕР





# Растения и солнце

А. СМирнягина

Рис. Р. Авотина

## ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

«Растение — истинный Прометей, похитивший огонь с неба. Похищенный им луч солнца горит и в мерцающей лучине, и в ослепительной искре электричества. Луч солнца приводит в движение и чудовищный маховик гигантской паровой машины, и кисть художника, и перо поэта», — писал К. Тимирязев. Земные, электрические солнца не надо похищать. Щедро излучают они лучи своим. Под их живительным действием от одного зерна родится почти что 5 тыс.

Давайте заглянем в лабораторию светофизиологии Агрофизического научно-исследовательского института в Ленинграде, поговорим с членом-корреспондентом ВАСХНИЛ Б. Мошковым и убедимся, что это не сказка. Мы узнаем, как ученые добились таких щедрот от растения.

Ученые давно предполагали, что в обычных природных условиях растения раскрывают лишь малую часть своих биологических возможностей. Но предельные размеры урожая для многих сельскохозяйственных культур не выявлены до сих пор. Вот почему и поныне с особой настойчивостью во многих лабораториях мира ставят опыты с целью определить, в каких случаях растения дают максимально большое число зерен, ягод, плодов. Трудно решить эту задачу, проводя эксперименты при изменчивом солнечном свете. И понятно стремление исследователей заменить действие лучей солнца искусственным освещением.

Еще М. Ломоносов в 1752 году на одном из придворных праздников устроил иллюминацию, чтобы продемонстрировать, как деревья стремительно развернули листья, когда вспыхнул свет. А когда появилось электричество, радости биологов не было границ. Правда, первые опыты со слабыми лампами накаливания дали незначительные результаты, и многих это настроило скептически. Иного мнения придерживался К. Тимирязев. Он писал: «Во всяком случае, опыт над выделением кислорода доказывает, что коренного, качественного различия между действием электрического и солнечного света не существует».

Теперь исследователь может произвольно менять мощность светового потока, длину «дня» и «ночи», спектральный состав света, комбинируя эти факторы с различными режимами питания и

водоснабжения растений, с температурой окружающего воздуха и другими условиями.

Первое, что привлекает внимание в лаборатории светофизиологии Агрофизического института, — это ярко-красные помидоры, зреющие под ослепительными лучами мощных электрических ламп. Даже не замечаешь, что в комнате нет окон. Здесь мы беседуем с заведующим лабораторией, членом-корреспондентом ВАСХНИЛ Борисом Сергеевичем Мошковым.

Не случайно для опытов выбраны томаты. Результаты научных изысканий должны, естественно, перейти в рекомендацию для практики. К тому же эти растения — самоопылители.

В осветительной установке — кусты сорта «Пушкинский-1853». Они растут в баке площадью 1 кв. м, наполненном измельченным керамзитом. Сюда подается питательный раствор. А над верхушками томатов — стекло, по которому непрерывно струится вода. Такая конструкция поглощает ненужную часть инфракрасного излучения, идущего от подвешенных к потолку 16 ламп по 300 вт каждая. Пройдя через слой воды и стекло, лучи по своему спектру напоминают солнечный свет. По мере роста кустов бак опускают.

На квадратном метре выращивают 36 растений! Не правда ли, многовато? Но в идеальных усло-

виях, когда томаты отлично освещены и получают вволю минеральное питание и воду, им хватает и этой площади. Они приносят богатый урожай. Каждый куст дает от 450 г до 2 кг плодов. В пересчете на гектар выходит по 1800—2200 ц! А ведь даже в самых лучших природных условиях этот сорт дает не более 1000 ц. Причем от появления всходов до созревания плодов проходит шесть месяцев. А в лаборатории — 60 дней. Значит, за полгода можно снять три урожая, 6600 ц с гектара! Ученым удалось увеличить урожайность томатов более чем в шесть раз и ускорить их развитие в два-три раза. Кроме того, содержание сахара и витами-

Это не киностудия. Ослепительный свет ламп помогает исследователям получать рекордные урожаи томатов, огурцов, редиса, земляники, винограда.





на С возросло более чем вдвое, а вредной щавелевой кислоты стало меньше.

Полученный урожай не предельный. Ведь некоторые растения дали не по 450 г плодов, а по килограмму и даже 2 кг 700 г за 60 суток. Выходит, можно надеяться на выращивание урожая более 43 тыс. ц с гектара, или почти полтонны плодов с квадратного метра за год!

— Не исключено, скоро встанет вопрос не о расширении, а о сокращении посевных площадей под томаты в сотни, а может быть, и в тысячи раз, — говорит Борис Сергеевич.

Открываются заманчивые перспективы и в селекционной работе. Ведь за год можно будет получить несколько поколений растений. Какой селекционер не мечтает об этом!

В осветительной установке хорошо развиваются многие культуры. Вот огурцы сортов «Клинские», «Неросимые», «Вязниковские». Они дают рассаду на 8—10-й день, а через 30 дней после всходов появляются первые плоды весом 80—120 г. С одного квадратного метра можно получить до 20 кг отличных огурцов. Редис приносит крупные корнеплоды весом 25—30 г через 14—16 суток после посева.

Опыты показали, что при искусственном освещении великолепно растет земляника. Через 40—45 дней после посадки усов она дает прекрасные сочные ягоды. Урожай ее за это время — 5 кг с квадратного метра. А в естественных условиях средней полосы земляника дает урожай лишь на второй год и не более двух килограммов с той же площади. За два года в осветительной установке можно получить 12 урожаев с общим весом ягод 60 кг, то есть в 30 раз больше, чем в природных условиях!

Особенно выгодно выращивать зеленый лук. Под лучами люминесцентных ламп вегетация его занимает 11—12 дней вместо обычных 60. По сравнению с тепличным он содержит витамина С на 8% больше.

Долгие годы — 10, 15, а то и 50 лет растут деревья и многие древесные растения, прежде чем дать первый урожай. В искусственных условиях сроки эти сокращаются в несколько раз. В лаборатории провели интересный опыт с виноградом. Под лучами электроламп он стал вечнозеленым и плодоносил круглый год. Один черенок через четыре месяца после посадки дает по две-три крупные кисти ягод. Ученые счи-

тают, что за год можно будет снимать с квадратного метра не менее 40 кг винограда.

В осветительной установке ученые вырастили ценное индийское лекарственное растение — раувольфию; из ее корней добывают алкалоиды для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. За восемь месяцев каждое растение принесло столько алкалоидов, сколько оно дает в естественных условиях за три года. Выходит, что при электрическом освещении можно культивировать любые виды и сорта сельскохозяйственных культур, которые есть на земле.

Одно зерно поздней яровой вет-

лить образование одних веществ, подавив появление других, малочисленных и вредных. Значит, удастся выращивать сельскохозяйственные культуры по заказу. Одновременно вкусны будут и «вершки» и «корешки».

Очень важно было узнать, какие мощности света, длина дня и ночи для тех или иных растений более выгодны. Тогда расход электроэнергии сведется к минимуму. Ведь не обязательно придерживаться естественного суточного ритма: 14 час. света и 10 час. темноты. К примеру, для периллы масляной лучше всего подошли сутки не в 24 часа, а в 13, из ко-



Член-корреспондент ВАСХНИЛ Б. Мошков осматривает томаты, выращенные под лучами искусственного солнца.

вистой пшеницы дало 4700 зерен. Урожай почти что сам-пять тысяч! А собран он был всего за 70 суток.

Исследователи начали вести селекционную работу, чтобы вывести растения, у которых все части были бы съедобны. Уже удалось получить межродовой гибрид белокачанной капусты и редиса. В искусственных условиях он дает 21 урожай ежегодно. За каждые 17 суток — 5—6 кг съедобной массы с 1 кв. м. Ученые надеются поднять выход продукции до 10 кг. Тогда новый гибрид среди салатных растений будет «чемпионом» по продуктивности и скороспелости.

Можно получать плоды с новыми пищевыми свойствами: подобрать режим облучения и уси-

торых «день» занимает четыре часа, а «ночь» — девять.

По мере того как в нашей стране увеличивается выработка электроэнергии, интенсивное растениеводство становится все реальнее. И уже теперь в Сибири близ мощных гидроэлектростанций можно создать овощные фабрики при искусственном освещении. Каким неоценимым подарком будут они для населения районов, где нет своих овощей!

— И уже недалеко то время, — замечает Мошков, — когда сады и огороды появятся во льдах Антарктиды и Арктики. А в тех местах, где много дешевой электроэнергии, уже в наши дни можно выращивать овощи и фрукты круглый год, получая несметные урожаи.





**НА КОНКУРС** **ХРОНИКА ЗВЕЗДНЫХ**  
„МИР ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ“







# ВСТРЕЧ

**О**диноко ли человечество во вселенной?  
Где и какими путями отыскать братьев по разуму?  
Каково их обличье?

Все эти важные для будущего вопросы, так или иначе непрерывно варьируемые в современной научной и фантастической литературе, не обойдены и участниками международного конкурса «Мир завтрашнего дня».

«Представьте себе, — пишет наш читатель В. ИВАЩЕНКО из города Карасуна Новосибирской области, — что посланцы земной цивилизации достигли какой-то планеты. Над планетой обращаются странные тела, похожие на орбитальные земные станции. (Картина справа внизу.) Как поступить землянам?

Быть может, странные тела — автоматические стражи, защищающие инопланетян от вторжения извне. А может быть, от первого прикосновения они раскроются, как бутоны диких цветов. И тогда глазам пришельцев явится многокрасочный мир растительности, наделенной разумом».

Растительность, наделенная разумом! Не слишком ли сильно сказано? Материалистическое мировоззрение марксистская наука допускают и такую разновидность разумного существования. О разумных деревьях и травах писали в свое время фантасты К. Саймак, В. Григорьев, П. Вежинов и другие.

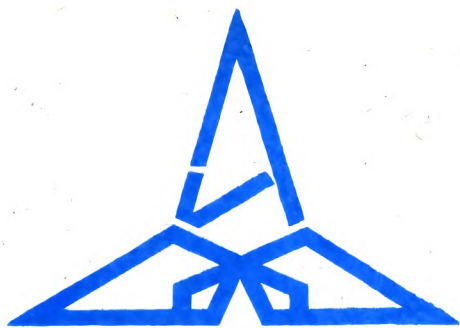
Как поведут себя полномочные представители земной цивилизации при встрече с необычными формами разума? На этот вопрос пытаются ответить в своих картинах В. ПЕТРЕНКО из Ровенской области («Разумный мир цветов» — сверху) и А. РУВИНСКИЙ из города Алупки («Встреча» — слева внизу).

«Жизнь воистину бесконечна в своем разнообразии, и много чудесного будет вписано в хроники звездных встреч», — сказал в одном из своих интервью Рэй Бредбери.

Тем более отраднее сознавать, что новые строки звездных хроник уже написаны XX веком. Блистательный полет советской автоматической станции «Луна-16», доставившей грунт естественного спутника Земли, открывает перспективы знакомства с миром неведомых планет.







Л. РАБИНОВИЧ, инженер

## ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ „ИНВЕРСОР“

ДОКЛАД № 32

# ТДТ ПРИНИМАЕТ СТАРТ

**Н**ак известно, чем «горячее» рабочее тело теплового двигателя, тем выше его предельный, теоретически возможный к.п.д. Эта зависимость, установленная французским физиком прошлого столетия Карно, поставила в центр внимания высокотемпературные двигатели. Они совершенствовались. Они стали основой большой энергетики.

Ну, а низкотемпературные тепловые источники? Может быть, и впрямь их будущее перечеркнуто мизерным к.п.д.?

В известной степени эту задачу решает тепловой двигатель с твердым рабочим телом — ТДТ. И вот каким образом...

Возьмем бутылку, охладим ее в ледяной воде, плотно закроем пробкой и опустим в горячую воду. Через несколько секунд раздастся хлопок — нагретый воздух в бутылке расширился и вытолкнул пробку (рис. 1). Энергия, подведенная к рабочему телу, частично превратилась в механическую, а остальная рассеялась в виде потерь или «ушла» в холодильник (рис. 2).

Другой пример. Нагреем металлический стержень, закрепленный сверху, с подвешенным внизу крюком. В результате теплового расширения крюк опустится. Прицепим к нему груз и охладим стержень. Длина его сократится, груз поднимется. Тепловая энергия опять же частично превратилась в механическую (рис. 3).

Итак, двигатели типа «Бутылка» и типа «Стержень». Что общего между ними? Нагреватель, холодильник, рабочее тело. Разница? В первом случае рабочее тело газообразное, во втором — твердое. Но это различие как раз и приводит к интересным результатам...

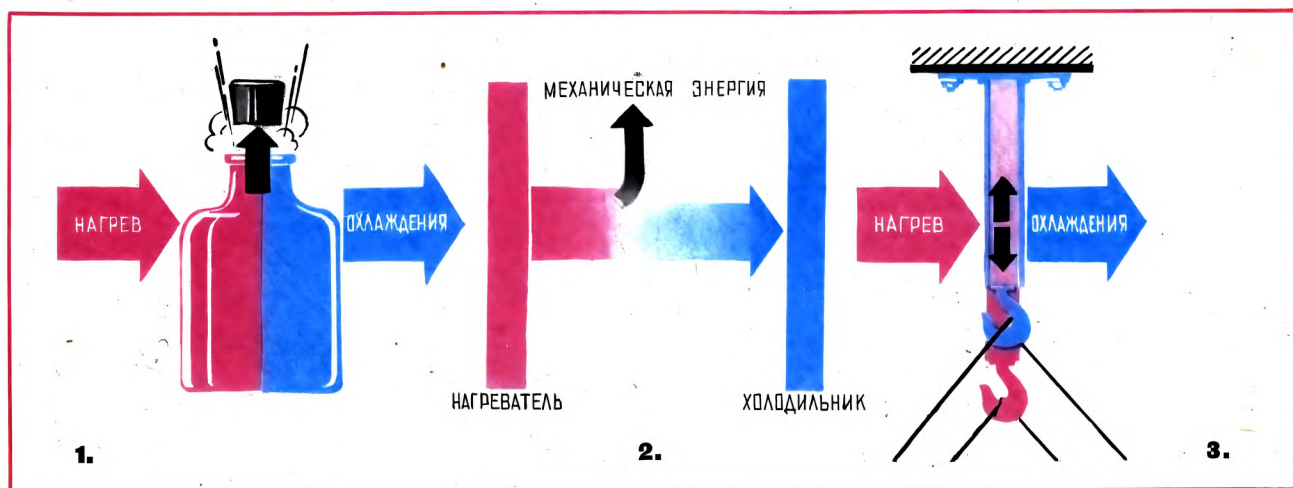
Продолжим сравнение. В обоих примерах рабочее тело подвергается силовым воздействиям. Но для газа необходим герметичный сосуд, рассчитанный на высокое давление, а для стержня ничего этого не нужно. В обоих примерах рабочее тело нагревается и охлаждается. Но металл обладает несравненно большими теплопроводностью и теплоемкостью, чем газ; интенсивнее идет теплообмен.

И еще одно обстоятельство. После каждого цикла газ выбрасывается наружу и его приходится заменять новыми порциями. Надо возобновлять и подавать к двигателю, помимо утерянной тепловой энергии, еще и рабочее тело, хотя нередко и то и другое выступает как бы «в одном лице». Или создавать замкнутый цикл с возвращением рабочего тела на исходные позиции. Но тогда значительно усложняется схема дви-

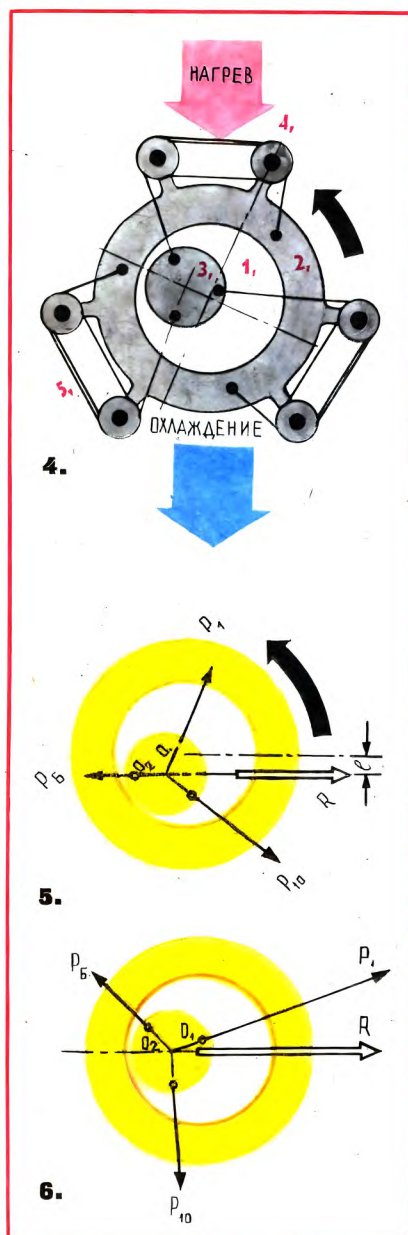
гателя, возникает необходимость в конденсаторах, питательных насосах, регенераторах и т. п., увеличиваются размеры установки, стоимость. В ТДТ рабочее тело никуда не исчезает, оно сохраняется все время без потерь. Надо лишь обеспечить подвод и отвод тепловой энергии.

И наконец, самое главное. Твердое тело подчиняется совершенно другим законам, обладает некоторыми особенностями, важными для преобразования тепловой энергии. Его частицы в отличие от газа связаны кристаллической решеткой, расположены гораздо ближе друг к другу, их взаимодействие сильнее. Если газы изучены сравнительно хорошо, то твердое тело для нас в значительной мере «terra incognita» — такое «белое пятно», где гораздо больше возможностей столкнуться с чем-то неожиданным, с каким-то новым фактором, способным повысить эффективность работы двигателя.

Сейчас практически все тепловые двигатели работают по первой схеме (продукты сгорания жидкого







топлива, пар и другие газообразные теплоносители). Известны и ТДТ, например реле с биметаллической пластинкой, изгибающейся при нагреве. Что же касается вращательного движения в ТДТ, то эту проблему впервые удалось разрешить советскому изобретателю Н. Мартьянову (авторское свидетельство № 225620).

Обратимся к рисунку 4. На статоре 1 расположен ротор 2 и закреплен эксцентрик 3, который может свободно вращаться вокруг своей оси. На роторе установлены блоки 4. На них натянуты металлические проволоки 5, прикрепленные одним концом к ротору,

другим концом к эксцентрику. Если с одной стороны ротора нагревать проволоки, многократно оббегающие ролики, а с другой стороны их охлаждать, то ротор и эксцентрик будут вращаться вокруг своих осей.

Чтобы лучше понять, почему это происходит, рассмотрим картину сил, приложенных к эксцентрику при отсутствии нагрева и охлаждения (рис. 5).  $P_1$ ,  $P_6$ ,  $P_{10}$  — усилия, создаваемые натяжением проволок 1, 6, 10. Пока нет теплообмена, равнодействующая этих сил  $R$  проходит через ось  $O_1$ , то есть не создает крутящего момента в соответствии с законом сохранения энергии. Как только начинается нагрев и охлаждение (рис. 6), величина сил  $P_1$ ,  $P_6$ ,  $P_{10}$  благодаря разным значениям теплового расширения проволок заметно меняется. Равнодействующая  $R$  образует эксцентриситет  $I$ , то есть приводит во вращение ротор. Действующая модель, построенная Н. Мартьяновым, развивает скорость вращения около 200 об/мин — от теплового потока небольшой спиртовки.

А как обстоит с к.п.д.? Ведь принято считать, что на твердом рабочем теле нельзя создать экономичный двигатель с высоким коэффициентом полезного действия. Мне удалось найти решение, по-видимому, избавляющее ТДТ от этого «извечного» недостатка (авторское свидетельство № 266471).

Как известно, изменение свойств вещества связано с переходом из одного агрегатного состояния в другое — так называемые фазовые превращения первого рода. Однако некоторые элементы и сплавы, нагретые до определенной критической температуры, претерпевают столь же резкие изменения основных физических свойств (теплоемкость, модуль упругости, тепловое расширение и др.), но сохраняют свое агрегатное состояние, оставаясь по-прежнему твердым телом (фазовые превращения второго рода). Причем происходят эти «метаморфозы» при самом незначительном перепаде температур. Такой материал при нагреве будет, например, с большой интенсивностью «впитывать» тепловую энергию, а при охлаждении, наоборот, «сдерживать» — снижать тепловые потери. Правильный подбор рабочего тела для ТДТ может обеспечить высокий к.п.д. превращения энергии.

Совместно с Н. Мартьяновым мы построили и исследовали несколько действующих оригинальных моделей ТДТ. Одна из них предназначена для работы в условиях глубокого вакуума. Расчеты показали, что такая схема, исполь-

зующая энергию Солнца, представляет интерес.

