



**Т**ЕХНИКА-1  
**М**ОЛОДЕЖИ 1976

НАВСТРЕЧУ

**XXV**

СЪЕЗДУ КПСС





## 1. ГОНКИ НА ВОЗДУШНЫХ ШАРАХ

Конечно раскрашенный баллон (снимок взят из западногерманского журнала «Хобби») — один из 120 воздушных шаров, стартовавших минувшим летом с живописной лужайки близ города Альбукерка (США, штат Нью-Мексико). Представители нового и в то же время весьма старого вида спорта, гонщики-воздухоплаватели, участвовали в полетах по определенному маршруту и соревновались в точности приземления.

## 2. ПОДВОДНЫЕ „ПАСТУХИ“

Такова новая профессия сотрудников Азово-Черноморского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (АзЧерНИРО). Их подопечные — мидии и устрицы, «пасу-

**И** **В**ремя  
**И** **У**скать  
**и** **У**дивляться

щиеся» на экспериментальных плантациях института.

Набрав вес, моллюски станут источником уникальных лечебных препаратов и ферментов. На снимке москвича В. Орлова — сотрудники АзЧерНИРО, собирающиеся обследовать подводное «пастбище».

## 3. ГЛАЗ — ВООРУЖЕННЫМ ГЛАЗОМ

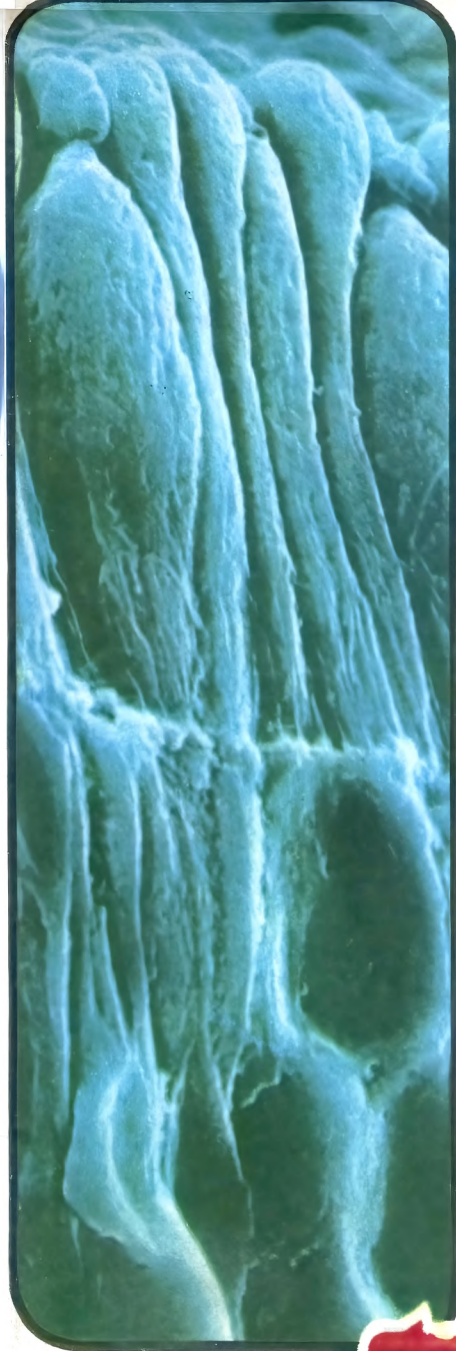
Картина титанических ледяных струй застывшего от мороза водопада — не что иное, как тысячекратно увеличенные ткани нашего глаза. Таким он предстает исследователям, вооруженным сверхмощными микроскопами и совершенной фотосъемочной техникой. Снимок заимствован из серии фотографий, опубликованной журналом «Бильд дер виссеншафт».