Человек сделал первые шаги по Луне. Вероятно, в будущем на нашем естественном спутнике построят научные базы. Возможно, выгоднее будет организовать энергоснабжение не на привозном «земном» топливе, а на местных «селенотермических» источниках. Один из таких источников, напоминающий вулканический, был обнаружен в ноябре 1958 года советским астрономом Н. Козыревым. Спектрограммы красного свечения кратера Аристарх показали, что из глубин Луны выделяется горячий углекислый газ. Аналогичные явления наблюдались учеными и в других районах Луны. Если в момент извержения температура  $CO_2$  очень велика и составляет, как свидетельствуют измерения, примерно  $2000^\circ C$ , то не исключена возможность и непрерывного выделения газов с более низкими температурами — в отдельных точках лунной поверхности. Там то и окажется полезным ТДТ.

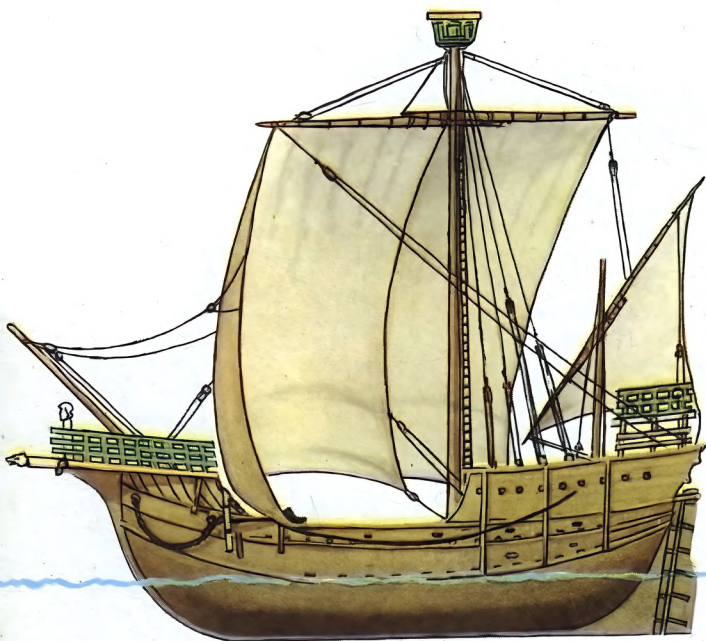
Вернемся на Землю. В пустынях, в сухих степях, там, где воду приходится добывать из глубоких колодезь насосами, нужен двигатель. Электричество есть не везде, завозить и хранить топливо для двигателей внутреннего сгорания сложно, дорого. Прямым излучением Солнца, без каких-либо концентраторов, можно в неглубоких бассейнах с зачерненным дном нагревать воду до  $70-80^\circ$ , самоотом направлять ее в ТДТ, а для холодильника использовать выгодное в условиях пустыни испарительное охлаждение. Перепад температур  $55-60^\circ$  вполне достаточно для получения устойчивого вращения приводного вала, крутящего ротор насоса. Именно так работает одна из наших моделей. В нагреватель ТДТ заливается горячая вода, охлаждение в холодильнике — испарительное. Четырех литров кипятка хватает для того, чтобы модель ТДТ в течение 45 мин. вращала небольшой наждачный круг.

ТДТ будет работать и на горячих подземных источниках, например, на Камчатке. Вода с температурой  $70-90^\circ$  обеспечит круглогодичную работу ТДТ, приводящего в действие электрогенератор мощностью 5—10 квт.

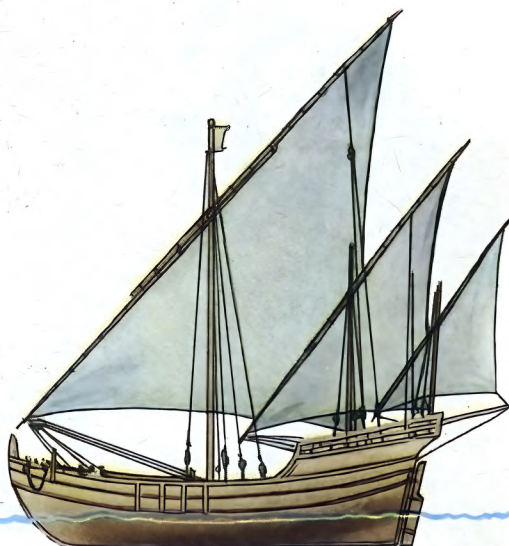
Особенно нужен ТДТ сельскому хозяйству. Пригодно любое доступное топливо. Сжигая его и направляя горячие газы в нагреватель ТДТ, можно привести в действие различные сельскохозяйственные машины и приспособления.



# 6.



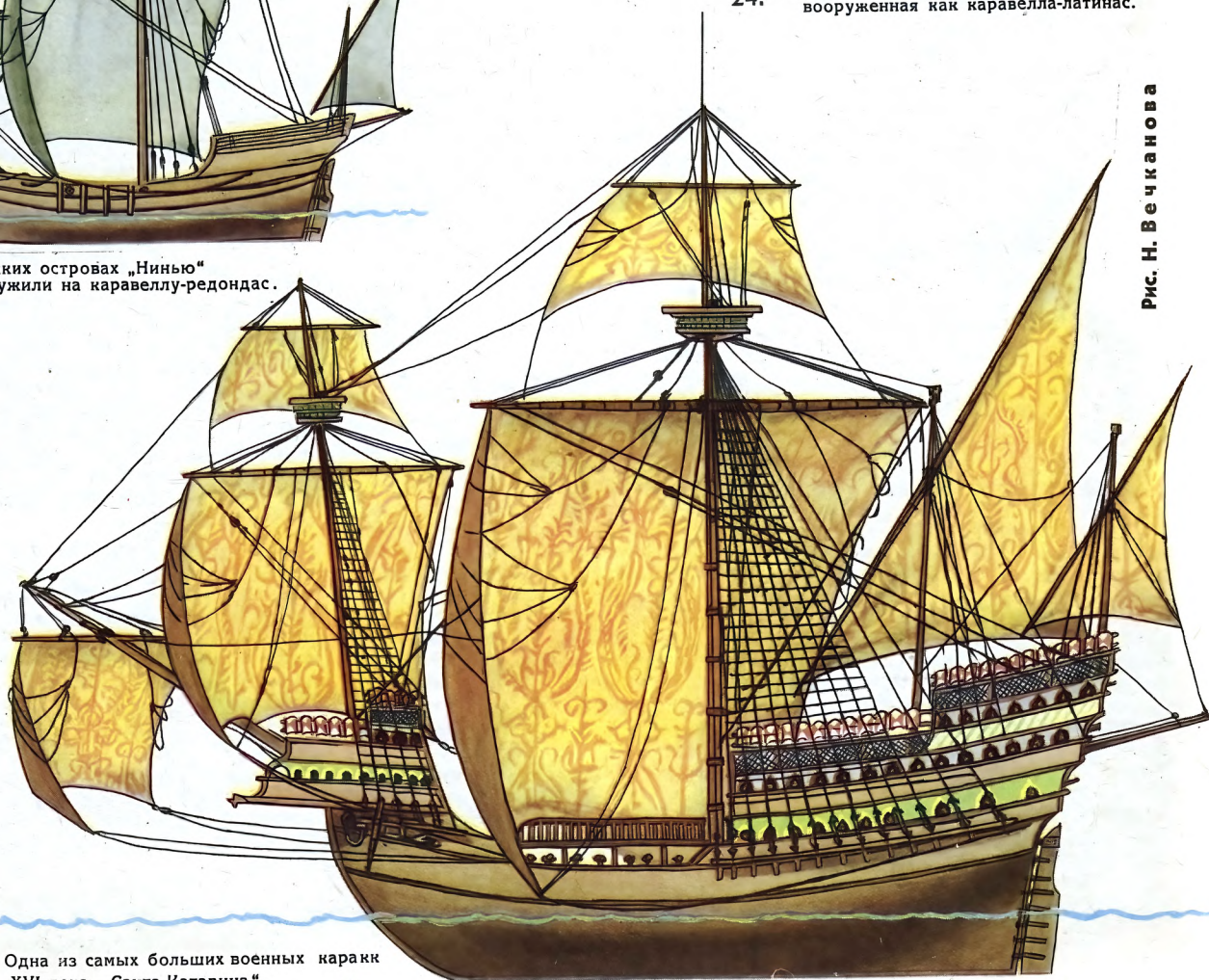
23. Испанская каракка середины XV века.



24. Колумбовская „Нинья“,  
вооруженная как каравелла-латинас.



25. На Канарских островах „Нинью“  
переворужили на каравеллу-редондас.



26. Одна из самых больших военных каракк  
XVI века, „Санта-Катарина“.

Рис. Н. Вечканова



# П А Р У С Н И К И М И Р А

## ПОД СЕНЬЮ ПАРУСОВ КОЛУМБА

Историческую серию  
ведет писатель-маринист  
ЛЕВ СКРЯГИН

**К**омпас, астролябия, меркаторская проекция — вот с чем пришло мореплавание к эпохе великих географических открытий. Эта эпоха вписала в историю судостроения два типа многомачтовых судов, способных совершать длительные океанские переходы, — каракку и каравеллу. Родословную свою эти корабли ведут от судов венецианских и ганзейских купцов.

По мере того как увеличивались вместимость корпуса, размеры надстроек, росло и число мачт. Перед главной мачтой, — гротом — появилась еще одна — фок; вскоре пришлось уравновесить парусность еще и задней мачтой (бизанью) с латинским парусом. Такие трехмачтовые корабли именовались каракками. Мачты ранних каракк еще не несли стеньг и верхних парусов — марселей. Наклонная мачта — бушприт — также не имела паруса. Она служила для подъема якоря и растяжки основного паруса — грота — спереди.

О конструкции первых каракк мы можем судить по картинам итальянских и испанских художников XV века — Карпаччо и Бонфилли. Сохранилась и до наших дней подлинная модель двухмачтовой каракки 1450 года. Ее нашли в церкви в селении Матаро, близ Барселоны. Суда такого типа в Испании и Португалии иногда называли «нао» — «большое судно». На севере Европы подобные корабли называли «халк». Фактически «нао» и «халк» — те же каракки.

На рисунке 1 изображена испанская двухмачтовая каракка середины XV века.

В XV веке океанский простор стали бороздить каравеллы. Именно на таких судах пробивались морем в Индию знаменитые капитаны Нуньо Триштан, Альвизе Кадаместо, Диогу Кан, Фернандо По, Бартоломео Диаш.

Обычно слово «каравелла» неотделимо от имени Христофора Колумба, стяжавшего вечную славу своим великим открытием Нового Света.

История не совсем справедливо обошлась с великим первопроходцем океана. Во-первых, географы по недоразумению присвоили открытому континенту имя другого мореплавателя. Во-вторых, многочисленные биографы Колумба впали (впадают порою и сейчас) в грубую ошибку, полагая, что великий генуэзец переплыл океан на крошечном утлом суденышке.

Слово «каравелла» (если речь идет о корабле) вопреки распространенному мнению не испанского, а португальского происхождения. В португальских манускриптах XIII века оно означало маленькую беспалубную рыбацкую лодку с латинскими парусами. Ко времени же великого географического открытия каравеллы уже стали другими. Вот что писал о каравеллах XV века известный португальский мореход и историк Пантеро-Пантера: «Каравеллы очень легкие, ходкие суда, употребляемые португальцами. Они сравнительно невелики, имеют четыре мачты, на передней парус четырехугольный, сверху которого поднимается марсель; три остальные несут латинские паруса. С таким вооружением каравеллы ходят при всех ветрах не хуже французских тартан и отлично лавируют, поворачивая с одного галса на другой, как если бы у них были весла. Они имеют одну палубу и больших грузов не поднимают».

Каковы были размеры каравелл? Самые различные. Маленькие суденышки назывались «каравеллетами», а

большие — «каравеллоне». По парусной оснастке (вне зависимости от числа мачт) каравеллы португальцев и испанцев разделялись на так называемые «каравеллы-латинас», оснащенные в основном косыми (латинскими) парусами, и на «каравеллы-редондас», с латинскими парусами лишь на бизани.

На рисунке 2 показан один из трех кораблей первой экспедиции Колумба — каравелла-латинас «Нинья». 3 августа 1492 года эскадра отважного морехода подняла якоря и двинулась навстречу неисчислимым опасностям. Зайдя на Канарские острова, Колумб переворужил «Нинью» на каравеллу-редондас (рис. 3), ибо к этому времени стало ясно: дальнейшее плавание будет с попутным ветром.

Время не сохранило нам ни чертежей, ни рисунков флагманского судна Колумба «Санта-Мария». Скорее всего это была каракка. Колумб в своих записях величает «Санта-Марию» не иначе как нао — большой корабль. Его длина составляла 22—24 м, ширина — 7,3—8 м, глубина трюма — около 3 м.

Весьма подробно описал «Санта-Марию» известный морской историк, профессор С. Морисон, посвятивший изучению плаваний Колумба почти 50 лет жизни.

Вот небольшой отрывок из книги С. Морисона «Адмирал Океана-морья» (1942 г.): «Подлинная «Санта-Мария», по-видимому, обладала грузоподъемностью в 100 т, что означало способность принять в трюм 100 тоннелад, то есть больших бочек вина. Ее парусное вооружение было обычным для того времени, когда кораблестроители только начинали отходить от типичных для средневековья одномачтовых судов: грот-мачта длиннее всего корпуса, грота-рей по длине равнялся килю и нес громадный нижний парус. На него был главный расчет при движении. Над гротом поднимался еще один парус, более скромных размеров, — грот-марсель. Фок-мачта, длиной немного больше половины грот-мачты, имела лишь один, тоже прямой парус — фок. Бизань, помещавшаяся на высокой кормовой надстройке, несла небольшой латинский парус, а под бушпритом, выступавшим впереди судна, ставился маленький четырехугольный парус — блинд, выполнявший функции современного кливера».

Любопытно, что в мире было построено три копии флагманского корабля Колумба в натуральную величину. «Санта-Марию II» спустили со стапеля в Кадисе в 1892 году. Ее построили по проекту Фернандоса Дуроса и Монтеона в ознаменование 400-летия первого плавания Колумба в Америку. Это оригинальное судно пересекло Атлантику, побывало на Багамских островах, посетило Нью-Йорк и экспонировалось на Всемирной выставке в Чикаго в 1893 году.

«Санта-Мария III» была построена в 1929 году также в Кадисе по проекту Хулио Гильена для экспозиции испанско-американской выставки в Севилье.

«Санта-Марию IV» соорудили в 1951 году в Валенсии для съемок кинофильма «Рассказ об Америке». Сейчас это судно стоит в Барселоне, привлекая туристов.

Представление о военном корабле колумбовой эпохи дает рисунок. Это португальская военная каракка «Санта-Катарина» (1520 г.) — одно из самых больших судов начала XVI века. Оно имело шесть палуб в корме и 140 бомбард.



Роберт Э. АЛЬТЕР

Рис. И. Шалито

# МИРАЖ

ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ



**Ш**естеро наших рабочих-африканцев уныло ковыряли лопатами твердую, серую от зноя землю, спеक्षуюся на ровных, плотно уложенных камнях. Вероятно, раскопали пол древнего жилища или, может, крышу осевшей постройки? Наверняка что-то скрывалось под этой каменной кладкой.

Я устроился на обломке стены как раз над землянками и наблюдал за работой. Тэннер, мой компаньон, лежал поодаль в палатке, страдая от очередного приступа лихорадки.

Наступили сумерки. Повеяло свежестью, и наконец первые крупные капли дождя оросили иссохшую землю. Сначала они падали редко, словно крошечные серебристые плоды с волшебного дерева.

Рабочие расчистили почти всю площадку. Сумерки быстро сгущались, и мне пришлось присесть на корточки, чтобы лучше рассмотреть кладку. Сомнений не оставалось — это была крыша, сложенная из плотно пригнанных камней правильной формы.

— Хелло, — обратился я к старшему из рабочих Хассину, — отодвиньте-ка один из угловых камней.

Хассин перевел мои слова, и рабочие начали орудовать ломками. С трудом одну из угловых плит удалось сдвинуть в сторону. Глазам открылся черный зияющий прямоугольник.

— Принесите лестницу и фонарь, — мой голос чуть дрогнул на последнем слове.

Сгорая от нетерпения, я выудил из кармана огрызок свечи и зажег его. Затхлым, нездоровым запахом подземелья тянуло из разверстой каменной кладки. Сунув свечу в дыру, чтобы убедиться в отсутствии ядовитых газов, я тщетно пытался разглядеть что-нибудь внизу. Вскоре подошли африканцы и опустили в яму лестницу. Хассин подал мне фонарь. Я начал спускаться.

Как ни странно, здесь было сухо. Только холод и темнота создавали ощущение сырости. Тяжелые капли дождя падали сверху и стекали по ступенькам лестницы. Поднятый над головой фонарь осветил мрачные стены, здесь и там виднелся беловатый налет плесени.

Неожиданно в зыбком мраке мне почудилось видение, словно сотканное из бликов от фонаря. Это была фигура обнаженной женщины. Изумленный, я чуть не пробормотал «простите, мадам». Мраморная скульптура в полный человеческий рост как будто светилась изнутри холодным белым светом. Я подошел к ней поближе.

Это была, бесспорно, самая замечательная скульптура, какую мне когда-либо приходилось видеть. Мельчайшие детали — волосы, ресницы, ногти — поражали своей достоверностью. Она стояла как живая, слегка расставив ноги, туловище чуть повернуто над великолепными бедрами, взгляд обращен в сторону, через плечо. Непередаваемое впечатление производило лицо, вернее, его выражение. Нечто странное и загадочное виделось в нем. Было ли это удивление, ужас или восторг? Что же так поразило ее? Я, как во сне, топтался вокруг статуи и даже поглядывал в ту сторону, куда смотрела она... Кто создал этот шедевр? Как он попал сюда? И когда? У меня не было никаких сомнений: мы сделали необычайное, быть может, великое археологическое открытие!

Я вернулся к лестнице и отпустил рабочих домой. Хассин снова многозначительно ухмыльнулся, прежде чем пошел прочь. Неужели он увидел? Подходил ли он к дыре, пока я был внизу?

Едва дождавшись, когда рабочие исчезнут из виду, я бросился через кучи щебня к палатке, где лежал Тэннер. Дождь лил как из ведра.

— Ты никогда не мог и мечтать о такой находке! — мой голос тонул в шуме дождя. — Она... она бесподобна! Нет, это не то слово! Ты только взгляни на ее лицо!

Тэннер приподнялся на своем ложе, проворчал что-то



и бросил таблетку хинина в рот. Это был приземистый и грузный человек, совершенно лысый. Раскопщик, не связанный никакими обязательствами с археологическими партиями. Впрочем, ни один уважающий себя археолог не хотел иметь с ним дело. Свообразные методы Тэннера не пользовались популярностью. Мексиканское правительство преследовало его за контрабанду юкатанских сокровищ. Из Камбоджи он был изгнан за те же делишки. Греки при одном упоминании его имени приходили в ужас. Я не одобрял приемов Тэннера и пустился с ним в приключения только потому, что восхищался его эрудицией и археологическим чутьем.

— Уверен, что ты не предполагал найти здесь такое сокровище, — продолжал я.

Тэннер попытался подавить свою дрожь и криво усмехнулся.

— Судя по тому, как ты отзываешься о нем, действительно не предполагал. Впрочем, нет ничего удивительного, что оно спрятано именно здесь. Пойдем-ка поглядим.

Накинув дождевики, мы двинулись в темноту сквозь сплошную стену воды.

Тэннер, лишь только увидел скульптуру, чуть не задохнулся.

— М-мой бог! Эт-то ф-фантастично, М-миллер! Зажги еще фонарь!

Я зажег второй фонарь. Тэннер крался вокруг скульптуры, цепко оглядывая ее.

— Что-то невероятное! Ты только посмотри, как проработаны детали! Она древняя, древняя, древняя, мой мальчик, ты даже не можешь себе представить, какая она древняя! Это, конечно, не греческая и не римская скульптура. Черт возьми! Даже самые великие мастера древности не смогли бы так оживить мрамор!

Лицо мадонны вновь приковало мой взгляд. Что там она увидела, там, неизвестно где?

— Миллер! Ты знаешь, сколько она стоит?

Я покачал головой... Так и знал, что он заговорит об этом.

— Ее стоимость — это тридцать лет моих скитаний по миру, тридцать лет опасностей и лишений. Несколько раз я обогнул земной шар в поисках этой женщины, но никогда не мог представить себе, что она так прекрасна. Невероятная удача! — Тэннер замолчал и перевел дыхание.

— Ты все сказал? — спросил я.

— Что ты, что ты, конечно, нет, дорогой мой, ведь это золотое дно! Это же тысячи, сотни тысяч долларов! Я знаю надежных людей. Двое из них живут в Париже. Они не зададут никаких вопросов, даже не спросят наших имен. Никаких расспросов. И никаких слогов! Все пополам, мой мальчик, фифти-фифти, если...

— Если я помогу тебе вывезти ее отсюда!

— Иначе ничего не будет. Ты прекрасно это знаешь. У местных чиновников липкие руки. Мы должны быть довольны, если увезем отсюда какие-нибудь черепки или бусы. Как думаешь, Хассин и эти парни видели ее?

— Вряд ли. Я спустился сюда один. Черт его знает, этого Хассина! Может, он подкрался и заглянул вниз, когда я отвернулся?

— Если он узнал, то уже сообщил властям. В этом можно не сомневаться. Миллер! Мы должны увезти ее сегодня ночью! Сейчас!

Я начал отговаривать его, но уже через минуту сам стал колебаться. Слишком уж велик был соблазн разбогатеть или хоть стать знаменитым. Прежде чем окончательно решиться, я спросил Тэннера:

— Ты уверен, что это шедевр? Она действительно очень древняя?

— Я знаю свое дело. Она не упоминается ни в одном из существующих каталогов. Это точно... Ее уникальность подтвердит любой специалист. Но в этом ты вполне можешь положиться на меня. Все, что ты дол-

жен сделать, — это помочь мне вывезти ее отсюда.

— Куда? И как? — спросил я.

— Дай подумать... Нам надо найти какое-нибудь суденышко, чтобы переплыть реку. Правда, в пути нас могут перехватить морские патрули. Нет, так не пойдет. Мы должны довести ее на нашем грузовике берегом до границы. Идет?

Я поразмыслил и согласился.

Мы опутали скульптуру веревкой, перекинули свободный конец через блок, кое-как закрепив его над дырой, и осторожно начали приподнимать драгоценный груз. Как ни странно, но мне показалось, что мрамор должен быть тяжелее.

— Как ты думаешь, она из халцедона? — спросил я, когда мы остановились на минуту, тяжело дыша. Сплошной поток воды продолжал лить на нас сверху. — Почему она так поблескивала при свете фонаря?

— Это, должно быть, влага, — отозвался Тэннер, — за сотни лет она могла скопиться в погребке.

Может быть. Но ведь погреб был запечатан не хуже, чем гробница Тутанхамона...

Наконец мы вытащили статую в дождь и темень, и Тэннер заторопил меня. «Скорее грузовик! Ради бога, скорее!»

Наша старая развалина с высокими металлическими бортами и открытым верхом стояла рядом. Я подал машину к яме, затем выскочил из кабины и начал опускать задний борт. Тэннер, обхватив качающуюся статую, со страхом следил за моими движениями. Борт со скрежетом опустился, и холодная черная вода схлынула из кузова. Тэннер трясся так, что слышно было, как он стучал зубами.

— В-все хорошо. В-возьми ее з-за плеч-чи, н-не з-за голову, парень! Р-ради всего святого, ос-ст-сторожней! Чертыхаясь и толкаясь, раскачивая и подпирая статую то с одного бока, то с другого, мы наконец втащили ее в кузов. Тэннер шипел, как бразильский боа:

— Т-теперь лег-че! Тих-хо! Не с-стукни ее о б-борт! Слава богу, наша мадонна была в кузове. Она лежала на спине, щедро орошаемая дождем, лицо, слегка повернутое к левому плечу, хранило застывшее, поразившее нас странное выражение. Чем она удивлена?

— Я с-сяду з-за руль, — сказал Тэннер, оттолкнув меня в сторону.

Нахмурившись от смутного предчувствия, я поднял задний борт и, обойдя машину, влез в кабину. Тэннер захлопнул дверцу, нажал на стартер, и мы двинулись. Сначала медленно, пока вылезали из грязи, затем, как только выехали на дорогу, понеслись зигзагами.

— Легче! — пронзительно крикнул я.

— З-заткнись! — огрызнулся Тэннер.

А дождь все лил, лил. Вода капала с потолка кабины, сочилась через щели и даже через неплотно подогнанные края ветрового стекла. Грузовик буксовал, выкарабкивался из грязи, резко поворачивал и скользил юзом, затем вновь вырывался вперед. Тэннер, не переставая трястись, стучал зубами и корчился за рулем.

И вдруг все происходящее показалось мне безумием — эта сумасшедшая гонка ночью по раскисшей дороге, этот трясущийся в лихорадке, ослепленный навязчивой идеей неудачник, скрючившийся за рулем, эта мраморная женщина с загадочным лицом, слегка повернутым к левому плечу...

— Тэннер, — позвал я, — зря мы все затеяли...

— Замолчи ты, черт возьми! Разве ты не понимаешь, что я везу в кузове? Это моя жизнь. Вся моя жизнь! Тридцать лет я лелеял мечту о таком сокровище, и вот оно в моих руках. Да разве я мог представить себе, что она будет такой? Она моя! Я нашел ее и вывезу отсюда — никакие силы на земле не остановят меня!

Настойчивый рефрен в его словах — я, мое, моя — неприятно поразил меня... Продолжает ли он считать нас равноправными партнерами «фифти-фифти»? Болезнь или наша находка помутила его разум?



Далеко впереди вдруг появился и исчез огонек. Вот он снова зажегся и медленно стал приближаться к нам. Потом замер. Около него зажегся огонек поменьше. Он то исчезал, то снова появлялся.

— Это мотоцикл, — прохрипел я. — Кто-то сигнализирует нам, видно, приказывает остановиться.

Тэннер не отозвался, и я почувствовал, что он гонит машину прямо на мотоциклиста. Мне ничего не оставалось делать, как резко ткнуть левой ногой в ступню Тэннера, лежащую на педали тормоза.

— Болван! Ведь ты убьешь его!

Машина с визгом затормозила и развернулась, подняв фонтан грязи.

— Проклятье!

— Черт бы тебя побрал!

Высокий детина в дождевике направился к нам, тяжело ступая по грязи. Это был один из береговых патрульных. На локтевом сгибе у него уютно лежал автомат довоенного образца. Он подошел к кабине с той стороны, где сидел Тэннер, и постучал дулом автомата в дверь. Тэннер молча опустил стекло.

— Кто такие? — спросил патрульный. — И куда направляетесь?

Мы вытащили свои бумажники с удостоверениями личности и подали ему.

— На раскопки, — безразличным тоном произнес Тэннер.

— Вы видите, мы археологи, — сказал я. — Переезжаем с места на место в поисках древних сокровищ.

— Да-а? — протянул патрульный. — Есть разрешение?

— Они у вас в руках, — сказал Тэннер.

— Да? А что в кузове?

— Инструменты для раскопок.

— Ну-ка покажите!

Тэннер наклонился, словно нащупывая что-то около своих ног. Признаться, я не обратил на это внимания. Словно завороченный я смотрел, как патрульный подходит к кузову. Все-таки мне удалось сбросить оценку и выйти из кабины.

— Открывай!

Кузов до краев был заполнен водой, хотя она непрерывно стекала вниз через множество щелей и отверстий в полу и бортах. Я взялся за правый откидной болт кузова и улыбнулся патрульному, словно говоря «пожалуйста, смотрите». Фигура Тэннера метнулась за его спиной. Тяжелый гаечный ключ, описав дугу, с силой опустился на голову патрульного. В тот же миг ночную тьму разорвали выстрелы: «Бах-бах-бах-бах!» Все-таки он успел нажать курок, прежде чем его безжизненное тело повалилось в грязь.

— Тэннер! Идиот! Зачем ты это сделал?

Тэннер ничего не ответил. Он бросил гаечный ключ в сторону и, наклонившись, поднял с травы автомат. Затем сказал:

— Оттащи его в кусты. Живо!

Я подошел к распростертому телу, но из-за темноты и дождя не мог понять, оглушен или убит патрульный.

— Тэннер, наверняка он очень плох или даже мертв.

Холодное прикосновение металла к подбородку обожгло меня. Я поднял голову — Тэннер целился из автомата прямо мне в грудь.

— Тащи его в кусты! — повторил он.

— Тэннер, послушай меня. А если он жив?

— Тащи его в кусты...

Должно было последовать «или...», но я не стал ждать продолжения. Мне было ясно, что теперь мой компаньон не остановится ни перед чем.

— Дальше поведешь машину ты, — сказал Тэннер. Он толкнул меня в кабину и следом влез сам. Я медленно повел грузовик вперед, объехав на обочине мотоцикл. Автомат упирался мне в правый бок.

— Мы могли уговорить его, — сказал я.

— Нет. Он знал о нас, чиновники подослали его.

— Не говори чепухи, он ничего не знал. Ты ударил его просто так, безо всякого повода.

— Заткнись и крути баранку! — Тэннер больно ткнул меня дулом под ребра.

Вот когда я всерьез испугался. В ушах все еще стоял звук выстрелов «бах-бах-бах-бах». Я замолчал и стал пристально всматриваться в набегающую темноту.

Тэннер что-то бубнил себе под нос. Я прислушался: «...ей тысячелетия... Честно говоря, даже не знаю, к какому периоду ее отнести... Немыслимо, но в то же время... в то же время...»

В то же время она лежала в трясущемся грузовике одна, пока мы неслись сквозь лавину воды и мрак. Ливень не переставал ни на минуту. Казалось, начался всемирный потоп.

Тэннер решил, что мы проехали приграничную полосу. «С-сейчас н-надо б-будет с-свернуть н-на запад».

Может быть, мне следовало резко затормозить и броситься на него? И попытаться вырвать автомат? Но я этого не сделал. Не знаю почему. Я продолжал гнать машину в темноту.

Тэннер ошибся. Заграждение из колючей проволоки тянулось гораздо дальше. Вдруг мы увидели, что дорога упирается в пограничный пост. Поворачивать назад было поздно.

Красно-белый шлагбаум преградил нам путь, и вооруженный часовой уже махал фонарем, приказывая остановиться. Это был крупный пограничный пост. Из кирпичного здания вышел офицер в форме цвета хаки и направился к дороге.

Я нажал на тормоз, машина с остановившимися колесами заскользила по густой грязи. Тэннер выругался и взмахнул автоматом. Я едва успел схватить его за руку.

— Ни в коем случае! Там целый гарнизон, смотри! Тэннер заколебался, всматриваясь в фигуры часовых. Заграждения из колючей проволоки плотно обступали дорогу. Впереди возвышался наблюдательный пункт, и стоял легкий пулемет, и трое солдат сидели на корточках около него.

— Они разнесут нас в клочья, — проговорил я с тоской.

Тэннер тяжело вздохнул. Вооруженный офицер с часовым приближались к машине. Выражение сильного утомления и полной безучастности появилось на лице моего компаньона. Я опустил стекло, крепко прижав локтем руку Тэннера с автоматом.

— Добрый день, — сказал я лейтенанту.

— Куда направляетесь?

— Мы американские археологи. Хотим добраться до ближайшего порта.

— Почему не поехали через таможеню?

Резонный вопрос. Я попытался разыграть негодование.

— Мы нездоровы и утомлены бесконечными требованиями ваших патрулей. На южной дороге нам пришлось бы одаривать каждого пограничника, останавливающего машину.

Офицер захохотал.

— Вам так кажется? А что везете?

— Ничего.

Он повернулся к часовому, не сводя с меня глаз.

— Держи его на мушке, а я загляну в кузов.

Я устал был невидящим взглядом на часового. Все внутри у меня оборвалось. Я уже не думал о скульптуре — ведь на нашей совести было убийство. Только этим и объяснялось появление большого вооруженного отряда на границе. Я повернулся и взглянул на Тэннера. Его опять стало трясти, глаза на красном влажном лице бегали, как у пойманного хорька. Он все еще не мог нормально соображать.

— Нет, — прошептал я, — нам не уйти отсюда живыми...



Тэннер впился в меня болезненным взглядом.

— Она моя, они не смогут отнять ее. Я скорее умру, чем отдам! — С этими словами он взвился, пытаясь выскочить из кабины.

При появлении офицера мы прекратили возню.

— Все в порядке, — сказал он. — Можете ехать.

Я вытаращил глаза и машинально произнес: «Благодарю». Тэннер очумело уставился на лейтенанта. Я нажал на стартер, и машина сдвинулась с места. В темноте взвизгивал мотоциклетный мотор, который кто-то безуспешно пытался завести. Красно-белый шлагбаум медленно поднялся вверх.

Я надавил на акселератор, и мы с грохотом пересекли последнюю черту, отделявшую нас от обетованной свободы. Я ничего не мог понять. Правда, я не слышал, как опустился задний борт, но видел, что офицер заглянул в кузов. Конечно же, он встал на задний бугер и осветил кузов фонарем. Но почему он не заметил наше сокровище? Почему не задержал нас как контрабандистов?

— Останови машину, — сказал Тэннер.

— Зачем?

— Останови, говорю. Я хочу заглянуть в кузов. Здесь что-то не так.

— Нет, — сказал я, — нам осталось всего сто ярдов до цели.

— Но ты чувствуешь, что все это очень странно?

— Потерпи немного! Неужели трудно подождать, черт возьми! Видишь, впереди солдаты.

Вооруженные пограничники выходили на дорогу, преграждая нам путь. Я остановил машину. Белолицый лейтенант подошел к кабине.

— Кто вы и что привезли?

Не знаю почему, но я ответил:

— Ничего. Мы американские археологи.

— Я должен осмотреть ваш грузовик, — сказал лейтенант и отошел от кабины.

Тэннер уже был у кузова. Я выскочил вслед за ним. Лейтенант удивленно смотрел на нас.

— Что-нибудь случилось?

— Именно это мы и хотим узнать.

Тэннер и я с двух сторон сняли откидные болты, борт с грохотом упал вниз. Вода хлынула из кузова на стоящим водопадом. Мы с ужасом всматривались в черноту кузова, но, кроме воды и какой-то бесформенной массы, не увидели ничего!

— Украли! — заорал Тэннер. — Мой бог! Они украли ее!

— Нет! — я схватил его за руки. — Они не могли украсть. Патрульный был у кузова всего несколько секунд. Он не мог ее вытащить один, у него не хватило бы сил.

— Но тогда где же она? — взвыл Тэннер. — Куда она делась?

Я запрыгнул в кузов и принес Тэннеру щепотку того бесформенного ничего, что лежало на полу. Мой компаньон понюхал это, растер в пальцах, лизнул.

— О боже мой! Я понял! Она растворилась! Дождь! Проклятый дождь!

Он зашагал прочь, дико озираясь. Окончательно сбитый с толку лейтенант смотрел ему вслед широко раскрытыми глазами. Тэннер вдруг начал хохотать. Кажется, он рехнулся. Он плюхнулся задом в грязь и залился тонким икающим смехом, который через несколько секунд сменился истерическими рыданиями.

— Очень хорошо, — сказал лейтенант, — очень хорошо, что вы приехали сюда. Нам только психов не хватало. Давайте-ка свяжем его и отведем к доктору.

Мы доставили Тэннера в лазарет и вышли покурить. Дождь постепенно шел на убыль. Я молчал. Правда, меня мучил один вопрос, но лейтенант на него не смог бы ответить.

Откуда она появилась? И куда исчезла? Неужели обратилась в эту бесформенную массу?



Доктор вышел и попросил сигарету.

— Я дал ему глоток успокоительного, — сказал он. Затем посмотрел на меня и, ткнув пальцем в дверь, спросил: — Давно он свихнулся?

— Да нет! Почему вы так решили?

— Все бредит какой-то статуей, какой-то историей о скульпторе и легендой о жене какого-то Лота, — сказал доктор, — все бормочет, как она оглянулась на эти... как их... на Содом и Гоморру, несмотря на запрет. И обратилась в соляной столб.

Перевел с английского Г. Лисов





**СРОК СЛУЖБЫ — 30 ЛЕТ!** Фирма «Белл лабораторис» сообщила, что разработана новая цилиндрическая свинцово-кислотная батарея, срок службы которой 30 лет. Бес и объем батареи не превышают обычные, мощность — до 0,74 квт.

Основная отличительная черта конструкции — кольцевые решетки из чистого свинца. Они разведаются значительно медленнее, чем решетки из свинцовых сплавов сурьмы и кальция. Решетки конические, скошенные под углом  $10^\circ$ . Они состоят из нескольких концентрических колец, соединенных радиальными ребрами. Цилиндрическая форма батареи обеспечивает ей большую прочность, чем у обычных — в виде ящика. Это и позволяет использовать для решеток мягкий свинец.

И еще одно отличие — энергетическим материалом служит паста с кристаллической структурой, создающая дополнительную механическую прочность. Такое сочетание обеспечивает эффективность, надежность и долговечность пластин батареи (США).

**ВОДНЫЙ ВЕЛОСИПЕД.** Этот маленький «вездеход» может летом ходить по воде, а зимой — без винтов — служить тренажером. Корпус состоит из двух резиновых надувных подушек; гребной винт приводится в движение педалями. Когда аппарат рабо-



тает в качестве тренажера, необходимое сопротивление создается тормозной системой (Австрия).

**РАНЦЫ БЕЗОПАСНОСТИ.** Организован выпуск школьных ранцев, которые должны обезопасить школьников на улице. Ранцы необычно ярко раскрашены, а их замки светятся в темноте (ФРГ).



**ЧТО ЭТО ТАКОЕ?** Конструктор этой удивительной «игрушки», состоящей из пластиковых, надутых воздухом «колбас», думал, вероятно, о каких-то детях-великанах. Но на выставке игрушек в Лондоне она имела большой успех (Англия).

**СУХОЙ БЕТОН.** Он сулит большие перспективы в массовом строительстве. Сейчас еще трудно в полной мере оценить, какое место займет этот материал в строительной практике, однако первые испытания показывают, что сухой бетон превосходит обычный. Он технологичен и, что особенно ценно, дешев.

Новый материал изготавливается, транспортируется, укладывается в опалубку и прорабатывается по прежней, освоенной технологии. Разница лишь в одном — в нем нет воды. Ее добавление — завершающая операция всего процесса. Что же это дает? Количество воды, требующееся для прочности бетона, меньше, чем заливается обычно в раствор. Без такого избытка воды бетон просто невозможно было бы заставить растечься и заполнить всю форму. А каждый лишний литр воды снижает прочность, плотность и стойкость бетона.

Сухой бетон сам забирает столько воды, сколько нужно для его прочности, и ни капли больше. Поэтому он плотнее и прочнее обычного в несколько раз. На первые сутки после ввода воды бетон выдерживает около  $40 \text{ кг/см}^2$  растяжения, а на 28-е (по стандарту) — 80! Соответственно прочность на сжатие — 280 и  $700 \text{ кг/см}^2$ .

Сухой бетон легкий и оказывает значительно меньшее давление на опалубку, в результате чего сама опалубка может быть легче, а в ее креплении можно снять половину связей. Вследствие быстрого схватывания бетона одну и ту же опалубку можно использовать дважды за рабочий день. В итоге стоимость сухого бетона снижается на 10—35% (США).

**МНОГОРУКОЕ «ЧУДО-ВИЩЕ».** Это не кадр из какого-нибудь фантастического «фильма ужасов», а всего лишь стерильный бокс для работы с образцами пород, привезенными с Луны.



Перчатки, открытые со стороны «внешнего мира», не стесняют движения рук экспериментаторов. Но надежно предохраняют образцы от прямого соприкосновения с ними (США).

**ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ... ИЗ ГЛИНЫ!** Для сооружения дорог с твердым покрытием в качестве строительного материала предполагается применить обычную глину. Опыты с этим необычным материалом начаты в дорожном институте. Глина затвердевает при

смешивании с асфальтом. На основание из такой смеси затем наносится толстый слой асфальта.

Предполагается, что новая технология значительно удешевит строительство дорог (Швеция).

**ДЛЯ «УПРЯМЫХ» ГАЕК.** Довольно простой инструмент «минипульс» позволяет без особого труда отвинтить самые упрямые гайки при смене автомобильного колеса в пути (Болгария).



**ВСЕ БОЛЬШЕ И БОЛЬШЕ.** Министерство транспорта одобрило строительство на верфи фирмы «Исикавадзима» супертанкера грузоподъемностью 477 тыс. т для английской компании «Гробтик». Длина судна составит 379 м, ширина — 62 м, высота — 36 м. Стоимость танкера — более 12 млн. фунтов стерлингов. На судне будет установлен газотурбинный двигатель мощностью 45 тыс. л. с. (Япония).

**НОВАЯ СИСТЕМА ПРИВОДА.** Оригинальное решение системы привода для вентиляторов нашел инженер Я. Полок. В спроектированном им электродвигателе вращается корпус, а части, которые вращаются в обычном двигателе (якорь), остаются неподвижными. Корпус вентилятора напоминает чашу. Снаружи к ней прикреплены «крылья».

Конструкция эффективна и проста. Предполагается, что новый вентилятор найдет широкое применение в судостроении (Польша).



**ЦВЕТНОЙ СТЕРЕО-СКОПИЧЕСКИЙ РЕНТГЕН.** Конструкторы из Военно-медицинской академии одни из первых в мире разработали технику съемки и проецирования объемных цветных рентгеновских изображений.

Для получения стереоэффекта нужно сделать два рентгеновских снимка — один на пленке зеленого и второй — на пленке красного оттенков. Если затем поместить обе пленки в аппарат, названный изобретателями «Негатоскоп», в соответствии с установленными под углом друг к другу кассетами, то оба изображения будут проецироваться на помещенную между кассетами полупрозрачную стеклянную пластинку. Возникает пространственное, трехмерное изображение. Хирург может точно определить, на какой глубине находится объект исследования (Польша).

**ШИНА-ФАКИР!** Шина, не боящаяся проколов, волнует изобретателей с первых дней появления автотранспорта. Было перепробовано почти все: и покрышки, заполненные «запавшими» пробойны жидкостями, губчатыми вкладышами, мелкими мячиками, пружинами и тому подобными эластичными материалами. Увы, результаты в большинстве случаев оказывались неудовлетворительными.

Лишь недавно фирме «Гудир» удалось создать шину, «набитую» пенопластом, равную по эксплуатационным данным обычной пневматической шине.