## 4. ПОДСКАЗЧИК ДЛЯ СЕРДЦА

15 лет — такова продолжительность вахты современных электро-стимуляторов сердечной деятельности, вживленных под кожу больных-сердечников (см. снимок из западногерманского журнала «Бильд дер виссеншафт»). Миниатюрные электростимуляторы на атомных источниках питания задают ритм больному сердцу.







### 5. ЛОВУШКА ДЛЯ ЗЕИ

Зейская ГЭС, строительство которой объявлено Всесоюзной ударной стройкой комсомола, дала ток в ноябре минувшего года. На снимке, присланном А. Масловым на фотоконкурс «НТТМ-76», — монтаж сектора водовода, по которому вода Зей пошла на турбины.

### 6. СПРИНТ В ДЫМЯЩЕЙСЯ „ОБУВИ“

Применительно к гонкам на «дрэгстерах» фигуральное выражение «шины горят» приобретает самый буквальный смысл — покрышки дымятся и вспыхивают, когда стартуют эти необычные машины. На 402-метровой дистанции «дрэгстеры» успевают разогнаться до 300—360 км/ч! Как сообщает журнал «Хобби» (ФРГ), автомобиль с ракетным двигателем развил за 5 с скорость в 523 км/ч. Чтобы остановить «снаряды», гонщики применяют тормозной парашют.



© «Техника — молодежи», 1976 г.



3

4

5

6



Две величайшие революции определяют историческое лицо XX века: Великая Октябрьская социалистическая революция, совершившаяся в 1917 году, и научно-техническая революция, совершающаяся на наших глазах. Закономерно возникнув как следствие объективного развития человеческого общества, научно-техническая революция сейчас пронизывает буквально все сферы современной жизни, оказывая могущественное влияние на формирование человеческой личности и ее мировоззрения, на духовную культуру общества, на характер и содержание труда, на взаимодействие природы и человека.

Сама история подтвердила преемственность двух революций — социальной и научно-технической, ибо всем содержанием жизни и трудовой деятельности народов социалистических стран стало соединение достижений научно-технической революции с преимуществами социализма. Не случайно вопросы науки и техники стали сейчас ареной ожесточенной идеологической борьбы, в которой жизнеутверждающей оптимистической позиции ученых-марксистов противостоят пессимистические взгляды буржуазных мыслителей.

Задачи коммунистического строительства, решаемые нашей страной в ходе выполнения Директив XXIV съезда КПСС, в преддверии XXV съезда партии, поднимают на новый, более высокий уровень роль коммунистической пропаганды. «...Всемерно развивать исследования по проблемам научно-технической революции...» — призывает ЦК КПСС в проекте к XXV съезду «Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы».

Мы предлагаем читателям подборку материалов по ключевым проблемам научно-технической революции и ее воздействию на жизнь современного человечества.

Основой для этой подборки послужили материалы международной научно-методической конференции «Современная научно-техническая революция и распространение политических и научных знаний», проходившей в Москве в сентябре 1975 года.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-1**  
**МОЛОДЕЖИ** 1976

Ежемесячный общественно-политический,  
научно-художественный и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ  
Издается с июля 1933 года

Председатель правления Всесоюзного общества  
«Знание»; Герой Социалистического Труда академик  
И. АРТОБОЛЕВСКИЙ:

## «АРЕНА СОРЕВНОВАНИЯ ДВУХ СИСТЕМ»

Отличительная черта современного этапа научно-технической революции — превращение науки в непосредственную производительную силу. В результате слияния науки, техники и производства источником роста производительности труда становятся уже не только технические, но также естественные и общественные науки. Естествознание служит теоретической основой техники и производства, а это значит, что его роль в жизни общества значительно возрастает. Марксистско-ленинские общественные науки, воздействуя на сознание людей, формируя их научное мировоззрение, являясь методологией всех наук, оказывают огромное влияние на развитие материального производства и на социальное развитие общества.