Новые шины не боятся проколов, на 25% долговечнее. Единственный не-

достаток — вес, превышающий в 2—3 раза вес обычных шин. Однако для машин с короткой базой это даже полезно, так как увеличивается устойчивость на больших скоростях (США).

**ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД.** В лабораториях фирмы «Филипс» доктором Г. Арлтом и его сотрудниками поставлен эксперимент с различными системами пьезоэлектрического привода малой мощности для приведения в действие часовых механизмов и преобразователей при высокоточных измерениях напряжения электрического тока.

В основном эти системы состоят из двух тонких пластинок керамического пьезоэлектрика. Пластины наклеены одна на другую, поляризованы в противоположных направлениях и напоминают собой биметаллические устройства. Если на такую сдвоенную пластинку подать электрическое напряжение, то одна половина начнет сокращаться, а другая удлиняться, вследствие чего весь элемент будет изгибаться. При включении в сеть напряжением 220 в элемент длиной 50 мм, шириной 5 мм и толщиной 2 мм обеспечивает механическую мощность около 1 мвт. Один конец элемента зажат, а другой снабжен кулачком, толкающим храповое колесо. За исключением керамического элемента и храпового колеса, все части устройства изготовлены из дешевого пластика. Преимущества преобразователей с пьезоэлектрическим приводом заключаются в их малых размерах, более легкой конструкции, небольшой стоимости и устойчивости против помех, создаваемых магнитным влиянием. Такой преобразователь может питаться непосредственно от сети напряжением 220 в и частотой 50 кГц. Срок службы доходит до 10 тыс. часов без появления признаков усталости (Нидерланды).

**КИРПИЧ ЕЩЕ МОЖНО ИЗОБРЕТАТЬ!** Разработан еще один метод получения пустотелых кирпичей из глины, наполненной мелкими шариками пенистого полистирола. В 1968 го-



ду такие кирпичи выпускали 6 заводов, сейчас на их выработку переходят еще 17 (ФРГ).

**ВОДЯНОЙ «БОМБАРДИРОВЩИК».** Этот самолет — бомбардировщик. Бомба, которую он несет в своем корпусе, весит 6 т и целиком состоит из воды. Противник — лесные пожары, от которых в Северной Америке, главным образом в Канаде, гибнет в год до 3 млн. га лесов (Канада).

**500 МИЛЛИАРДОВ ЭЛЕКТРОН-ВОЛЬТ.** На строящемся синхротроне, рассчитанном на энергию 500 млрд. электрон-вольт, предполагается уже к середине 1971 года — на год раньше проектируемого срока — получить пучок протонов, ускоренных до энергии 200 млрд. электрон-вольт.

Круглогодичная эксплуатация ускорителя при энергии 200 млрд. электрон-вольт предусматривает проектную интенсивность пучка —  $1,5 \times 10^{13}$  протонов в секунду. Средняя интенсивность при энергии 500 млрд. электрон-вольт, видимо, будет в 10—100 раз меньше. Эксперименты с энергией в 200 млрд. электрон-вольт, вероятно, начнутся в июле 1972 года (США).

**ЕЩЕ ВЫШЕ.** В Париже предполагается построить телевизионную башню высотой 750 м — вдвое выше Эйфелевой — и весом 9 тыс. т. Она будет состоять из двух очень тонких конусов, соединенных основаниями, и сможет гарантировать прием телевизионных и УКВ программ в радиусе свыше 200 км. Авторы проекта — бельгийские архитекторы А. и Ж. Полаки, строившие в свое время Атомиум на Брюссельской выставке (Франция).

**СРЕДСТВО ПРОТИВ БОЛЕЗНИ КАРТОФЕЛЯ.** Ризоктониоз — одну из самых опасных болезней картофеля — можно успешно ликвидировать при помощи общедоступной борной кислоты. Опыты, проведенные Кошалинской станцией растениеводства и семеноводства, показывают, что соответственный раствор борной кислоты, в который на несколько минут погружают посадочный картофель, действует гораздо эффективнее, чем химикаты, которые до сих пор импортировались из-за границы (Польша).





# ТАЙНА „ИМПЕРАТРИЦЫ МАРИИ“

Анатолий ЕЛКИН

АНТОЛОГИЯ  
ТАИНСТВЕННЫХ  
СЛУЧАЕВ



7 октября 1916 года на севастопольском рейде взорвался и затонул линкор «Императрица Мария». Комиссия, учрежденная для расследования причин катастрофы (одним из членов комиссии был академик А. Н. Крылов), остановилась на трех версиях: 1) самовозгорание пороха, 2) небрежность в обращении с огнем или порохом, 3) злой умысел.

## „ПЛЕМЯННИЦА“ ГРИШКИ РАСПУТИНА

За два месяца до гибели «Императрицы Марии» командующий Черноморским флотом адмирал Эбергард получил записку, весьма смахивающую на ультиматум:

*«Мы тебя знаем и верим тебе, но если ты хочешь преуспеть, должен подчиниться нашей воле. Григорий Распутин».*

Адмирал не привык к ультиматумам: он вернул записку. Адмирал еще не понимал в полной мере, чем рискует и какие последствия сей поступок может иметь.

Эбергард переоценил свои силы. Распутин, казалось, вначале проглотил обиду. Но вскоре Эбергарду вручили новое послание:

*«Посылаем тебе наше благословение — образок. Ты же, в знак подчинения нашей воле, должен жениться на нашей племяннице, ныне проживающей в Севастополе (прилагался адрес. — А. Е.)... Григорий Распутин».*

Эбергард вызвал адъютанта и, вручая ему записку Распутина, срывающимся от ярости голосом приказал:

— Адрес здесь имеется. Чтобы этой «племянницы» через двадцать четыре часа в Севастополе не было. Это приказ...

Через несколько дней Эбергарду было предложено сдать командование флотом вице-адмиралу Колчаку, охарактеризованному историком достаточно красноречиво: «ярый монархист, близкий к реакционным

кругам Ставки и Морского министерства».

История с «племянницей» явно приобретала иную окраску. Судьба «племянницы» больше не волновала Распутина. Значит, он кому-то расчищал путь. Но кому?

Как выяснилось впоследствии, женщина, на которую указывал в своих записках Распутин, была связана с прогерманскими петербургскими кругами, а значит, и с германской разведкой.

## ЕЩЕ РАЗ О ЗЛОМ УМЫСЛЕ

Каждому, кто сейчас возьмет дело о гибели «Марии» в руки, станет ясно, что элементарная логика требовала расширить заключение по третьей версии и распространить выводы на более широкие и важные явления, чем гибель корабля сама по себе.

Мог ли Крылов или любой другой член комиссии не знать о том, о чем знал в Петербурге любой самый заурядный чиновник, — о всемерном покровительстве всему прогерманскому при дворе и о роли, которую играл там Распутин? Конечно, нет!

В книге «Мои воспоминания» Крылов уже ничему не удивляется. Особенно после того, как прочел опубликованную после революции переписку между царицей, бывшей в Царском Селе, и царем в Ставке, а также дневник французского посла Палеолога. «Эти две книги, — гневно пишет Крылов, — надо читать параллельно, с разностью примерно в 4—5 дней между временем письма и дневника. Видно, что письма царицы к царю перлюстрировались и их содержание становилось известным. Например, царица пишет: «Генерал-губернатор такой-то (следует фамилия), по словам нашего друга (Григория Распутина. — А. Е.), не на месте, следует его сменить». У Палеолога дней через пять записано: «По городским слухам, положение губернатора такого-то пошатнулось, и говорят о предстоящей его смене».

(Окончание. Начало в № 10  
за 1970 г.)



Еще через несколько дней: «Слухи оправдались, такой-то сменен, и вместо него назначен Х».

Впрочем, это еще не столь важно, но вот дальше чего идти было некуда. Царица пишет: «Наш друг (Григорий Распутин. — А. Е.) советует послать 9-ю армию на Ригу, не слушай Алексея (начальник штаба верховного главнокомандующего при Николае II), ведь ты главнокомандующий...», и в угоду словам «нашего друга» 9-я армия посылается на Ригу и терпит жестокое поражение.

Позднее об обстановке, в которой работала тогда германская разведка в России, в фундаментальном труде «Пять столетий тайной войны» будет сказано: «Развитию немецкого и отчасти австрийского шпионажа в царской России способствовало несколько благоприятных условий» и в том числе «сильное германофильское течение при дворе. Оно концентрировалось вокруг царицы-немки, которая могла вертеть как хотела жестоким и тупым деспотом, носившим имя Николая II». Историки подсчитали, что в первом десятилетии XX века в царской России действовало более дюжины крупных организаций, созданных немецкой и австрийской разведками... Русская контрразведка имела данные о большинстве немецких шпионских групп. Но все же факторы, о которых говорилось выше, помогли немецкой агентуре уйти из-под удара. Разве не удивительно само по себе сообщение В. Б. Жилинского (опубликованное в журнале «Голос минувшего» еще в 1917 году): «О подготавливавшейся гибели на Черном море нашего лучшего линейного корабля «Императрица Мария» департаменту полиции было хорошо известно!»

Изучаем другие документы эпохи — картина та же. Вот материалы дознания, проведенного следователем по особо важным делам, о «возможности доставления на территорию России подрывных снарядов». В ходе дознания выяснилось, что эти подрывные снаряды шли многими путями, и, в частности, через Швецию. Особенно интенсивно транзит «адских машин» происходил в районе Северного Кваркена и у станции Корпикюля. У обвинявшихся в совершении диверсионных актов было найдено немало таких зарядов, выполненных в виде небольших подрывных патронов, легко переносимых и маскируемых.

Нет, история гибели «Марии» в свете этих и многих других аналогичных фактов приобрела бы, получи возможность комиссия располагать приведенными здесь нами материалами, совсем иное и весьма определенное толкование.

## „СТРАННЫЕ“ ВЗРЫВЫ ИЛИ ПРОДУМАННАЯ АКЦИЯ?

Серия таинственных взрывов взбудоражила тогда общественное мнение.

11 августа 1916 года раздался взрыв на бельгийском пароходе «Фрихандель». Сработала «адская машина», подвешенная на медной проволоке под трапом.

В тот же день и почти одновременно («Фрихандель» взорвался в 9 час. 30 мин., здесь в 10) в порту Мскюль на рейде взорвалась «Маньчжурия»: сработал заряд, спрятанный в машинном отделении.

7 октября 1916 года пришла очередь «Императрицы Марии».

26 октября 1916 года взрывы разнесли пароход «Барон Дризен» на рейде в Архангельске...

Не слишком ли много «случайных» и «странных» взрывов? И не направляла ли их одна злая воля?

Сопоставим некоторые авторитетные свидетельства и проанализируем обстоятельства этих внешне, казалось бы, никак не связанных друг с другом катастроф.

В книге Х. Вильсона «Линейные корабли в бою. 1914—1918 гг.» завеса над тайной «странных» взрывов уже немного приподнимается: 27 сентября, говорит исследователь, в Бриндизи загорелся и взорвался итальянский линейный корабль «Бенетто Брин», на котором погиб 421 человек, в том числе контр-адмирал Рубен-де-Червин. Впоследствии выяснилось, что причиной взрыва было предательство: подкупленные австрийцами матросы поместили в одном из погребов «адскую машину».

В ночь на 2 августа 1916 года на линейном корабле «Леонардо да Винчи», стоявшем на якорь в Торонто, начался пожар, и после нескольких взрывов он затонул. 203 моряка погибли, 80 — ранены. «Подробное расследование, — рассказывает Х. Вильсон, — показало, что его гибель была результатом измены».

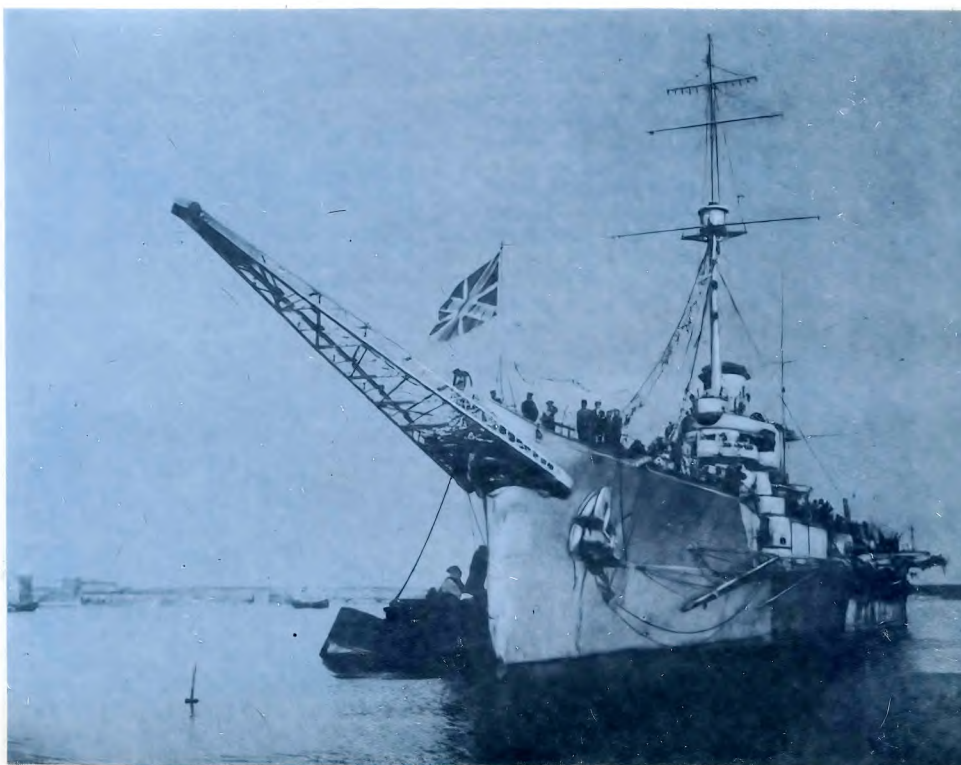
Но что думают по этому поводу другие специалисты?

В ноябре 1916 года, как пишет К. П. Пузыревский в своей книге «Повреждение кораблей от артиллерии и борьба за живучесть», на причины гибели «Леонардо да Винчи» был пролит свет. «Следственные органы, посредством длительного и более обстоятельного расследования, напали на след большой шпионской германской организации, во главе которой стоял видный служащий папской канцелярии, ведавший папским гардеробом. Был собран большой обвинительный материал, по которому стало известно, что шпионскими организациями на кораблях производились взрывы при помощи особых приборов с часовыми механизмами с расчетом произвести ряд взрывов в разных частях корабля через очень короткий промежуток времени, с тем чтобы осложнить тушение пожаров».

Не правда ли, полная аналогия тому, что произошло на «Марии». Но ни Крылов, ни другие члены следственной комиссии тогда еще не знали этих подробностей.

Между тем картина всех этих диверсий до мельчайших деталей совпала со всем случившимся на «Марии». Изучим еще один материал: 6 ноября 1916 года в 13 часов в

Линейный корабль «Императрица Мария».





Бокарице (район Архангельска. — А. Е.) на разгружавшемся транспорте «Барон Дризен» от неизвестной причины» произошел взрыв в носовой части, где находились сложенные артиллерийские снаряды. Перед началом первого взрыва на корабле был слышен слабый звук, напоминавший выстрел из охотничьего ружья. Вследствие начавшегося пожара в кормовой части транспорта произошел второй взрыв невыгруженного тротила.

Далее последовало еще несколько сильных взрывов, которые разнесли транспорт, превратив его в обломки, разлетевшиеся на большие расстояния: они были найдены на путях железной дороги.

Заменен в этом свидетельстве название корабля «Барон Дризен» на «Императрица Мария» — и все будет точно соответствовать уже известным нам обстоятельствам гибели линкора.

Чем больше размышлял Крылов над катастрофой «Марии», тем сильнее утверждался в предположении относительно диверсии.

Ход раздумий «адмирала корабельной науки» прослеживается уже по изменениям, которые он вносил в текст очерка «Гибель линейного корабля «Императрица Мария». Написанный в 1916 году и по цензурным соображениям не могший тогда появиться в печати, он впервые увидел свет в малотиражном сборнике «ЭПРОН» в 1934 году, а затем вошел в первое издание книги «Некоторые случаи аварии и гибели судов» (1939 г.). При включении очерка во второе издание (1942 г.) к нему были присоединены «Примечания» Крылова, взятые из его же сообщений в заседаниях следственной комиссии.

Крылов писал, что за время с начала войны 1914 года «по причинам, оставшимся неизвестными», взорвались в своих гаванях три английских и два итальянских корабля. «Если бы эти случаи были Комиссии известны, относительно возможности «злого умысла» Комиссия высказалась бы более решительно».

\* \* \*

*«Дорогой Коля, план удался, тетьа на брак согласилась. Конечно, перевозки вещей не избежать; но я достал справки. Все обойдется не дороже 500 руб.; передам подробности лично. Опущу это письмо на вокзал, и во вторник получишь его не позже 5 часов дня. Целую тебя, твой Андрей».*

— Это нашли при обыске? — начальник одного из отделов русской морской контрразведки встал из-за стола.

— Да. Агент пытался письмо уничтожить. Пришлось применить силу...

— Расшифровать удалось?

— Расшифровано. «План достал. Обойдется 500 рублей. Передам лично на вокзале во вторник в 5 часов».

— Но ведь сегодня вторник!

— Да. И уже два часа дня.

— Быстро людей на вокзал! И не спугните...

Вечером перед следователем сидел благообразный пожилой господин. Вероятно, он решил, что выложить все начистоту — это единственный шанс сохранить жизнь.

— Ваше главное задание?

— Взрыв линейного корабля «Полтава»...

История «Марии» выглядит совсем иным образом, если ее поставить в ряд с другими тревожными фактами активизации деятельности германской морской разведки, о которых мог не знать Крылов, но которые наверняка были известны Генеральному штабу.

Итак, русской контрразведкой был взят с поличным — со взрывчаткой — немецкий агент Танденфельд. Диверсия на линкоре «Полтава» была предотвращена. Удалось предотвратить и взрыв на миноносце «Новик». Увы, так было далеко не всегда, и вот уже уничтожен в Белом море «Барон Дризен», немецкие агенты проникают во Владивосток на суда Добровольческого флота, гибнет «Императрица Мария».

### ЗАГАДОЧНЫЙ ПОСЕТИТЕЛЬ

— Мне нужно видеть директора... — Посетитель говорил с заметным акцентом.

— Он сейчас занят, — ответил научный сотрудник Центрального военно-морского музея в Ленинграде, что расположен в здании бывшей фондовой биржи. — Может быть, я смогу быть вам полезен? Директор освободится через полчаса.

— Ничего, — улынулся посетитель. — Я подожду.

Человек в форме иностранного моряка отошел в сторону и с любопытством начал разглядывать старинные бронзовые пушки времен Петра I, огромную модель «Потемкина» и надолго задержался у вит-

рины, где на синем бархате лежали закладные серебряные доски линейных кораблей «Гангут» и «Императрица Мария».

Потом внимание его привлекли находившиеся рядом экспонаты, относящиеся к периоду первой мировой войны, — спасательный круг с германского броненосного крейсера «Фридрих Карл», взорвавшегося на русских минах, реликвии с подводного минного заградителя «Краб», кораблей «Новик» и «Сивуч», спасательный пояс с немецкого миноносца «Т6»...

В кабинете директора посетитель повел себя более чем странно.

— С кем имею честь? — спросил его директор.

— Это не столь важно... Не имеет значения, — пояснил гость. — Я имею к вам деловое предложение...

— Слушаю вас.

— Я только что рассматривал в витрине закладную доску линкора «Императрица Мария»... Я мог бы обогатить вашу экспозицию... — Он вынул из кармана несколько снимков и разложил их на столе директора.

— Это же «Мария»! — удивленно воскликнул тот.

— Да, — удовлетворенно согласился гость. — Вернее, ее гибель. Катастрофа, так сказать, во всех ее фазах. Это уникальные снимки... Никто и никогда вам вновь их не предложит.

— Но откуда они у вас?

— Это тоже не имеет значения... Таковы обстоятельства... Я продаю — вы покупаете. Ничего большего, я, к сожалению, сообщить вам не имею права...

Музей купил снимки.

Вот когда «карты сошлись». Увиденные мною в морском музее фотографии были копиями тех, «кенигсбергских». Как они попали в Кенигсберг? Ясно, их мог привезти сюда только разведчик. Немец, живший в Кенигсберге, не мог сделать таких снимков ни «на память», ни получить в качестве «сувенира»: между Германией и Россией в то время, когда снимки были сделаны, шла война.

Выводы экспертизы по этим фотодокументам вполне однозначны:

**«Императрица Мария» в боевом дозоре.**







«Подобную серию снимков могли сделать лишь люди, знавшие день и час замышлявшейся диверсии, иначе говоря, участники диверсионного акта».

Действительно, происхождение снимков не вызывает сомнений. Во-первых, кто бы разрешил фотолюбителю заснять в военное время Северную бухту Севастополя, где стояли военные корабли? Никто. Тем более что все газеты кричали тогда о германском шпионаже. Такой человек немедленно обратил бы на себя внимание и был бы задержан. Во-вторых, для того чтобы сделать такую серию, нужно заранее выбрать точку съемки и иметь необходимое количество пленки. В-третьих, трудно представить себе фотолюбителя, который бы встал ни свет ни заря к утренней побудке на кораблях, чтобы сделать снимки, которые можно спокойно получить днем, при гораздо лучшем освещении.