Капитализм препятствует полному использованию на благо человека тех достижений, которые несет в нашу жизнь научно-технический прогресс. Сейчас мы отчетливо видим, как буржуазия пытается использовать результаты науки и техники для «оздоровления» капитализма. «Однако, — как указывалось в Отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии, — приспособление к новым условиям не означает стабилизации капитализма как системы. Общий кризис капитализма продолжает углубляться».

Научно-техническая революция с особой остротой поставила вопрос об исторической несостоятельности капитализма, который все более превращается в тормоз не только социального, но и научно-технического прогресса человечества. «Куда ни кинь, — писал В. И. Ленин, — на каждом шагу встречаешь задачи, которые человечество вполне в состоянии разрешить немедленно. Мешает капитализм. Он накопил груды богатства — и сделал людей рабами этого богатства».

Жизнь подтверждает правоту В. И. Ленина, который охарактеризовал прогресс науки и техники в капиталистическом обществе как прогресс «в искусстве выжимать пот». Используя новейшие достижения науки и техники, капитализм все более интенсифицирует труд рабочих и интеллигенции. Норма эксплуатации трудящихся по сравнению с прошлым веком возросла более чем на 300%. Число безработных в развитых капиталистических странах сейчас превышает 15 млн. человек. Из сферы трудовой деятельности выбрасываются огромные массы рабочих и служащих. Появилась массовая безработица среди ученых и инженеров.

Используя достижения науки и техники для усиления эксплуатации трудящихся, капитализм вместе с тем подчиняет научно-технический прогресс задачам прямого уничтожения производительных сил, подготовки истребительных войн, безграничному росту производства средств истребления. Известно, что за время существования НАТО его участники израсходовали на вооружение свыше 1,5 триллиона долларов, то есть превысили объем расходов, связанных с первой и второй мировыми войнами.

Бесспорен марксистско-ленинский вывод о том, что



# ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ



современные производительные силы переросли рамки капиталистических производственных отношений. Производственные отношения капитализма слишком узки для научно-технической революции. Полностью осуществить эту революцию и использовать ее плоды в интересах всего общества может только социализм.

Используя преимущества нового общественного строя, широко применяя достижения науки и техники во всех отраслях народного хозяйства, социалистические страны успешно развивают производство. Доля стран социализма в мировой промышленной продукции составляет 39%. Занимая 18,5% территории и располагая всего 9,4% населения земного шара, страны СЭВ производят в настоящее время четверть мирового национального дохода и более трети мировой промышленной продукции.

Огромную роль в развитии стран социалистического содружества играет их взаимное сотрудничество в рамках Совета Экономической Взаимопомощи и Варшавского пакта.

Итоги работы за 25 лет существования СЭВ, экономическое развитие социалистических стран чрезвычайно рельефно выглядят на фоне экономических потрясений капиталистического мира. По сравнению с 1950 годом национальный доход стран СЭВ вырос более чем в 7 раз, а в странах «Общего рынка» — лишь в 3 раза; промышленная продукция — соответственно почти в 12 раз и в 3,7 раза. Страны СЭВ значительно опережают «Общий рынок» по выплавке стали, выработке электроэнергии, производству цемента, минеральных удобрений.

В то же время мы наблюдаем, что экономика капиталистических стран в 1974 году и первой половине 1975 года переживала серьезные трудности.

Замедление экономического развития в промышленно развитых западных странах переросло в широкий спад с исключительно высоким уровнем безработицы.

Успехи социалистических стран не дают покоя идеологам империализма, которые, всеми силами стремясь затормозить ход исторического развития, в последние годы особенно усилили подрывную политическую и идеологическую борьбу против стран социалистического содружества, против мирового революционного движения. Для борьбы против идей марксизма-ленинизма создана целая сеть так называемых научных

исследовательских институтов. Только в США существует более 30 тыс. денежных фондов, созданных монополиями для поощрения антикоммунистических «исследований». Общая сумма ежегодных ассигнований, выделяемых ими, составляет около 1,5 млрд. долларов. В ФРГ действует 100 институтов, центров и обществ, занятых «опровержением» марксистско-ленинской теории и фальсификацией революционной практики.

В связи с этим весьма актуальной задачей становится поиск и использование эффективных мер и средств для дальнейшего повышения наступательности и боевитости нашей пропагандистской деятельности, для решительного отпора идеологическому проникновению Запада в мир социализма.

Особое место занимает непреходящая и всегда актуальная задача — работа с молодежью.

Молодежь сейчас составляет у нас в стране примерно половину всех рабочих и служащих. Из года в год растет удельный вес молодежи в ведущих профессиях. Одной из форм участия молодежи в техническом прогрессе является шестфто комсомола над Всесоюзными ударными комсомольскими стройками, на которых трудятся сотни тысяч юношей и девушек.

В результате постоянной работы по коммунистическому воспитанию трудящихся у нас в стране сложились благоприятные условия для решения этой задачи. Опросы общественного мнения на Первом государственном подшипниковом заводе показали, например, что лишь 3,5% опрошенных хотели бы в свободное время ничего не делать. Зато 27% изъявили желание использовать досуг, чтобы учиться и больше читать, 18% — чтобы заниматься рационализацией и изобретательством.

Интересно, что рационализация и изобретательство как «способы потребления свободного времени» одновременно способствуют развитию творческих начал личности и повышению эффективности общественного производства. В прошлой пятилетке более 6 млн. рационализаторов дали народному хозяйству за счет своих предложений более 12 млрд. руб. экономии.

В 1976 год — первый год последней четверти XX века — мы вступили в условиях динамического роста экономического потенциала братских социалистических стран, дальнейшего изменения соотношения сил в пользу социализма!

Заведующий кафедрой  
химико-технологического  
института  
(ЧССР) профессор  
И. ЧЕЛЕДА:

## «ЗА АБСТРАКТНЫМИ ФОРМУЛАМИ — ОБЪЕКТИВНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»

Некоторые современные области естественных наук, пользующиеся высокоформализованными системами

понятий, порой отодвигают на второй план качественное представление о материальной сущности явлений. В трудах таких ученых нередко оправдывается меткая ленинская формула: «Материя из уравнений исчезла, остались только уравнения». Считаю, пропаганда естественных знаний будет только тогда способствовать выработке диалектико-материалистического мировоззрения, когда она будет основана на твердом убеждении: за самыми абстрактными формулами и уравнениями стоит объективная реальность — бесконечно познаваемая материя.

Заместитель заведующего секцией  
Научно-исследовательского института  
при президиуме Академии наук НРБ  
профессор  
С. ПЕТКОВ:

## «НАУКА НЕ СТАНОВИТСЯ НЕЗАВИСИМОЙ ОТ ОБЩЕСТВА»

Буржуазная идеология пытается «переосмыслить» марксистско-ленинское учение о взаимодействии технического и социального общества.



Нет сомнений, что характер науки меняется. Она превращается в огромный организм, проникающий в жизнь общества. Создается новый тип науки, отличающийся существенно по своим общественным функциям, теоретико-методологическим основам от науки, сформированной в древности, в эпоху Ренессанса и промышленной революции. Но это не делает ее независимой от общества, а укрепляет роль производственных отношений, определяющих, кому служит наука.

Вице-президент общества «Урания»  
член-корреспондент Академии наук  
ГДР  
К. ВАЙСМАНТЕЛЬ:

## «КРИТИЧЕСКИ РАССМАТРИВАТЬ УЧЕНИЯ БУРЖУАЗНЫХ ФИЛОСОФОВ»

Возникновение пессимистических теорий буржуазных ученых можно в значительной степени объяснить неспособностью капиталистического общества разрешить основные противоречия между производительными силами и производственными отношениями. В этих теориях можно встретить высказывания о так называемых объективных границах роста, мрачные прогнозы, вытекающие из предполагаемого противоречия между научно-техническим прогрессом и гуманизмом, а также иллюзорные представления о постиндустриальном обществе, «основанном на разуме». Такие односторонние ошибочные толкования и иллюзии тормозят необходимый процесс идеологического просвещения и сознательно или неосознанно замаскировывают увеличивающуюся эксплуатацию трудящихся при империализме. Критическое рассмотрение таких мнений и теорий является важной задачей идеологической борьбы. Эта задача должна постоянно выдвигаться и решаться с позиций нашего марксистско-ленинского мировоззрения.