Нет, фотолюбительство здесь исключено.

## ВТОРОЕ РОЖДЕНИЕ И ВТОРАЯ СМЕРТЬ

Но что же стало с самой «Императрицей Марией»?

Когда Крылов, расследовавший причины катастрофы, вернулся в Петербург, он был назначен председателем в состав организованной при морском техническом кабинете комиссии для проектирования мер к подъему «Марии».

Крылов мыслил все это себе следующим образом: «Корабль поднялся вверх килем нагнетанием в него воздуха, в этом положении вводился в сухой док, где предполагалось заделать люки, кожухи дымовых труб, повреждения и всякие отверстия борта и палуб, затем после всех исправлений корабль вверх килем выводился из дока,

накачивалась вода в междудонные отсеки, и корабль самым небольшим усилием переворачивался в нормальное положение».

Водолазы, осмотревшие «Марию», спустя два года после катастрофы нашли корабль в грустном состоянии: он зарос тиной и ракушечником. На дне, как сказочные чудовища, лежали огромные орудийные башни, выпавшие из корпуса.

Изучив проект А. Н. Крылова, инженер Г. Н. Сиденснер, которому поручили руководить работами, взял его за «рабочую основу». При помощи сжатого воздуха, нагнетаемого в корпус, «Марию» подняли и поддерживали на плаву до мая 1919 года.

21 мая 1919 года тысячи севастопольцев, облепивших склоны Северной бухты, видели, как мощные портовые буксиры «Водолей», «Пригодный» и «Елизавета» осторожно повели «Марию» в док.

Инженеры еще раз осмотрели здесь корабль. Неожиданно обнаружилось, что 130-миллиметровые пушки линкора хорошо сохранились.

Разруха, голод, гражданская война — тяжелое было время.

Устанавливали «Марию» в доке, когда в Севастополе была Красная Армия. А скоро «Мария» увидела других гостей: линкор пожелал осмотреть сам Деникин...

Лилась кровь, наступали и откатывались армии, а «Мария» продолжала стоять в доке. Как намеревались дальше поступить с кораблем? Если отбросить самые нелепые и фантастические проекты, то, судя по официальной переписке тех лет, в основном предлагалось: 1. Восстановить «Марию» как линейный корабль. 2. Превратить ее в коммерческий пароход. 3. В зерновой или угольный склад. 4. Разобрать судно в доке и использовать его как сырье для заводов.

Деникин был человеком действия. Он приказал:

— Корабль перевернуть, поставить в нормальное положение... А там посмотрим...

Но к Крыму подходила Красная Армия, и, перед тем как уйти, врангелевцы затопили док.

Севастополь снова стал советским. Но могла ли молодая республика думать тогда о строительстве линейных кораблей, когда средств не хватало на самое необходимое?

Осенью 1922 года «Марию» отбуксировали к тому месту, где когда-то, во времена далекой Крымской войны, чтобы преградить врагу путь, легла на дно гордая парусная эскадра, и затопили.

Тайна «Императрицы Марии» до последних дней считалась неразгаданной. Даже в таком авторитетном издании последнего времени, как исторический очерк «Черноморский флот» (Воениздат, 1967), сказано: «7 октября в Северной бухте Севастополя взорвался и затонул линейный корабль «Императрица Мария». Причина катастрофы осталась неизвестной». В другой книге — «Флот в первой мировой войне» (Воениздат, 1964), — вероятно, за недостаточностью данных, авторы вообще ушли от разговора о причинах гибели линкора. Здесь читателю предложена весьма туманная формулировка: «Тяжелым событием для флота была катастрофа, повлекшая гибель линейного корабля «Императрица Мария».

Думается, что сейчас, в свете того, что мы рассказали, эту «причину» можно считать документально установленной. Правда, мы еще не можем назвать по именам конкретных исполнителей диверсии, но, думается, дальнейший поиск даст ответ и на этот вопрос.

Калининград — Севастополь —  
Ленинград — Москва,  
1947—1970



**Документальную повесть Анатолия Елкина «Тайна «Императрицы Марии» комментируют Герой Советского Союза вице-адмирал А. И. СОРОКИН, кандидат технических наук Н. А. ЗАЛЕССКИЙ.**

**Ч**ерез всю повесть «Тайна «Императрицы Марии» красной нитью проходит страстная убежденность автора в том, что трагическая гибель флагманского корабля Черноморского флота «Императрица Мария» в 1916 году — дело рук немецких агентов. Однако для установления истинных причин нескольких взрывов на «Императрице Марии» одних сравнений и рассуждений недостаточно. Нужны документы, а их, к сожалению, у Анатолия Елкина нет.

Какие же возражения можно высказать против доводов автора?

Как это на первый взгляд ни странно, но «находка» в Кенигсберге еще ничего не доказывает.

Фотографии взрыва имелись в штабе Черноморского флота еще за 21 год до «находки в развалинах

Королевского замка». Дело в том, что снимки были сделаны не немецким агентом, а русским фотографом. У автора этих строк имеется фотооткрытка момента взрыва, на обратной стороне которой стоит штамп «Фотографическая лаборатория Штаба Команд. Черноморским флотом». Еще одна оригинальная фотография другого момента взрыва этого корабля хранится в Центральном военном-морском музее, причем на лицевой ее стороне в верхнем углу стоит штамп «Секретно». Вряд ли этот штамп на русском языке поставили немцы.

В чем же тут дело? Действительно ли эти фотографии могли оказаться в Германии? Да, могли. В этом автор прав. Но причины того, как они туда попали, совершенно иные, чем полагает А. Елкин. Когда в 1918 году немцы оккупировали Севастополь, то они, естественно, проявили большой интерес к материалам штаба флота. Как рассказывал один из севастопольских старожилов, Г. С. Мыс, бывший тогда фотографом флота, немцы в продолжение нескольких дней никого из русских офицеров в штаб не пускали и затем вывезли в Германию все интересовавшие их оперативные документы и фотографии.

## НЕРАЗГАДАННАЯ

Множество самых невероятных предположений породил специальный редакционный комментарий к труду академика А. Н. Крылова «Некоторые случаи аварии и гибели судов». В этом документе, озаглавленном «От издательства», и рассказано о «неизвестном иностранном морском офицере», который якобы предположил Военно-Морскому музею «коллекцию фотографических снимков «Императрицы Марии».

Так ли все было на самом деле? Вряд ли. Недаром тонкий знаток отечественной морской истории адмирал флота И. С. Исаков поместил это место в личном экземпляре «Некоторых случаев...» красным карандашом и написал: «Легенда». В архивах Военно-Морского музея ни о какой покупке фотодокументов «Марии» у иностранного моряка также не говорится ровным счетом ничего.

Как было сказано ранее, документального подтверждения того, что

**Р**аскрытая тайна — уже не тайна, и о ней не спорят. Естественно, что и в дискуссии о причинах гибели линкора «Императрица Мария» могут быть различные точки зрения, различные версии. Любая из них плодотворна, если помогает нам приблизиться к истине, к разгадке.

В данном случае мы имеем дело с двумя прямо противоположными версиями. Автор одной из них, писатель-маринист Анатолий Елкин, пожалуй, впервые собрал воедино все прямые и косвенные доказательства того, что катастрофа на «Марии» — следствие диверсии. Автор второй, известный морской историк Н. Залесский, считает взрыв следствием небрежности.

У кого из исследователей на данном этапе собрана, как говорится, более полная и достоверная цепь доказательств? Несомненно, у А. Елкина. С Н. Залесским решительно нельзя согласиться, когда он утверждает, что повесть А. Елкина носит скорее художественный характер. Нет, она от начала до конца документ. Все факты, все люди, события действительно. Это, кстати, извещает меня в дальнейшем от

необходимости более пространной аргументации моих размышлений.

Рассмотрим возражения Н. Залесского, заметив сразу, что они не коснулись основных документов, о которых речь идет в повести А. Елкина.

Н. Залесский считает, что находка в Кенигсберге «еще ничего не доказывает», на том основании, что фото взрыва «Марии» были сделаны и русскими фотоаппаратами, а в Германию эти документы могли попасть в 1918 году, когда немцы оккупировали Севастополь и получили доступ к материалам штаба Черноморского флота.

Само по себе подобное предположение еще не доказательство. Позволю сослаться на такое свидетельство.

Государственное Военно-Морское издательство Союза ССР, публикуя «Заключение следственной комиссии по делу о гибели линейного корабля «Императрица Мария» и примечания А. Н. Крылова к нему, в редакционном комментарии писало:

«...Линейный корабль «Императрица Мария» стал жертвой диверсионного акта со стороны германских шпионов.

## И ВСЕ-ТАКИ —

Гибель «Императрицы Марии» от германской диверсии — не предположение, а вполне обоснованный факт. Подтверждением этого может служить, в частности, следующий случай. Однажды в Военно-Морской музей явился неизвестный морской офицер и предложил коллекцию снимков «Императрицы Марии», произведенных в момент гибели корабля.

Подобную серию снимков могли сделать лишь люди, знавшие день и час замышлявшейся диверсии...»

Теперь о ссылке Н. Залесского на статью бывшего старшего офицера «Марии» Городыцкого. Во-первых, это лишь личное мнение одного Городыцкого, не подкрепленное ничем, кроме «расспросов, размышлений и сопоставлений». Во-вторых, то, что появлялось в белоэмигрантской печати, нередко исходило из мотивов, весьма далеких от установления истины.

К доказательствам А. Елкина следует добавить здесь и мнение, высказанное в работе С. Я. Штрай-



# ТАЙНА

гибель «Марии» явилась результатом диверсии, А. Елкин не приводит. Он ограничивается лишь логическими рассуждениями, иногда далеко не беспристрастными. Между тем столь же логичные предположения, и, может быть, более убедительные, можно высказать относительно того, что взрыв «Марии» вызван другими обстоятельствами.

Бывший старший офицер линейного корабля «Императрица Мария» капитан 2-го ранга Городыцкий, находясь в эмиграции, в 1928 году опубликовал в «Морском журнале» (издавался в Праге на русском языке) статью, посвященную гибели «Марии». Городыцкий пишет, что «после многих расспросов, размышлений и сопоставлений разных фактов» он пришел к заключению, что пожар на корабле начался с одного из полузарядов, находившихся в первой башне.

Вот как, по его мнению, происходили события 7 октября 1916 года.

В этот день после пробудки дежурный по первой башне старший комендор Воронов спустился в погреб башни с тем, чтобы замерить в нем температуру, и тут он увидел: полузаряды не убраны в стеллажи. Причиной такого не порядка явилось то, что накануне корабль вернулся из похода, после чего производилась авральная погрузка угля. Поэтому полузаряды вынимались из орудий, вкладывались в пеналы, но из-за недостатка времени в стеллажи не укладывались. Воронов, видимо, решил, не ожидая прихода других матросов, сам навести порядок. Во время этой работы он, вероятно, случайно уронил один из пеналов, который ударился о палубу погреба и загорелся. Затем огонь перекинулось на другие полузаряды — возник пожар. Сам Воронов, получив ожоги, погиб. Из вентиляторов повалил дым, окрашенный парами цинка и меди — материала, из которого изготовлялись пеналы. Последующее исследование шинели машиниста Воскресенского, который в то время пробежал мимо одного из таких вентиляторов, подтвердило это предположение. Конечно, доброкачественный порох не должен воспламениться от удара. Но порох проверялся в лаборатории выборочно, так что вполне

мог попасться бракованный полузаряд.

Кстати, подобный случай произошел в октябре 1915 года на линейном корабле «Севастополь». При перегрузке полузарядов в погреб один из них сорвался со стропы и ударился о палубу погреба. Порох воспламенился (хотя он также от удара не должен был загореться). Крышку пенала выбило, пламя перекинулось на соседние полузаряды. По приказанию командира корабля погреб был затоплен. Это спасло «Севастополь» от гибели.

Как видим, версия Городыцкого доказательней во многом умозрительных доводов А. Елкина. Утверждение, что взрыв «Императрицы Марии» произошел в результате диверсии немецких агентов, не выдерживает критики. Поэтому повесть «Тайна «Императрицы Марии», несомненно, являясь литературно-художественным произведением, не может считаться произведением документальным. Увы, и на этот раз тайна гибели корабля не разгадана.

**Н. ЗАЛЕССКИЙ,**  
кандидат технических наук,  
инженер-капитан 1-го ранга,  
Ленинград

# ДИВЕРСИЯ!

ха «Академик Алексей Николаевич Крылов» (кстати, книга была выпущена в 1944 году под редакцией ученика А. Н. Крылова, редактора его трудов инженер-капитана 1-го ранга С. Т. Яковлева). Здесь говорится: «Разбирая возможные причины возникновения предшествовавшего взрывам пожара, академик Крылов высказывает три предположения: самовозгорание пороха, небрежность в обращении с огнем или порохом, злой умысел. Самовозгорание пороха отвергается достаточно убедительными соображениями. Небрежное обращение исключается не только вследствие расспросов свидетелей, но и объективными научными данными.

Подозрение на злой умысел обосновывается существенными отступлениями на погибшем линкоре от требований устава по отношению к доступу в скрыт-камеры. Это объясняется халатностью, небрежным отношением некоторых представителей командования к порученному им дорогостоящему кораблю. При таких условиях создалась сравнительно легкая воз-

можность осуществления злого умысла».

Спрашивается, почему выводы академика А. Н. Крылова, основанные на опросе всех свидетелей катастрофы на «Марии», исследовании всех материалов этого дела, нам должны казаться убедительнее мнения одного Городыцкого?

На этом «аргументация» Н. Залесского и ограничивается. Но, во-первых, перед нами не опровержение обоснованной версии. А во-вторых, чтобы «опровергнуть» А. Елкина, Н. Залесскому нужно «опровергнуть» и многих других исследователей. А это не так-то легко сделать.

Материалы об участии немецкой агентуры во взрыве «Императрицы Марии» и о связи с этой акцией Распутина приведены в работе П. Мягкова «Германская военно-морская агентурная служба в мировой войне», в десятках других исследований.

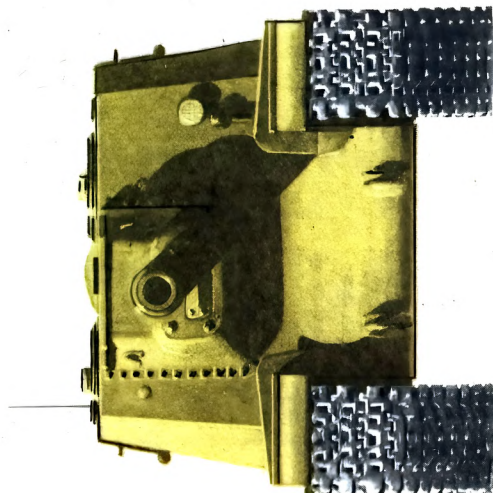
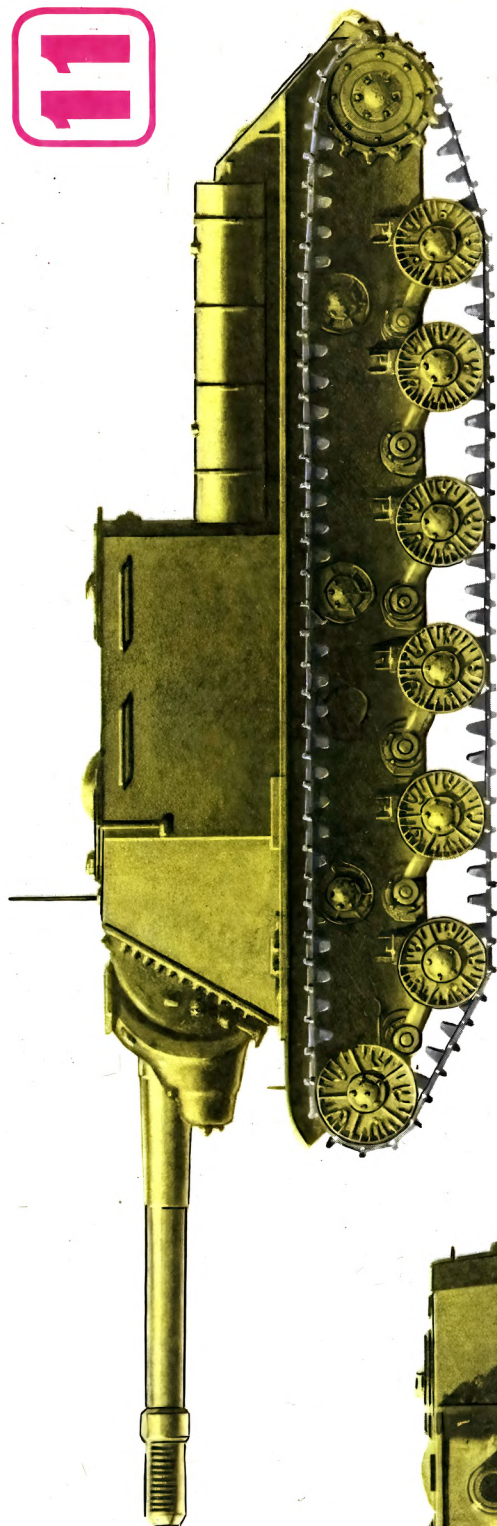
Кроме прямых, любое следствие знает еще и систему косвенных доказательств. Думается, А. Елкин собрал подавляющее большинство из них. Достаточно проанализировать причины «странных» взрывов 1916 года — итальянского линкора «Леонардо да Винчи», бельгийского парохода

«Фрихандель», «Мапъчжури», «Императрицы Марии», наконец, «Барона Дризена» в Архангельске. Источник всех этих диверсий прослеживается совершенно определенно. О них достаточно подробно говорится и в самой повести А. Елкина, и в трудах академика А. Н. Крылова, и в книге Х. Вильсона «Линейные корабли в бою. 1914—1918 гг.», и в работах Н. П. Пузыревского и многих других видных отечественных и зарубежных историков.

Значит ли это, что в исследовании «тайны «Императрицы Марии» поставлена последняя точка? Конечно, нет! Окончательные выводы, возможно, придут с находкой новых материалов. Во всяком случае, сейчас имеют право на существование и более аргументированная фактами гипотеза А. Елкина, и предположение Н. Залесского. Несомненно, творческий спор этих двух исследователей на страницах «Техники — молодежи» помогает выяснению истины, поиску новых документов и свидетельств о причинах гибели «Императрицы Марии».

**А. СОРОКИН,** вице-адмирал,  
Герой Советского Союза





# ИСУ-152

ВЫПУСКА  
1943 года

Экипаж	5 человек
Боевой вес	47 т
Длина (по корпусу)	6,8 м
Длина (с пушкой)	9,05 м
Ширина	3 м
Высота	2,5 м
Вооружение	одна 152-мм гаубица, один 12,7-мм зенитный пулемет
Бронирование	60—75 мм
Мотор	дизель В-2-ИС мощностью 520 л. с.
Скорость	37 км/час (по шоссе)
Дальность хода	220 км (по шоссе)

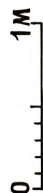
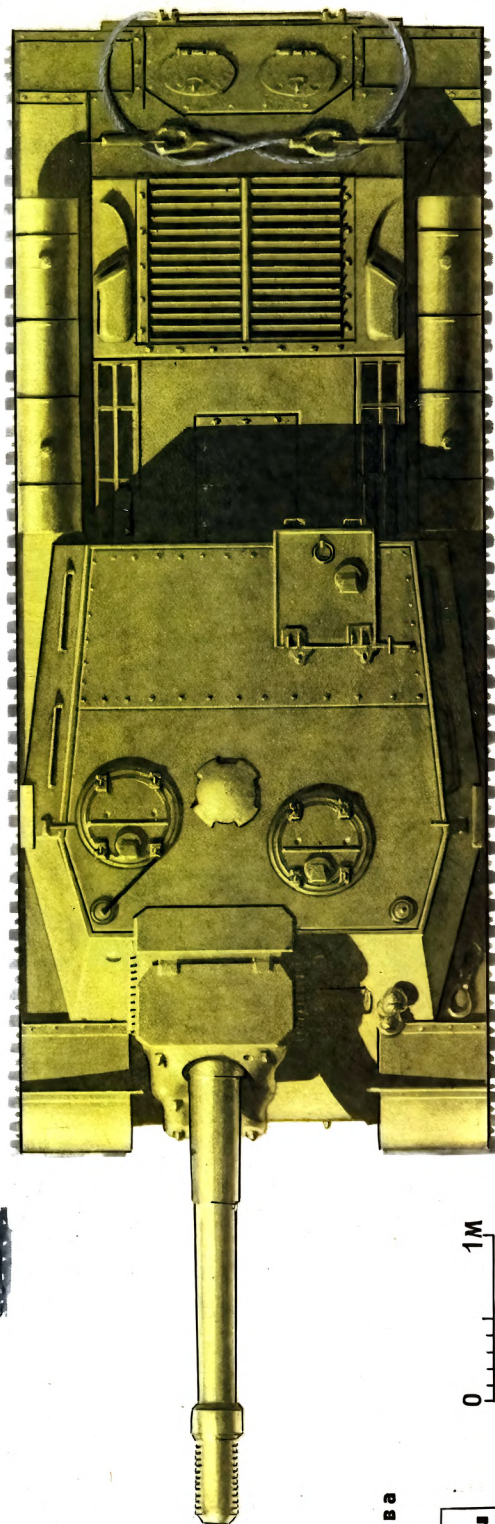


Рис. В. Иванова



# ИСУ-152

Под редакцией

генерал-полковника инженерно-технической службы Ж. КОТИНА,  
доктора технических наук профессора Б. ШПИТАЛЬНОГО,  
генерал-полковника технических войск В. ГРАБИНА

**В** то необычное сражение, увенчавшееся награждением победителя — младшего лейтенанта Клименкова — прямо на поле боя, произошло в 1944 году. Преступив слово бывшему командиру полка самоходной артиллерии Д. Кобрину: «И вдруг слева идут немецкие танки. Восемнадцать штук! Идут колонной... Что будет? Рыбалко чутко измемился в лице — на щеках заходили желваки. Командует Клименкову, который стоял рядом: «Запретить путь немецким танкам огнем!» — «Есть запретить!» — отвечает Клименков — и к машине... Первым же снарядом с тысячей восьмисот метров зажег головной немецкий танк, второй начал из-за него выползать — он его подбил, третий полез — он и его разбил, а потом и четвертый... Остановил-таки гитлеровцев, они полетались, думая, что тут целая батарея».