Заместитель Председателя  
Государственного комитета  
Совета Министров СССР по науке  
и технике член-корреспондент  
Академии наук СССР  
Д. ГВИШИАНИ:

## «НТР — РЕАЛИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ»

Научно-техническая революция, ускоряя процесс обобществления средств производства, углубляет и обостряет противоречия, присущие государственно-монополистическому капитализму, порождая вместе с тем новые противоречия, специфически характеризующие современную стадию его развития. Это прежде всего противоречие между небывалыми возможностями умножения благосостояния человечества, возможностями радикального улучшения положения трудящихся и теми препонами, которые создает капитализм на путях развертывания научно-технической революции в интересах трудящихся. Это противоречие между общественным характером современного производства и государственно-монополистической системой, ведущей к колоссальному расточительству ресурсов и богатств. Это не только углубление антагонизма между трудом и капиталом, но и антагонистическое противоречие между интересами подавляющего большинства наций и господствующей финансовой олигархией.

Для всестороннего развития науки и практического применения ее достижений в интересах всего общества необходимы определенные социальные условия, которые капитализм обеспечить не может. Такие условия создаются преобразованием общества на социалистической основе. Этот основной факт определяет характер социальных последствий научно-технической революции в различных социально-экономических системах. Развертывание научно-технической революции, ставшей всемирно-исторической ареной соревнования между капитализмом и социализмом, является одним из важнейших условий развития социалистического общества.

Существует весьма широкий спектр различных определений понятия «научно-техническая революция». Подавляющее число исследователей в СССР и за рубежом связывает ее возникновение с начавшимся во второй половине XX века небывалым по темпам и качественным показателям развитием науки и техники.

Вместе с тем в разнообразии толкований сущности научно-техниче-

Мысли, высказанные в материалах подборки «Человек и научно-техническая революция», находят подтверждение в фотографиях, приложенных к международному фотоконкурсу «НТТМ-76». И это не случайно, потому что молодежь социалистических стран — ударная сила научно-технической революции.

Самоотверженный труд молодых строителей социалистического и коммунистического общества, их научно-техническое творчество, значительный вклад в успешное решение задач, поставленных НТР.

Мы — современники исторических преобразований нашей жизни. Могучую поступь научно-технической революции мы ощущаем, видя становление нового типа управления всеми сферами производства. Автоматизация, комплексные программы ЭВМ, вычислительная техника, автоматизированные поисковые системы — все это стало неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Об этом свидетельствует снимок Ивана Тихонова «Молодость у пульта времени» (внизу).

Сегодня в горниле НТР формируется новый тип рабочего человека, с кругозором искателя, вооруженного новейшей техникой.

На снимке Александра Абаза — комсомольско-молодежная бригада станочников ленинградского Кировского завода. Слева направо: Аркадий Никулин, Виктор Миряшев, Александр Овсянников (комсорг бригады), Василий Жунов, Михаил Орлов, Александр Снетков. Бригада участвует в социалистическом соревновании под девизом «За себя и за того парня!». Свою пятилетку за себя и за погибшего в годы Великой Отечественной войны станочника Кировского завода Ивана Перова ребята выполнили к 9 мая 1975 года. Ударным трудом встречают они XXV съезд партии. На их трудовом календаре год 1978-й.