Машиной, чья пушка, наведенная опытным танкистом, стреляла с поистине снайперской точностью, была самоходная установка ИСУ-122.

Это грозное оружие на первый взгляд мало чем отличалось от обычного танка — разве что выглядела повнушительней пушка. Именно стремление совместить в одной машине мощь огня традционного полевого орудия, мобильность и броневую защиту танка вызвало появление самоходных артиллерийских установок.

Все то, от чего зависят ходовые свойства конструкции, бралось от танка. Своими шасси предшественники знаменитой ИСУ-122 обязаны тридцатичетверке и KB. Иной была верхняя, надстроечная часть самоходок.

За установку мощного крупнокалиберного орудия приходилось расплачиваться большими габаритами башни и ограниченными углами поворота пушки. Разворачивая башню на 360°, экипаж танка может вести огонь в любом направлении. Расчет СУ ограничен в горизонтальной наводке 20° на каждую сторону.

Если же цель находится вне пределов этого угла, «загонять» ее в прицел приходится поворотом всей машины. Маневр невозможен, когда установка врыта в землю, превращена в неподвижную огневую точку.

А вот и достоинства СУ: обширность боевого отделения, удобство работы заряжающих, а значит, и большая, чем у танка, скорострельность, низкий silhouette. Наконец, простота и дешевизна конструкции.

Проект одной из таких машин — СУ-122 — конструкторское бюро Ж. Котина разработало за 25 дней — яркое свидетельство потребности в этом виде оружия. Оно представляло собой гаубицу калибра 122 мм на шасси танка Т-34. Другой образец — 152-мм гаубица на шасси KB-1С. Боевое крещение

самоходки получили в Курской битве. Они с честью выполнили свое назначение машин непосредственной артиллерийской поддержки танков и пехоты на поле боя. Выяснилось, что ничем подобным нашим СУ по мощности огня и бронированию не располагали ни немцы, ни союзники. Гитлеровское самоходное штурмовое орудие «элефант» («слон»), хотя и несло очень мощную по тем временам 88-мм пушку и на 200 мм, страдало серьезными недостатками шасси. Плохая управляемость и беззащитность «слона» в ближнем бою (не было пулеметного вооружения) скоро стали союзниками наших артиллеристов. Точные выстрелы в уязвимые места «элефанта» — и над полем боя поднимались столбы огня и дыма. Уцелевшие машины немцы снимали с вооружения и больше не выставляли на наших фронтах.

В конце 1943 года советская промышленность начала выпускать новые СУ на базе тяжелого танка ИС-1. Установка получила название ИСУ-122. Пушка осталась прежнего калибра — 122 мм, но стала длинностволковой. Вес машины составлял 46 т. Чуть позже в армию стала поступать ИСУ-152, самая мощная из наших самоходок, — гаубица на шасси ИС-2.

Гусеничные «царь-пушки» шли вслед за атакующими танками и подавляли внезапно появившиеся огневые точки. Громадную роль ИСУ-122 и ИСУ-152 сыграли в конце войны, поддерживая наши наступающие танковые части.

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧУ,  
помещенную в № 10 за 1970 г.

1. Включать последовательно лампы разной мощности нельзя, так как у лампы малой мощности большое сопротивление нити, а у лампы большой мощности—малое. Поэтому лампа  $J_1$  перегорит. Это легко подтвердить расчетом. Для лампы  $J_1$

$$R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{110^2}{25} = 484 \text{ ом.}$$

$U_1$  — напряжение, на которое рассчитана лампа.

Для лампы  $J_2$

$$R_2 = \frac{U_1^2}{P_2} = \frac{110^2}{250} = 48,4 \text{ ом.}$$

$$R_{\text{общ}} = 484 + 48,4 = 532,4 \text{ ом.}$$

Ток в цепи

$$I = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{220}{532,4} = 0,413 \text{ а.}$$

Реальное напряжение на лампе  $J_1$

$$U = I \cdot R_1 = 0,413 \cdot 484 = 200 \text{ в,}$$

а на  $J_2$   $U = 0,413 \cdot 48,4 = 20 \text{ в.}$

2. Сопротивление сложного проводника равно 10 ом. Очевидно, сопротивление половины проводника будет вдвое меньше, то есть 20 ом. Между точками АБ и В окажутся два сопротивления по 20 ом, включенных параллельно, то есть  $R_{\text{АВВ}} = 10 \text{ ом.}$

РЕШЕНИЕ КРОССВОРДА,  
помещенного в № 10 за 1970 г.

ПО ВЕРТИКАЛИ:

2. Луна. 3. Паллада. 7. Юпитер. 8. Телец. 9. Дева. 11. Уран. 13. Скорпион. 15. Лев. 17. Солнце. 18. Козерог. 20. Рыбы. 4. Рак. 5. Сатурн. 6. Афелий. 7. Марс. 10. Сатурн. 12. Астрея. 14. Стрелец. 16. Весы. 19. Плутон. 21. Овен. 22. Водолей. 23. Блиźнецы.

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,  
помещенной в № 10 за 1970 г.

1... Ф—с1 Пугранг.  
2... Кр—e5. 2. d4x.  
2... Кр—d6. 3. Ф—c5x.  
2... Кр—d4. e4. 3. Ф—e3x.  
2... Кр—f6. 3. Ф—h6x.



# УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ ГРАВИТАЦИЯ

ПИСАТЕЛЬ-ФАНТАСТ РАЗМЫШЛЯЕТ О КАРТИНЕ МИРОЗДАНИЯ

ИЗ НИЧЕГО НЕ ПОЛУЧИШЬ НИЧЕГО

**Н**е многие знают, наверное, что Луна целиком состоит из первосортного угля. Лунный уголь — это энергия, заложенная в лунных камнях. Между прочим, по калорийности он выше антрацита, выше кокса, выше лучших сортов нефти и авиационного бензина.

Схема лунной ТЭЦ под пером Жюль Верна выглядела бы примерно так (см. 1-ю страницу обложки).

На Луне стоят пушки, выбрасывающие камни за пределы зоны лунного тяготения. Чтобы одолеть притяжение, камень должен получить скорость, равную 2,37 км/сек. Затраты энергии при этом пропорциональны квадрату скорости:  $2,37^2 \approx 5,6$  некоей единицы.

Покинув Луну, камень упадет на Землю со скоростью около 11 км/сек. Соответственно увеличится и энергия — 121 единица. Допустим, большую часть энергии мы используем хотя бы для нагревания атмосферы и морей. Меньшую часть преобразуем в электричество и ровно 5,6 единицы «перешлем» на Луну (лучше всего с помощью прожектора или лазера). Итак, очередной камень готов стартовать к Земле.

Подсчитаем прибыль:  $121 - 5,6 = 115,4$  единицы.

Не нарушен ли закон сохранения энергии?

Какой источник насытил или насыщает энергией лунные камни?

Все дело в разнице уровней поля тяготения. Тот же килограммовый камень, скатившись в Черное море с вершины Казбека, может произвести немалую работу. А упав с Луны — в тысячи раз большую!

Источник «белого угля» — речная вода — это концентрат солнечных лучей, испарявших воду из океана. Обычный каменный уголь — сгусток солнечных лучей, которые впитывались в незапамятные времена умершими и вымершими растениями. «Уголь» горных вершин — средоточие древних тектонических сил, ког-

да-то воздвигавших горные хребты. Значит ли это, что лунный уголь — «продукт» неких астрономических сил, создавших солнечную систему?

Увы, все не так просто! Примитивная гипотеза эта разоблачается самым несложным расчетом.

Допустим, кидая по камешку, мы переправили на Землю половину Луны. Что изменилось на нашей «владычице ночей»? Изменились масса, поле тяготения, уменьшилась скорость убегания (теперь она равна 1,88 км/сек). Чтобы сбросить камень с Луны, требуется уже не 5,6, а только 3,55 единицы энергии. Кроме того, увеличилась масса Земли. Вследствие этого скорость падения выросла примерно на полпроцента, энергия — на процент. 122 единицы приносит теперь падающий камень. Калорийность лунного угля увеличилась. Сравните баланс.

Раньше: затраты — 5,6, приход — 121, прибыль — 115,4.

Теперь: затраты — 3,5, приход — 122, прибыль — 118,5.

Шахта, где калорийность угля все возрастает и возрастает, — вот что такое Луна. Разбирая Казбек от вершины к подножию, мы переходили бы от высококалорийных верхних пластов к низкокалорийным нижним. На Луне же происходит что-то противоположное, совсем странное. Луна подобна горе, всплывающей по мере разгрузки. Значит, испокон веков запасенная энергия здесь ни при чем.

Откуда же непрестанно отзывающаяся на все изменения «лунная сила»?

ОЧЕНЬ ЗАМАНЧИВО И ПРОСТО ЗАМАНЧИВО

Ответов может быть два: либо энергия приходит извне, впитывается снаружи, неизвестно откуда; либо энергия берется изнутри — из самого вещества, за

Как видим, писатель-фантаст Г. Гуревич нарисовал довольно необычную «гравитационную» картину мироздания. А вот что думает по этому поводу кандидат физико-математических наук А. Мицкевич.

«Увлекательная гравитация» Г. Гуревича при строгом рассмотрении не такая уж и увлекательная, во всяком случае с точки зрения классических знаний о ней. Еще до сих пор идет дискуссия о предистории Земли: была ли она сначала горячей и остыла или же собралась из холодных пылевых частиц и разогрелась за счет энергии гравитационного поля. Во втором случае теплота разогрева возникает просто по той же причине, по которой разогревается газ при его сжатии. В гипотетическом процессе сжатия пыли гравитация играет, так сказать, подсобную роль.

Гравитационное поле как источник энергии начинает себя проявлять при фантастических напряжениях, при так называемом гравитационном коллапсе, провале материи «в гравитационную могилу». Но это не наблюдается в пределах солнечной системы и даже в нашей Галактике. Возникающие при этом квазары — квази-звезды — остаются таинственными объектами в далеких галактиках. Предполагается, что там гравитационное поле каким-то странным образом смыкается с полями

## ГЕОМЕТРИЯ ИЛИ ФИЗИКА

элементарных частиц и перестает быть слабым полем, так как вещество объемом в миллионы солнечных масс сжимается в сферу Шварцшильда. Для Солнца такая сфера имеет диаметр всего 3,5 км.

Г. Гуревич абсолютно прав, озаглавив один из разделов своей статьи «Из ничего не получишь ничего». При рассмотрении динамики движения в гравитационном поле следует всегда помнить, что в нем при нерелятивистских скоростях с массой тела ничего не происходит. Она остается постоянной. Говорить здесь о «дефекте массы» в квантовомеханическом смысле затруднительно. Его практически нет. Дефект массы — чисто ядерное явление и наблюдается при так называемых сильных взаимодействиях, к которым гравитационное тяготение не относится. Аналогии с камнем, сброшенным на Землю с Луны, и камнем, падающим с высокой горы, тождественны. И в первом и во втором случае камень нужно сначала поднять на стартовую площадку для запуска, так что суммарная работа для поднятия и для падения равна нулю. Гравитацион-



счет его массы (энергетический потенциал килограмма любого вещества — 25 млрд. квт-ч). В каждом литре воды, в каждом булыжнике на дороге скрыта мощнейшая электростанция, под стать двум Волжским!

Извне или изнутри? Мы решительно склонились бы в пользу первого, очень заманчивого ответа, если бы нашли небесное тело, поле тяготения которого было бы мощнее, чем весь внутренний запас энергии вещества. Тогда стало бы ясно, что питать это поле вещество не в состоянии, нужен источник Икс.

Но таких тел с такими полями астрономия не знает.

Гравитационная энергия лунного поля составляет всего лишь 0,8 квт-ч на килограмм лунной массы, то есть она в 37 миллиардов раз меньше полной внутренней энергии вещества.

На Земле гравитационная энергия того же килограмма — около 17,5 квт-ч — меньше одной миллиардной доли внутренней энергии.

На Солнце — около 50 000 квт-ч. Это две миллионных доли.

Примерно такого же порядка величины характеризуют другие звезды, вплоть до самых массивных, а также ядра галактик. Даже на белых карликах, звездах удивительной плотности, где чайную ложечку вещества с трудом увезешь на большегрузной платформе, — даже и там энергия поля тяготения в тысячу раз меньше энергии вещества.

Все доводы — в пользу внутренних сил.

### КАКОЕ РАЗОЧАРОВАНИЕ!

Если все объясняется внутренними силами, если тяготение связано с некоторым ущербом массы, тогда антитяготение должно характеризоваться избытком массы.

...Антитяготение — старинная мечта фантастики! Тела отталкивают тела, как электрические заряды. Я включаю приборчик, подпрыгиваю, взлетаю над Останкинской башней; взвалив на плечи, несу свой дом за город; улетаю на Марс, словно на воздушном шаре. И когда угрожает столкновение миров, я включаю антитяготение...

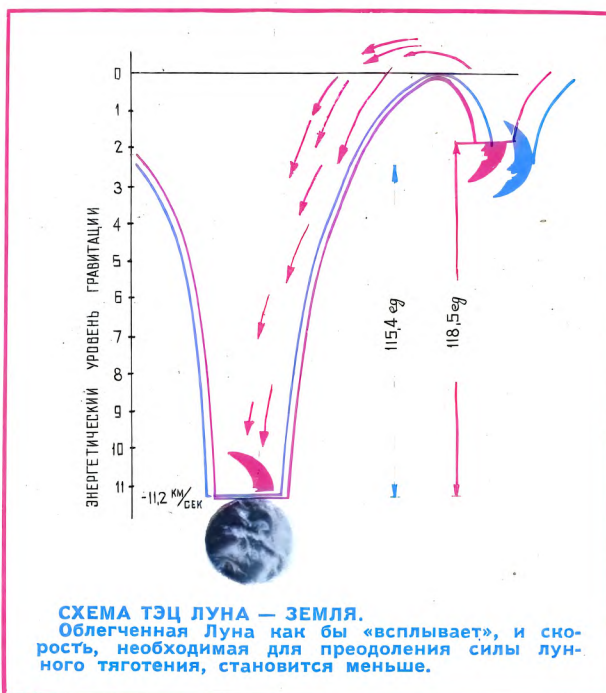
## ВСЕЛЕННОЙ?

ное поле — потенциальное, и любое движение в нем по замкнутому циклу в энергетическом смысле ничего не дает.

Гравитационное поле, если верить Эйнштейну, — это выражение не физических, а геометрических свойств мира. Для того чтобы из геометрии получить энергию, нужны допущения, которые блестяще разработал академик Эстонской ССР Э. Наан. При этом нужно делать фантастические предположения о возможности перехода пространства в материю, материи во время и пр.

Дефект веса (если допустим такой термин при рассмотрении неизменной массы в различных гравитационных полях) не может привести к выработке реальной энергии в замкнутом цикле.

Что касается энергетического выигрыша из материи и гипотетической антиматерии, то с физической точки зрения здесь нет никаких возражений. Нужно только научиться получать эту самую антиматерию и управлять процессом аннигиляции.



**СХЕМА ТЭЦ ЛУНА — ЗЕМЛЯ.**  
Облегченная Луна как бы «всплывает», и скорость, необходимая для преодоления силы лунного тяготения, становится меньше.

Не только фантастика, но и физика жаждет обрести антитяготение. Науке оно требуется для полноты картины, для симметрии мира. У тяготения — ущерб массы, у антитяготения — избыток...

И какое разочарование! Да ведь избыток массы известен давным-давно. Избыток массы порождает скорость. При скоростях привычных избыток ничтожен, с приближением к скорости света масса удваивается, утраивается, стремится к бесконечности.

Да, скорость — это антитяготение. Если поставить скоростной двигатель, можно подняться выше Останкинской башни, можно дом повесить над облаками, можно улететь на Марс, даже столкновение миров предотвратить. Но не чудесами в решетке, а техникой: затратил энергию, придал скорость...

Зато физики могут возрадоваться: схема мира стала логичнее. Явилась еще одна пара: тяготение — антитяготение.

Чтобы развить скорость, чтобы поднять температуру, надо обязательно затратить энергию. Сфера антитяготения — это сфера затрат. Сфера тяготения, наоборот, связана с приобретением энергии. Вот почему выгодна схема лунной ТЭЦ в нашем примере.

### ЧЕМ ДАЛЬШЕ В ЛЕС, ТЕМ БОЛЬШЕ ДРОВ

Атомный вес водорода помните? 1,008. Что такое здесь 0,008, или 0,8%? Это избыток массы, который отдается, когда водород превращается в гелий, а потом — гелий в кислород. За счет этого избытка светит Солнце, этот избыток обеспечивает жизнь на Земле. Водородные бомбы тоже взрываются за счет этого избытка.

Возникает естественный вопрос: справедливо ли обратное рассуждение? Если в каком-нибудь поле тяготения отнимается 0,8% массы у водорода, превратится ли он в гелий? Водород — в гелий, гелий — в кислород, а там появляются фосфор, сера, железо, золото, вся таблица Менделеева...

Вот она, ядерная алхимия!

К сожалению, об этом уже говорилось, на Земле отнимается только миллиардная доля массы, а на



Солнце — четыре миллионных доли. А для ядерной алхимии нужны тысячные доли.

Но тут вспоминается, что вода-то замерзает при нуле, не при 80 градусах мороза.

Цифра 80 тоже из первоначальных истин науки. Это скрытая теплота таяния. Чтобы охладить литр воды на один градус, надо отнять у него 1 ккал тепла. Но чтобы превратить в лед литр воды при нуле градусов, надо отнять еще 80 ккал. И процесс этот довольно длителен, так как молекулы замерзают не по команде «все вдруг».

Как только температура спускается до нуля, самые медлительные начинают слипаться — кристаллизуются, вода затвердевает. Затвердевшие частицы отдают при этом тепло — скрытую теплоту таяния, мешают другим замерзнуть. И тянется это колебание возле нуля, пока вся вода не станет льдом.

Можно ожидать, да так оно и происходит в природе, что и на ядерном уровне смерзание водорода, кристаллизация нуклонов в тяжелые ядра начинается где-то на далеких подступах к рубежу 0,008. При этом одни ядра будут укрупняться, отдавать скрытую теплоту ядрообразования и разрушать соседние ядра. Все как при замерзании, только на ином уровне. Там речь шла о градусах, а тут — о десятках и сотнях миллионов градусов.

Где происходит такое? Не на Солнце, не на звездах ли? Астрофизика считает, что солнечный жар понятен и без гравитационного дефекта масс. В недрах Солнца, в самой глубине, давление и температура настолько велики, что ядерный процесс идет там сам собой.

Играет ли роль при этом гравитация?

Пока есть только одно логическое соображение. Температура и давление выше всего в недрах звезд, а напряжение гравитации сильнее всего на поверхности. Если звезда разгорается изнутри, значит ее зажигала температура. Если же звезда вспыхивает с поверхности, тут уж первая скрипка — гравитация.

### НИТОЧКА ИЗ КЛУБКА

Увлекательную гравитацию можно довольно логично уподобить таким процессам, как замерзание, отвердевание, слияние атомов в молекулы, слияние нуклонов в атомное ядро. Во всех этих процессах масса убывает и выделяется энергия.

При рождении гравитационная энергия выделяется. Это очень удобно для будущего космического строительства, для тех, кто будет проектировать и сооружать ракеты, планеты, системы планет с заданной силой тяжести. Тратить энергию нет необходимости, следует только оторвать часть массы — создать дефект. Как отрывать? В том-то и проблема! Но важно, что природа отрывать умеет. Атомы как-то шелушат друг друга, отбирая чешуйки массы в пользу поля тяготения.

И вторая задача: хорошо бы эти чешуйки, эти щепоточки массы не сбрасывать в пространство, словно отработанный пар, а утилизировать на свои нужды. Ведь это же энергия, не улетая.