ской революции допускаются и ошибочные трактовки. Например, некоторые авторы отождествляют научно-техническую революцию и научно-технический прогресс. Такое совмещение понятий неправомерно, так как научно-техническая революция не является лишь эволюционным изменением, а представляет собой процесс революционного характера, сопровождающийся значительными качественными изменениями, присущими глубокому перевороту.

Нельзя также согласиться и с теми, кто называет современную научно-техническую революцию второй промышленной революцией, так как такое определение не исчерпывает социального значения происходящих явлений. Допускается также моноструктурный подход к определению научно-технической революции, то есть сведение ее к широкой автоматизации производства или к применению достижений кибернетики — кибернетической революции.

Конечно, революционные изменения, вносимые ЭВМ, очевидны, но главное — это широкое применение достижений науки и техники во всех областях человеческой деятельности







и его социальное воздействие. Научно-техническая революция вызывает революционные изменения в производительных силах общества.

Научно-техническая революция — это коренное качественное преобразование производительных сил современного общества на основе превращения науки в непосредственную производительную силу. Научно-техническая революция создает предпосылки для сведения в единую систему важнейших сфер и видов человеческой деятельности: науки — теоретического познания закономерностей природы и общества; техники и технологии — комплекса материальных средств и приводимого в систему опыта преобразования природы; производства — процесса создания материальных и нематериальных (в сфере услуг) благ; организации и управления — способов рациональной взаимосвязи целесообразных практических действий в процессе решения производственных и иных задач; формирования действительного богатства общества — развития главной производительной силы, самого человека. Возрастающая целостность всей этой системы чело-

веческой деятельности имеет далеко идущие последствия для каждого из ее компонентов и усиливает взаимосвязи между ними.

Наука утверждается в качестве ведущего элемента производительных сил. Определяющую роль в ее развитии начинают играть процессы взаимодействия, взаимовлияния, переплетения, взаимопроникновения и «скрещивания» отдельных ее отраслей. Многие крупные открытия в последнее время сделаны именно на стыке различных наук, в результате такого «скрещивания» и появления на свет новых отраслей знания. Весьма примечательно, в частности, что в успешном решении организационных и других практических проблем возрастает роль общественных наук.

В технике благодаря усилению взаимосвязей с наукой первостепенную роль начинают играть новые материалы и источники энергии, неизвестные ранее виды производственной деятельности, коренное изменение претерпевают существующие технологические процессы. В связи с этим необходим принципиально новый подход к использова-

нию природных ресурсов. В течение многих столетий человечество руководствовалось представлением об их неисчерпаемости. Стремительно нарастающее воздействие человека на природу привело к последствиям, которые по своим масштабам можно сравнить с геологическими потрясениями. В течение многих лет технология была, можно сказать, «настроена» потребительно, концентрируя одни вещества и рассеивая другие. Сегодня так подходить к природным ресурсам уже невозможно как вследствие их ограниченности, так и в связи с накоплением негативных результатов воздействия человека на окружающую среду.

Одним из неизбежных последствий научно-технической революции в наши дни стало обострение идеологической борьбы. Империализм пытается компенсировать ослабление своих экономических и политических позиций идеологическими контратаками, с тем чтобы остановить социальный прогресс, задержать развитие социализма. Материально-техническая база капитализма позволяет ему и в настоящее время сохранять сравнительно высокие темпы научно-тех-



нического прогресса в ряде ведущих областей производства. Однако процесс революционизации производства все более усиливает противоречие между общественным характером производства и частной формой присвоения, в силу чего в недрах капиталистической системы ускоренно развиваются предпосылки социалистического строя. С другой стороны, развитие производительных сил мирового социализма, которое ускоряется благодаря органическому сочетанию достижений научно-технической революции с преимуществами социалистического строя, обеспечивает возрастание его превосходства над капитализмом.

Неудивительно, что буржуазные теоретики пытаются разработать такие идеологические интерпретации научно-технической революции, которые служили бы империалистическим силам в их борьбе против социализма. Эти идеологи обосновывают все основные — на первый взгляд исключаящие друг друга, но фактически выполняющие аналогичные функции — концепции. Первую из них можно назвать мелиористской, или относительно оптимистической, вторую — пессимистической.

Суть первой концепции сводится к утверждению, что капитализм является адекватной формой развития производительных сил, что производство прибыли — наиболее эффективная форма обеспечения ускоренного научно-технического прогресса, что научно-техническая революция разрешает все социальные противоречия капиталистического общества и делает излишними радикальные социально-экономические преобразования. Разновидностями этой мелиористской концепции являются «теория конвергенции», а также теория «индустриального общества», «постиндустриального общества» и «техно-эпохи».

Социальный пессимизм косвенно фиксирует действительные противоречия современного капитализма, но выдает их за противоречия «технической цивилизации» вообще, то есть фактически принимает посылки теории единого индустриального общества. Расхищение естественных условий человеческого обитания, хищническая эксплуатация ресурсов, негативные последствия капиталистического применения техники — все это находит свое выражение в идеологии социального пессимизма. Ее

характерная особенность — сведение всего социального зла, порожденного капитализмом, к спонтанному развитию техники. Техника, и только она, выдается за причину угрожающей экологической катастрофы, прогрессирующего отчуждения, морального одичания.

Характерно то, что большинство прогнозов развития мира, составленных западными учеными, носит пессимистический характер. Например, нашумевшая в свое время книга американского ученого Д. Медоуза «Границы роста», подготовленная на основе попытки моделирования дальнейшего процесса развития человечества с учетом взаимосвязи пяти основных факторов: роста народонаселения, производства продуктов питания, индустриализации, истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды. Результатом этого исследования стало заявление, что если не будут в самом срочном порядке приняты меры по предотвращению отрицательных последствий человеческой деятельности, то нас ждет глобальная катастрофа.

Этих взглядов придерживается и Римский клуб. Эта международная организация, по словам ее президента А. Печчей, объединяет ученых, экономистов и промышленников, которых тревожит опасность, угрожающая человечеству вследствие проблем, возникающих перед ним на современном этапе развития. Подобного рода мрачные предсказания исходят в основном от тех, кто рассматривает естественные процессы, сопутствующие научно-технической революции, в отрыве от их социальной среды, через призму капиталистического мировоззрения.

Вместе с тем в высказываниях не-

Одна из примет научно-технической революции — небывалая в истории человечества концентрация энергии в руках общества.

«Земля, мы победим тебя!» — таков девиз строителей ударной стройки комсомола — Зейской ГЭС (фото Алексея Маслова). Руками молодых воздвигается этот форпост большой энергетики.

Научно-техническая революция немыслима без широкого развития международных связей, экономического сотрудничества государств. Снимок, сделанный Алексеем Масловым на терминале порта Восточного, подтверждение наших успехов. Контейнеризация перевозок, техническая идея, широко реализованная во всех социалистических странах, здесь, на берегах Тихого океана, находит гигантское по масштабам применение. Избавление человека от непроизводительного и тяжелого физического труда, раскрытие гигантских возможностей науки и техники, в конечном счете еще более эффективное использование преимуществ социалистического общественного строя — в этом пафос научно-технической революции, свершающейся на наших глазах.







которых членов того же самого Римского клуба, например Э. Пестеля и М. Месаровича, есть и вполне здравые предостережения. В своей книге «Человечество на повороте» эти авторы новейшего анализа всемирного развития делают вывод, что чем дальше откладывать начало неотложных мероприятий по уравниванию развития мира, тем тяжелее они будут в экономическом отношении, тем труднее будет их выполнить, тем сложнее и болезненнее будут их последствия для человека.

Буржуазный мелиоризм и буржуазный пессимизм, взаимно дополняя друг друга, отражают вопиющие противоречия научно-технической революции в условиях капитализма, так же как и противоречия капитализма на современной стадии его развития.