Земная гравитация равносильна качественному топливу, солнечная — насыщеннее любой электрической дуги. На сколько ступенек нырнешь вниз, на столько же можешь взлететь вверх. Чем глубже черпнешь, тем выше взлетишь. Если черпнешь до самого дна — до 100%, улетишь к звездам. Только 100-процентная выдача энергии массы может обеспечить фотонную ракету — мечту фантастики XX века.

Ядерная энергия для межзвездных полетов слаба. И все это спрятано в клубке, из которого выглядывает ниточка по имени «дефект» массы.

Как бы схватиться?

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. В НЕБЕСА НА ВОЗДУШНОМ ЗМЕЕ

Итальянский спортсмен Д. Аморецци предпочитает всем видам спорта полет на парашюте, сконструированном по типу воздушного змея. Очень длинным тросом парашют прикреплен к автомобилю, который движется со скоростью 50—60 км/час. Во время своего рейса над пустыней Сахара Аморецци провел в воздухе 7 часов.

### 2. КОРАБЛЬ МЧИТСЯ НА БЕРЕГ

Немало замечательных новинки увидели москвичи на праздновании Дня Военно-Морского Флота. Подводная лодка, всплывшая на глади Химкинского водохранилища, аквалангисты с индивидуальными двигателями, наконец, прекрасный подорок судостроителей морякам — корабли на воздушной подушке. Они продемонстрировали свою способность двигаться по мелководью, а затем высадили десант, выйдя из воды прямо на берег.

### 3. ДИАГНОЗ ПО ТЕРМОВИЗОРУ

Покрасить спину? Можно и даже целесообразно, но только на фотографии. Такой снимок — термограмму — получают, измеряя тепло, испускаемое разными областями кожи. Термография дала интересные результаты в диагностике опухолей, артритов, при измерении глубины тканевых разрушений от ожогов, обморожения, переломов и ссадин. Прибор представляет собою не что иное, как высокочувствительный и градусник, способный заметить перепад температуры в полградуса.

### 4. ПО БОЛОТАМ, СНЕГУ И ВОДЕ

Еще недавно для передвижения по снегу и песку создавали специальные конструкции автомобилей. А теперь появились вездеходы, которые могут идти по самому трудному грунту, на камнях, болотах, снегу и плыть по воде. Наибольшее распространение получила шестиколесная модель. У нее изменение направления хода происходит примерно так, как у гусеничных машин, — торможением колес с одной стороны.

Маневренность таких автомобилей поразительна: они могут описывать окружности диаметром 3 м, преодолевать уклоны до 45°, скользя с небольшого трамплина.

### 5. СИНТЭЛЬМЕН УЧИТСЯ ХОДИТЬ

Синтетический электронный человек — синтэльмен — заменит живого исследователя в трудных и опасных ситуациях, например при работах на Луне. У него есть голова, туловище, руки и ноги, которые управляются сигналами от датчиков, развешенных на космонавте (фото внизу).

Руки робота, приводимые в движение целой системой моторов, могут чиркнуть спичкой, зажечь свечу, а затем пальцами погасить фитиль. Экспериментальная модель еще только учится ходить; для изучения ее движения к важнейшим суставам и сочленениям прикреплены лампочки, оставившие на снимке (см. 2-ю страницу обложки) световые следы.

### 6. ПЕЩЕРНЫЙ БЫТ ТУРИСТА

Архитекторы все чаще демонстрируют свое искусство в необычном жанре: проектируют дома, которые воспринимаются как природная деталь окружающего ландшафта. Одно из таких сооружений появилось во Французских Альпах. Это гостиница для туристов и горнолыжников, построенная в виде скалы.

### 7. СУВЕНИР НА ВЫХЛОПНОЙ ТРУБЕ

Владельцы автомобилей любят подвешивать в машине различные сувениры: фигурки смешных человечков, чертиков или просто цветные шарики. Но врачам-гигиенистам не до смеха. Это по их предложению к выхлопной трубе подвешен чуть ли не аэростат. Полиэтиленовый мешок собирает отработанные газы, чтобы в лаборатории можно было точно определить их химический состав.

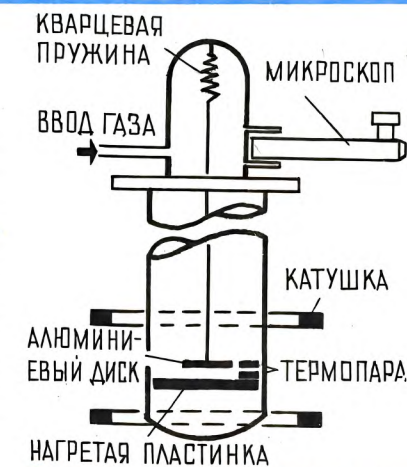




## ОМАГНИЧЕННЫЙ ГАЗ

Сорок лет назад немецкий ученый Г. Сенфтлебен обнаружил изменение теплопроводности и вязкости некоторых газов, помещенных в магнитное поле. Причина в то время осталась невыясненной. В 1967 году американские физики под руководством Г. Скотта открыли совсем уж непонятное явление. В сосуде с подогретой окисью азота они подвешивали небольшой металлический цилиндр и включали параллельно его оси постоянное магнитное поле. Цилиндр начинал вращаться. В чем дело? Повторили опыты с одноатомными газами — закручивания не наблюдалось.

Вывод гласил: отдельные атомы сферически симметричны, электрически и магнитно нейтральны, а многоатомные несимметричны, молекулы магниточувствительны, обладают магнитным моментом. Поэтому они испытывают прецессию (обращение) вокруг силовых линий поля. Так по-



Газовые молекулы, разогнанные нагретой пластинкой, бомбардируют алюминиевый диск. Когда включается поле, добавляется терромагнитная сила.

является некое упорядоченное вихреобразное движение, которое благодаря перепаду температур между металлом и газом передается цилиндру.

## ШЕЛЕСТЯТ СТРАНИЦЫ

Французские исследователи М. Ларше и Т. Адер изучили новый эффект количественно. В их эксперименте к тонкой кварцевой нити и пружинке был прикреплен алюминиевый диск диаметром 2 см. Нагретая пластина создавала в сосуде температурный градиент, а катушки Гельмгольца — регулируемое постоянное вертикальное магнитное поле. Когда оно включалось, на хаотичное тепловое движение молекул  $O_2$ , или  $N_2$ , или  $NO$  начинала накладываться магнитная прецессия, и создавалась направленная вниз «терромагнитная сила». Кварцевая пружина в микроскопе замерялась сдвиг. Терромагнитное давление на диск очень мало, но и это много говорит не только теоретикам, но и практикам.

«Физикл ревью леттерс» (США), 1970, т. 25, стр. 21

## ПРИВИДЕНИЯ НАД ПЛАНЕТОЙ

Над безлюдными просторами южного полушария отрабатывается проект «Привидение» — новая глобальная система метеорологического наблюдения с помощью свободно дрейфующих в атмосфере шаров-зондов, оборудованных чувствительными приборами и собирающих данные о воздушных потоках, температурах, давлениях. Предполагается, что вскоре вокруг земного шара будут неуправляемо летать по воле ветров десятки тысяч таких воздушных микрометеостанций. Их сигналы поймут спутники и передадут в глобальный метеорологический центр, где мощная ЭВМ на основании полученных сведений выдаст долгосрочный прогноз погоды по всей Земле.

Шары диаметром 1,5, 2,26 и 7 м изготовлены из двухслойного пластика и наполнены гелием под заданным избыточным давлением. В результате полет проходит на высотах соответственно 6, 12 и 24 км, вдоль постоянного уровня атмосферного давления, вне зависимости от нагревания шара днем и остывания ночью. Питание аппаратуры — от солнечной батареи. Главная опасность — оледенение на низких высотах, в облачном слое.

Запуск — из Новой Зеландии или Антарктиды. Полуторакилограм-



Этот воздушный шарик, запущенный в Новой Зеландии, совершил несколько кругосветных путешествий.



мовые шары для полетов на высоте 6 км выдерживают несколько дней, недель. Затем они покрываются слоем льда и падают на Землю. Мало помогает силиконовая и парафиновая защита. А шары-зонды, запущенные выше, до 24 км, не раз совершали кругосветные путешествия.

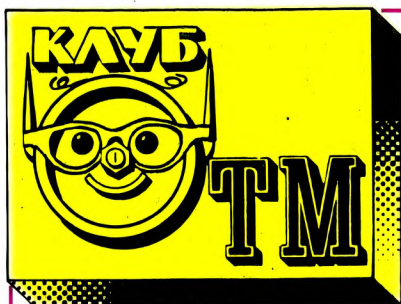
Наиболее удобна отметка 12 км. На этой высоте шары могут летать месяцы и годы, если они благополучно, без оледенения минуют опасный облачный слой. Один из шаров за 74 дня, по данным станций слежения, совершил по меньшей мере восемь облетов планеты. Интересно поведение четырех зондов, выпущенных в Антарктиде. Два из них продолжали оставаться в очень высоких

широтах, один совершил дрейф к экватору, и один сначала покинул полярную область, а затем вернулся в район, на 400 км отстоящий от Южного полюса.

Сейчас проводятся эксперименты с долговечными шарами-зондами, рассчитанными на «рабочую высоту» 24—30 км. Кроме того, все чаще предлагается использовать опыт проекта «Привидение» для создания дрейфующих лабораторий в плотной атмосфере Венеры. Вполне вероятно, что в недалеком будущем небеса Земли и ее космической соседки заселятся дешевыми и надежными воздушными баллонами-исследователями.

«Нью сайентист» (Англия), 1970, 47, № 712, стр. 226





## ОДИНОКАЯ КАРИАТИДА НАУКИ

Известный германский физико-химик Вальтер Нернст, открывший третье начало термодинамики, был далек от того, чтобы недооценивать свои заслуги в этой области. Одну из своих лекций

он начал так: «Первое начало термодинамики покоится на плечах многих, второе начало — на плечах немногих, третье начало — на плечах одного — на моих».

## „ТАКОГО НЕ ЧИСЛИТСЯ“

Американский изобретатель Элиху Томсон, один из основателей фирмы «Дженерал электрик», собрал одну из самых удивительных коллекций в мире. Он интересовался, как окружающие ухитряются исказить его имя. Каза-

лось бы, чего проще: Элиху Томсон. Однако в коллекции изобретателя были: Улиху Томас; Элиуш Томпсон; Илайу Томсон; Виту Томсон, эсквайр; профессор Эдер Томсон. Но самым ценным экспонатом Томсон считал конверт, на котором его имя и фамилия были написаны совершенно правильно. Тем не менее руководители отделов созданной Томсоном фирмы не узнали имени своего шефа и испещрили конверт резо-



люциями: «такого не числится», «не работает», «нет в турбинном отделе», «не служит в отделе сбыта» и т. д.

## ПОЧТАРИ РОССИИ

Ежедневная почта Москвы — два миллиона писем и полмиллиона газет и журналов. И вся эта корреспонденция вовремя и точно доставляется адресатам.



Раньше было не так. Алексей Михайлович, например, в 1671 году издает такой указ: «Ямщиков (первые русские работники почты) бить батогами вместо кнутов, накрепко, чтобы почта поспевала в указанное время», а Петр I и того страшнее: «...малою какою оплошкою почтовым письмам учинят какое замедление, тем почтарям быть в смертной казне безо всякия пощады».

Это было в 1700 году, а через 11 лет царь-реформатор уже организовал первый московский почтамт, сыгравший огромную роль в развитии почтовой связи в России.

## ВПЕРВЫЕ В МОСКВЕ

С самого начала почта в Москве связана с Мясницкой улицей (ныне ул. Кирова). Именно здесь стоял одноэтажный домик первой почтовой конторы. Потом домик «подрос», и, наконец, в 1912 году состоялось торжественное открытие Главного почтамта Москвы, спроектированного архитектором О. Мунцем и инженером Л. Новиковым.

## „ОГНЕННЫЕ ЗМЕИ“

Яркие цветы, целые клумбы разноцветных огней вспыхивают в праздничном московском небе. Торжественными артиллерийскими залпами отмечает столица всенародные праздники. И пожалуй, немногие в ликующей толпе, заполнившей московские улицы, помнят историю салюта.

Еще древние греки в честь военных побед и в дни прибытия особо важных гостей стреляли в воздух из луков. С появлением огнестрельного оружия пушечная пальба стала сопровождать веселые пиры при царском дворе, народные гуляния.

Первый салют, прогремевший в московском небе и отмеченный в официальных документах, относится к XVI веку. Архивные материалы рассказывают, что во время пира, устроенного Иваном Грозным в честь иноземных гостей, в городе был «ужасный гром орудий».

«Огненные змеи», «шутихи» были в новинку, с ними еще плохо умели обращаться. Очень часто праздники кончались плачевно: несгоревшая ракета падала на соломенную крышу и начинался пожар. Случалось, что выгорали целые кварталы.

Петр I сделал пушечные и ружейные салюты обязательной составной частью празднеств.

Салютами отмечала страна героические победы советских войск на фронтах великой битвы с немецким фашизмом. В годы Отечественной войны первый салют был произведен в честь изгнания оккупантов из Орла и Белгорода 5 августа 1943 года.



Теперь праздничные салюты не только напоминают о великих военных сражениях и революционных завоеваниях, но и о трудовых победах нашего народа.

О. ПЕСКОВ



## К КОНЧИНЕ НАДАРА

В Париже 21 марта н. с. скончался в безвестности на 90-м году жизни человек, имевший право на большую часть той славы, которой покрыли себя завоеватели воздушного пространства.

Умер Надар — энтузиаст Надар, неудачливый медик, талантливый журналист и карикатурист, один из первых фотографов и страстный проповедник летательной машины тяжелее воздуха.

Феликс Турнашон, ставший известным под литературным псевдонимом Надара, родился в 1820 году в Париже.

Около 1860 г. познакомившись с Ла-Ланделлем, автором известной брошюры «Aronet», Надар становится убежденным сторонником аппаратов тяжелее воздуха.

В своем фотографическом ателье Надар собирает выдающихся людей своего времени, приглашает «весь Париж» своей эпохи и читает им свой знаменитый «манифест» о воздушном передвижении. Вот одна из главных частей этого «манифеста».

«Управление аэростатами убито самим аэростатом...»

Чтобы бороться с воздухом, нужно быть значительно тяжелее его...

Чтобы владеть атмосферой, а не быть ее игрушкой, нужно давить на нее, а не служить для нее опорой...

Воздушный винт, священный воздушный винт — вот что унесет нас в пространство, винт, который проникает в воздух, как



Nadar  
Felix Tournashon

бурав в дерево, увлекая за собой свой мотор».

Теперь это все банальные истины, а в то время это казалось чуть ли не бредом гениального безумца.

Идеи Надара, вызвав в первое время сенсацию, встретили на дальнейшем своем пути общественный индифферентизм...

При общем страстном увлечении динамическим воздухоплаванием имя Надара мало кому известно. По справедливому замечанию в одном из некрологов, «для того чтобы удалиться с ореолом славы, нужно умереть не слишком молодым, не слишком старым». Но если из-за нарушения этой логики славы имя Феликса Турнашона останется неизвестным, это будет обидной для культуры и прогресса несправедливостью.

«Библиотека воздухоплавания», № 6, 1910.



## ЧАЙНВОРД

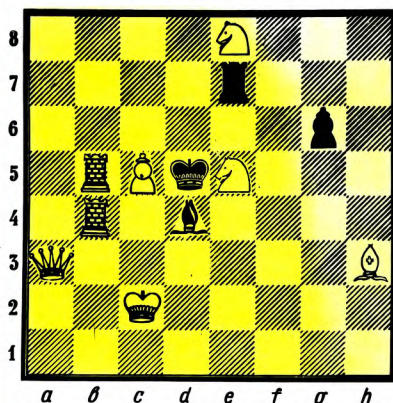
Составил читатель ШЕИН  
(г. Советск)

1. Отрицательный электрод.
2. Прибор для измерения механической силы.
3. Русский физик XVIII в.
4. Машина для подъема и перемещения вещества.
5. Одна из основных физических величин.
6. Прибор для определения плотности жидкости.
7. Аппарат для регулирования тока.
8. Телеграфный аппарат.
9. Немецкий ученый, положивший начало развитию квантовой физики.
10. Вращающаяся часть электрической машины.
11. Мера внешнего воздействия на тело.
12. Огнестойкий изоляционный материал.
13. Качество звука.
14. Изобретатель спиртового термометра.
15. Лабораторная посуда.
16. Научное исследование.
17. Свойство наэлектризованных частиц.
18. Английский физик, разработавший новые методы измерения теплоемкости в области низких температур.
19. Изобретение А. Попова.
20. Часть оптического прибора.
21. Летательный аппарат.
22. Мельчайшая частица химического элемента.
23. Вещество с высокой тепло- и электропроводностью.
24. Немецкий физик, занимавшийся вопросами фотометрии.
25. Советский физик, академик.
26. Искривленная поверхность жидкости внутри узкой трубки.
27. Газ, применяющийся в электровакуумной технике.
28. Элементарная частица.

## ШАХМАТЫ

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер В. СМЫСЛОВ.

Задача читателя  
В. ЗАГОСКИНА  
(Кировская обл.).



Мат в 2 хода.

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...самый старый национальный гимн — японский. Его текст состоит всего из 4 строк и написан в IX веке. Самый длинный национальный гимн — греческий, в нем 158 строк.

...самый богатый на затмения год 1935-й: пять солнечных и два лунных. Следующий по количеству затмений 1982 год, в котором произойдут четыре солнечных и два лунных затмения.

...момент — старинная английская единица времени, равная одной минуте и тридцати секундам.

...самый большой в истории государственный долг имели в 1965 году США. Сумма долга достигла рекордной величины 322,14 миллиарда долларов.

...самое короткое письмо написал Виктор Гюго, с целью выяснить, как идут дела по продаже его романа «Отверженные». В письме был только один вопросительный знак. В ответ он получил письмо, в котором стоял только восклицательный знак. Роман расходился отлично.

...нумерация на жилищах, без которой работа почты была бы невозможна, впервые появилась в Париже в 1663 году.

...больше всего телеграмм подается в СССР. В 1964 году их число достигло 257 000 000.





## ОЧАРОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИКИ

**И. Р. КРИЧЕВСКИЙ.** Понятия и основы термодинамики. М., изд-во «Химия», 1970.

«Когда я слышу о термодинамике, в моем уме возникает представление о чем-то занудном, громоздком, навевающем тоску», — сказал как-то один писатель-фантаст, в прошлом инженер. Людям, разделяющим это, к сожалению, довольно распространённое мнение, следовало бы рекомендовать книгу И. Р. Кричевского «Понятия и основы термодинамики», вышедшую в этом году вторым изданием.

Из книги с таким на первый взгляд скучным заглавием даже неподготовленный читатель может почерпнуть немало интересных сведений. Многие ли, например, знают, что слово «температура» в дословном переводе означает «смесь». Раньше говорили: бронза — это температура (то есть смесь) меди и олова. Поэтому в наши дни, говоря о температуре, мы невольно отдаём дань тем временам, когда тела считались состоящими из смеси материи и теплорода. «А разве не удивительна такая любопытная деталь: в истории становления термодинамики решающая роль принадлежит врачам. Врачом был и шотландец Блек, введший в науку понятие теплоёмкости и скрытой теплоты, и русский ученый Гесс, заложивший основу термохимии, и открыватель закона сохранения энергии Рудольф Майер. «Последним врачом по образованию, повлиявшим на развитие термодинамики, был Гельмгольц».

Но было бы неверно думать, что И. Кричевский принадлежит к тому типу авторов, для которых объяснить вещь значит рассказать по ее поводу какую-нибудь историю. Нет, он не ставит перед собой задачу развлечь читателя. Перед ним — цель гораздо более серьезная и трудная.

Уже в 1920-х годах некоторые дальновидные историки предрекали: бурное развитие науки и техники в XX веке может привести к «эпохе экспериментальной схоластики», порожденной деятельностью людей, которые умеют больше, чем понимают. И в термодинамике это мнение отчасти подтвердилось. «Математический фетишизм — распространенное явление среди плохо понимающих термо-

динамику. Современные термодинамические ошибки — это в основном ошибки в понятиях, а не в математической технике». Вот почему автор и предназначает свой труд прежде всего для тех, «кто хочет не только применять термодинамику, но и понять эту прекрасную науку».

Не так уж много найдется наук, зараженных таким обилием нечетких формулировок, терминов, заблуждений, как термодинамика. Вульгарное понимание этой науки, порожденное обывательски воспринятой «экономией мышления» — попросту говоря, нежеланием напрягать ум, — невозможно опровергнуть в немногих словах, сколь бы точными и меткими они ни были. Вот причина того настойчивого, отчасти даже ожесточенного подчеркивания автором тех или иных мыслей, определений, понятий. И хотя это неизбежно делает изложение несколько педантичным и сухим, хотя в пятнадцати главах книги речь идет о тех же предметах, что и в обычных курсах термодинамики (температура, теплота, механическое движение, первое, второе и третье начала, тепловые машины, термодинамические уравнения, химическая термодинамика, растворы и т. д.), книгу И. Кричевского нельзя поставить в один ряд ни с каким учебником, пособием или научно-популярной книгой о термодинамике. Автор пользуется любым нужным ему методом изложения материала. Если нужно, пользуется и математическими формулами, и цитатами из философских трактатов, и удачной шуткой или остротой, и неожиданным наблюдением, и ярким сопоставлением. Это позволяет ему естественно и непринужденно преподнести читателю мысль Вольтера о том, что «теории подобны мышам, они проходят через девять дыр и застревают в десятой». И тут же обстоятельно показать, как, решая нелепую задачу — измерение теплоёмкости вакуума, — французские ученые Клапейрон и Дезорм сделали один из фундаментальных экспериментов в термодинамике. Но все это совершенно не вредит научной глубине книги. Достаточно привести всего один пример. Вот уже 350 лет во многих учебниках физики механически повторяется одно заблуждение, допущенное английским философом Бэконом в 1620 году: «Теплая вода покажется горячей, если опустить в нее охваченную холодом руку, и холодной, если рука будет нагрета». И. Кричевский комментирует: ошибочность постановки опыта можно понять, опуская в воду не руки, а термометры. Внесем термометры из холодной и из горячей воды в теплую. «В одной и той же воде уровень столбика жидкости в одном термометре будет понижаться, а в другом — повышаться, и оба уровня будут различны. Но всякий знает: для

измерения температуры нужно выждать до тех пор, пока уровни столбиков жидкости в термометрах не перестанут перемещаться. Когда это случится, в одной и той же воде оба термометра покажут одну и ту же температуру. То, что является необходимым при измерении температуры термометрами, является необходимым и при измерении руками. Надо дать обеим рукам некоторое время побыть в третьем сосуде. Тогда тепловые ощущения для обеих рук станут одинаковыми».

Даже в наши дни ошибочность тепловых ощущений продолжает утверждаться во всех учебниках, хотя еще в 1878 году лорд Кельвин доказал обратное.

Специалисты подсчитали: английский философ Бокль, работая над своей «Историей цивилизации», проработал 20 тыс. книг. Другой не менее плодотворный философ, Спенсер, ограничился 379. Для характеристики книги И. Кричевского укажем, что в ней упомянуты 534 труда. Следы этой проработки особенно ярко проявляются в кратких аннотациях и подстрочных примечаниях, свидетельствующих о том, что автор — человек остроумный и не боящийся повредить своей научной репутации высказыванием нетривиальных личных мнений о тех или иных научных работах.

В отличие от писателя-фантаста, словами которого начата эта рецензия, И. Кричевский считает: «Термодинамика — наука, полная жизни во всех ее проявлениях... Намерением автора было написать книгу о живой термодинамике, а не свод аксиом и выводов из них. Автор стремился также показать хоть в малой степени, что и творцы термодинамики — философы и стеклодувы, математики и врачи, физики, химики, инженеры и безымянные рабочие — тоже были живыми людьми». Этим намерением автора объясняется обилие цитат — особенность, которую он сам объясняет на странице 21. «Во-первых, не всегда следует пересказывать хорошо изложенную мысль своими словами и часто портить ее этим. Во-вторых, — и это главная причина, — знакомство с подлинными высказываниями исследователей прошлого, порой далекого, приближает этих исследователей к читателю, делает их более понятными для читателя».

По мнению известного советского изобретателя Н. Жижины, термодинамику невозможно понять, если не любишь ее. Книга И. Кричевского — одна из тех, что призваны привить читателю любовь к этой науке. И не случайно автор завершает свой труд словами: «Всякий, кто серьезно изучал термодинамику, навсегда подвластен ее очарованию».

**Г. СМЕРНОВ, инженер**



# ОСТОРОЖНО: ПТИЦЫ!

Б. ОРЛОВ

**В**идимо, кое-кто помнит газетное сообщение о воздушных баталиях над Турцией между... орлами и аистами. Очевидцы рассказывали, что в «битве» над Тарсусе участвовали тысячи птиц. Орлы, вытянувшись в горизонтальную линию, устремили свои боевые порядки на ряды аистов. Птицы, как японские камикадзе, маленькими торпедами пикировали друг на друга. Бесстрашие и умение проявили в этом сражении аисты.

С бешеной скоростью налетали они на орлов, нанося прицельные удары. Порой аист не успевал вытаскивать клюв из тела сраженного противника и погибал вместе с ним...

А что, если такой отчаянной атаке подвергнется самолет? Такой «бой» возможен: случаи нападения пернатых безумцев на самолеты и вертолеты не думка. Это факты.

## БЕРКУТЫ ИДУТ НА ТАРАН

Над отрогами Тянь-Шаня стрекочет вертолет. Спящее солнце освещает внизу узкую долину Четкала. Прямо на запад падает на нее огромная тень скальной вершины. Таджики называют эту скалу «Бургут-хана» — «Орлиное гнездо». Но могучие птицы встречаются здесь в общем-то редко. Не приходилось видеть их и командиру МИ-4 Г. Швердяеву, много лет летавшему в этих краях.

Ничто не предвещало беды, как вдруг впереди показалась небольшая черная тучка. Через секунду пилот разглядел, что это огромные горные орлы. Красиво распластав крылья, точь-в-точь как истребители, они стремительно неслись на машину. Схватка с пяти-тонной машиной, казалось, нисколько не пугает хозяев ущелья. Вертолету эта встреча не предвещала ничего хорошего. Одна из птиц камнем ринулась на него с высоты.

Г. Швердяев почти инстинктивно положил машину на бок, орел, скользя вдоль плоскости несущего винта, камнем рухнул в пропасть. Для повторной атаки птицам не хватило времени: вертолет успел выскользнуть из опасной зоны...

— В первую минуту показалось, — вспоминает вертолетчик, — что атакуют меня неизвестные самолеты. Птицы неслись, красиво распластав крылья, точно асы. Огромные, отчаянные... Наш МИ-4 они приняли, видно, за соперника и смело пошли в атаку. Попади орел в винт — и некому бы было рассказать эту историю.

Записав этот рассказ о нападении беркутов, я и не подозревал, что ровно через месяц сам увижу пернатого храбреца, отчаявшегося вступить в смертельную схватку с самолетом. А случилось так.

## В ОРЛИНОЙ ЗОНЕ

АН-2 выполнял авиационные работы над полями Тумазинского района Башкирской АССР. При выходе с гона пилоты стали разворачивать машину над лесом. В этот момент что-то мощно и туло ударило в верхнюю левую плоскость. Удар был сильным и неожиданным. Летчики сначала не поняли, что случилось. С трудом посадив машину на поле, они обнаружили в концевом обтекателе плоскости пробоину в 25—30 см. Неподалеку, на опушке леса, нашли мертвую птицу. Орел лежал возле своего гнезда. В уголках его сильного клюва застряла кровь. Хищник весил более 8 кг, а размах его крыльев достигал 2 м.

Самолет вторгся в «воздушные владения» орла, а когда пилоты, сами того не подозревая, направили машину в сторону гнезда, птица очертя голову пошла на таран.

После этого случая я завел специальный блокнот, назвав его «Птицы таранят самолеты». Очень скоро он был исписан почти наполовину, за год число записей перевалило за десяток. Можно было подметить уже некоторые закономерности. Как правило, мастерство пилотов помогало избежать столкновений с живыми торпедами. Авиаторы умело выводили самолет из-под удара. Но однажды...

## ГРИФ АТАКУЕТ

Самолет гвинейской авиакомпании «Эр-Гинз» АН-24 с 40 пассажирами на борту совершал рейс в Канкан. Все шло нормально. И вот, когда до Канкана осталось несколько километров, на большой самолет устремился гриф... Вдребезги лобовое стекло пилотской кабины, вышли из строя приборы. Гвинейские пилот и бортмеханик получили ранения.

В кабину ворвался бешеный воздушный вихрь. Он бил в лицо, слепил.

Трудно сказать, чем бы все кончилось, если бы не находчивость и мастерство советского летчика-инструктора Павла Спиридоновича Савчука. Превозмогая боль от ушибов, отирая заливавшую глаза кровь, Савчук взял управление самолетом на себя и довел машину до аэродрома.

Позже выяснилось, что воздушный лайнер проходил в зоне постоянной охоты грифа. Птица решила отпугнуть непрошеного гостя, за что и поплатилась жизнью.

Авиаторы могут рассказать о дерзких выходках пернатых самых разных «калибров». Встреча с коршунами, соколами, дикими утками, гусями и даже скворцами не радость. Скажем, гусь весом в 6—8 кг при прямом столкновении способен начисто срезать хвостовой стабилизатор самолета. К сожалению, это проверено. Ахиллесовой пятой воздушной техники стал реактивный двигатель. Птицы, засасываемые сильной струей в воздухозаборник, мигом выводят двигатель из строя. Один из таких случаев подлинно трагичен: в результате столкновения самолета с гусем погиб американский космонавт Фримен. Останки разбившейся птицы попали в двигатель. Тот загорелся. Пилот выбросился с самолета, но парашют не успел раскрыться.

## СОРВАННЫЙ РЕЙС

ИЛ-18 стартовал в астраханском аэропорту. Километрах в пяти от аэродрома командир самолета заметил на высоте 300 м диких гусей, пересекающих линию курса. Пилот решил пропустить стаю над собой. Но птицы почему-то ринулись на сближение! Одна из них попала во всасывающее сопло. Командир принял решение прекратить полет, уверенно посадил машину с тремя работающими двигателями.

Так гуси сорвали рейс.

Стояла осень. Шел массовый перелет птиц. Утомленные дальней дорогой гуси потеряли маневренность, растерялись, как пешеходы на оживленном перекрестке...



В результате «птичьих» катастроф военно-воздушные силы одной только Канады потеряли за три последних года семь самолетов общей стоимостью в 10 миллионов долларов, а ежегодные потери английских ВВС исчисляются в миллион фунтов стерлингов. Западно-германское «Люфтваффе» зарегистрировало в прошлом году 80 столкновений самолетов с птицами, причем две машины потерпели аварию. В Голландии за последние семь лет зафиксировано 413 таранов. За это же время в ВВС США пернатые вывели из строя 110 авиадвигателей...

Фатально ли столкновение самолетов с птицами? Авиационные инженеры и ученые-биологи утверждают: нет!

Более половины столкновений происходит во время взлета и посадки машин, то есть на малых высотах. Казалось бы, достаточно прогнать птиц подальше от аэродрома — и проблема решена! В дело пустили все средства: шумовые эффекты, стрельбу из ружей, взрывы и фейерверки, химические вещества. А птицы так и не покидали обжитых мест. Наконец нашли на первый взгляд надежное средство.

### ЭЛЕКТРОННОЕ ПУГАЛО

Садоводы нередко пользуются акустическим методом отпугивания птиц.

...Тревожные крики обитателей леса записываются на магнитофонную пленку, а затем воспроизводятся в садах и на виноградниках. Испуганные пернатые мигот покидают деревья. Этот метод принят сегодня на вооружение на многих аэродромах мира.

Мощные громкоговорители разносят по аэродрому птичьи крики бедствия, и целые колонии мгновенно поднимаются в воздух. На одном из наших аэродромов нередко транслируют записанный на пленку крик сороки, пойманной кошкой. На другом — крик испуганного грача. А в одном из аэропортов Англии выяснили, что назойливые чайки как огня боятся... современных музыкальных боевиков. Стоит, например, завести пластинки Элвиса Пристли, как птицы тотчас улетают прочь...

Однако и этот дешевый и надежный способ не лишен недостатков. Оказывается, скажем, французские

вороны кричат «спасайся кто может!» вовсе не так, как американские, а американские чайки не реагируют на тревожные сигналы голландских. К тому же со временем злостные нарушители воздушного движения привыкают к самым «ужасным» радиопередачам.

А как отпугивать птиц в горах, на трассе? Ведь там магнитофон бессилен.

### «ПТИЧЬИ» РАДАРЫ

Подсчитано, что площадь радиолокационного отражения, например, у морской чайки равна приблизительно 100 см<sup>2</sup>. Такой объект детектор может обнаружить за 10 км. Хорошо просматриваются на экранах современных приборов стаи птиц. Однако дальность их обнаружения небольшая: 15—20 км. Очевидно, в недалеком будущем аэродромные радары будут давать сведения о больших стаях и крупных одиночных птицах, представляющих наибольшую опасность, летящих в радиусе до 60 км. Не исключена также возможность использования самолетных сантиметровых радаров для обнаружения стай на расстоянии 2—3 км. По сообщениям зарубежной печати, канадские специалисты нашли новый метод предотвращения катастроф. Якобы установлено, что даже незначительная доза облучения радиомикроволнами мощностью всего в несколько милливольт на квадратный сантиметр может временно парализовать птицу. Она вольно-неволью уступит путь самолету. Эффект временного нарушения нервной деятельности у птиц был установлен с помощью радара с длиной волны 30 мм.

Если это действительно так, то как объяснить самые бесцеремонные полеты пернатых нарушителей возле антенн мощных радиолокаторов сантиметрового диапазона? Не раз я видел, как воробьи и скворцы садятся прямо на антенны действующих установок — и хоть бы хны.

Вековые властелины пятого океана неохотно уступают свои владения гигантским крылатым собратьям. В добрые старые времена достаточно было огороженного пугала, чтобы заставить птицу уважать неприкосновенность установленных человеком границ. Ныне же, чтобы потеснить пернатых в небе, придется подыскать куда более хитроумные средства. А пока... пока «птичья опасность» приходится принимать всерьез.

## СОДЕРЖАНИЕ

В. Максименко, Н. Студеникин — Красная земля Железнодорожника	2
В. Демидов — И все-таки его научили летать!	6
Международные премии	11
М. Харлампиев — Дорогой отец	12
Радужный мир кристаллов	16
Н. Жижин, инж. — Фрезерование — операция землеройная	19
Короткие корреспонденции	20
Г. Волков — Интеллект у осьминога?	22
Р. Куллин — Новые советы изучающим языки	23
Т. Голеньпольский — Английский — за неделю!	26
В. Адаменко, асп. — Феномены кожного электричества	27
Хроника ТМ	29
Как возникают новые термины	29
А. Левитов — По комсомольскому почину	30
В. ВИСХОМА — «Техники — молодежи»	34
А. Смирнягина — Растения и солнце	36
НА КОНКУРС «Мир завтрашнего дня»	36
Л. Рабинович, инж. — ТДТ принимает старт	38

Л. Скрыгин — Парусники мира (Историческая серия)	41
Р. З. Альтер — Мираж (фантастический рассказ)	42
Вокруг земного шара	46
Антология таинственных случаев:	
А. Елкин — Тайна «Императрицы Марии»	48
Н. Залесский, канд. техн. наук — Неразгаданная тайна	52
А. Сорокин, вице-адм. — И все-таки — диверсия!	52
ИСУ-152 (Историческая серия ТМ)	54
Г. Гуревич — Увлекательная гравитация	56
Время искать и удивляться	58
Шелестят страницы	59
Клуб ТМ	60
Книжная орбита	62
Б. Орлов — Осторожно: птицы!	63

ОБЛОЖКИ: 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова, 4-я стр. — Р. Авотина.

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕЧЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, И. В. ПОДКОЛЗИН, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ (зам. главного редактора), Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

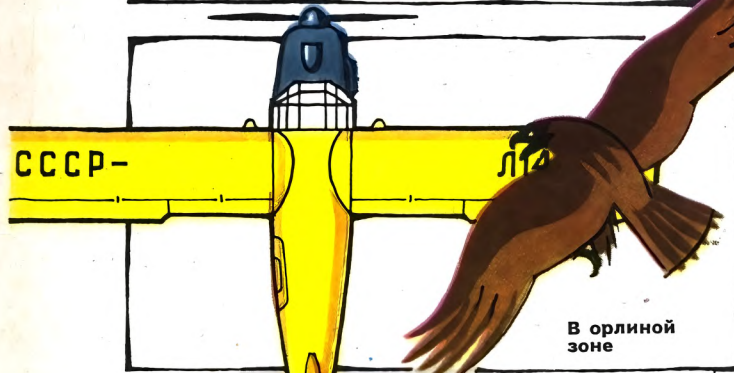
Художественный редактор Н. Вечканов Рукописи не возвращаются Технический редактор Р. Грачева  
Адрес редакции: Москва, А-30, ГСП, Сушевская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66, 251-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 16/VIII 1970 г. Подп. к печ. 23/X 1970 г. Т02215. Формат 84×108/16. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 500 000 экз. Зак. 1718. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30 Сушевская, 21.





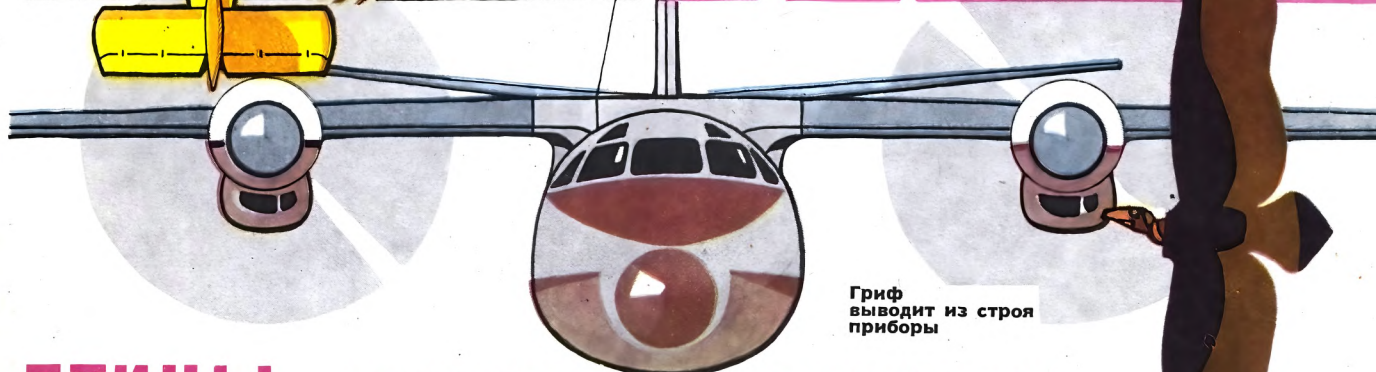
Беркуты идут на таран



В орлиной зоне



СОПЕРНИЧЕСТВО В ПЯТОМ ОКЕАНЕ



Гриф выводит из строя приборы

## ПТИЦЫ АТАКУЮТ ... САМОЛЕТЫ

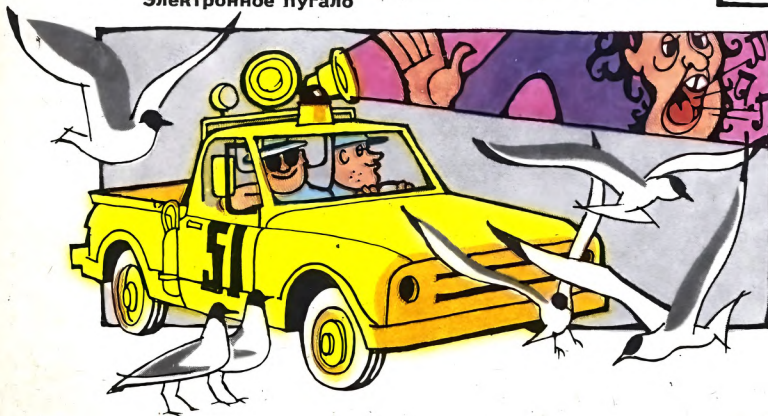


Сорванный рейс

Электронное пугало



80 столкновений в год



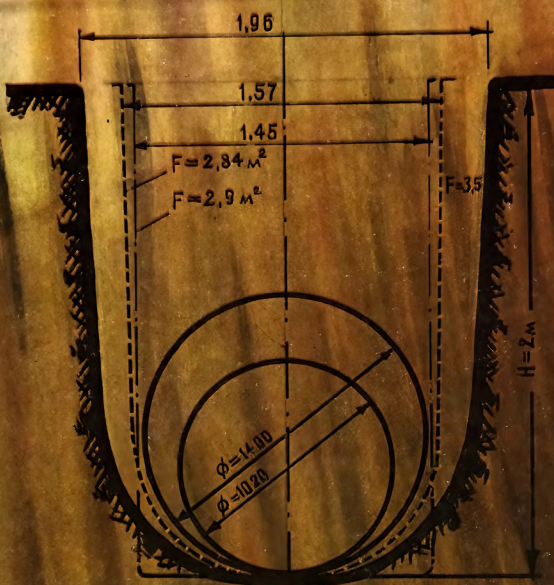
Радары против птиц



**ВРЕЗАЯСЬ В ТВЕРДЬ  
ЗЕМНУЮ...**

*9/3-49*

**РАЗМЕРЫ И ФОРМА ТРАНШЕЙ  
ДЛЯ ТРУБ РАЗНОГО ДИАМЕТРА**



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
ЭКСКАВАТОРА УЭР-301:**

производительность 720 м³/час  
 скорость резания . 1,75 м/сек  
 ширина ротора  
 по режущей кромке . . 0,9 м  
 мощность электродвигателей:  
 ротора . . . . . 75 кВт  
 хода . . . . . 40 кВт  
 транспортера . . . . 14 кВт  
 вес . . . . . 32 т

**Т ЕХНИКА-11**  
**М ОЛОДЕЖИ 1970**

ЦЕНА 20 коп. ИНДЕКС 70973