Положение марксистско-ленинской теории о том, что сам по себе научно-технический прогресс не только

не способен исцелить капиталистическое общество, но, напротив, углубляет и обостряет все его противоречия, подтверждается историческим опытом последних десятилетий. Прокатившаяся по странам капитализма волна «частных» кризисов, свидетельствующая об углублении общего кризиса системы, сопровождается ростом недовольства среди всех без исключения слоев общества. Вот почему сегодня даже противники пролетарской идеологии вынуждены в той или иной форме признать преимущества планового ведения хозяйства.

Если на уровне отдельных предприятий, действующих в условиях социалистического и капиталистического общества, есть известное сходство в решении многих технических и организационных задач, то в масштабах всего общества решающее значение приобретают принципиальные различия между социализмом и капитализмом.

Социалистическое хозяйство управляется на плановых началах. А это предполагает систему целей, стоящих перед государством в целом, организацию их достижения, долгосрочное планирование не просто воспроизводства, но развития всего народного хозяйства, систему контроля и оценки результатов и т. п.

Для социалистического общества научно-техническая революция является естественным продолжением планомерно осуществляемых социальных преобразований и одновременно их мощным ускорителем.

Особая группа важных и актуальных проблем связана с воздействием научно-технической революции на мировые экономические процессы, на характер и направленность международного разделения труда. Несомненно, что научно-техническая революция значительно ускоряет темпы интернационализации производства, углубляет интеграционные процессы, позволяющие формиро-





образования должна способствовать обогащению внутренней жизни учащихся. Комплексная система образования жизненно необходима для того, чтобы воспитать человека социалистического общества в эпоху научно-технической революции.

**Председатель научно-методического совета по пропаганде научно-технических знаний при правлении Всесоюзного общества «Знание», доктор технических наук, профессор, лауреат Ленинской премии, заслуженный деятель науки и техники РСФСР В. ВЕНИКОВ:**

## «О ТЕХНИКЕ — ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МИРОВОЗЗРЕНИЯ»

Существенной особенностью воспитательного процесса в наши дни становится его комплексный системный характер. Необходимо добиваться органического единства идеологического, профессионального, нравственного и эстетического воспитания. Идея усиления общефилософского содержания научно-технической пропаганды требует того, чтобы не отдельные, а каждая лекция была мировоззренческой. Технико-экономические и технические проблемы должны показывать не в готовом, застывшем и не всегда наилучшем решении, а в стадии поисков.

Мировоззренческие вопросы, которые следует вводить в специальные лекции по технике, должны способствовать выработке новой психологии слушателя, связанной с тем, что принято называть системным анализом, кибернетическим подходом. Рассказывая слушателям, к примеру, о развитии энергетики у нас и за рубежом, следует дать анализ, почему и как происходила национализация энергетики в таких странах, как Англия, Франция, Италия, и почему она не произошла в США. Следует объяснить, как в этом факте отражаются определенные стремления капиталистической системы, ее противоречия. Здесь же будет вполне уместно отметить, что ленинский план ГОЭЛРО, явившийся теоретической основой больших систем, имеет прямую связь с проблемами, которые возникают сегодня в практике создания единых энергетических систем. Эти новейшие, современнейшие проблемы, можно сказать, вытекают из тех ленинских идей, на основе которых был разработан первый в мире научно обоснованный план развития энергетики как общей программы экономического, политического и социального преобразования природы.

вать мощные международные хозяйственные комплексы, в рамках которых складываются особенно благоприятные условия для применения научно-технических достижений.

Комплексная программа экономической интеграции стран — членов СЭВ наглядно демонстрирует огромные преимущества интеграционных процессов, развивающихся между социалистическими странами, для каждой из которых открываются наиболее благоприятные условия для использования достижений научно-технической революции и совершенствования структуры своего национального хозяйства.

Комплекс проблем, которые выдвигает научно-техническая революция, чрезвычайно широк и многообразен. Сознательное и целенаправленное управление этим процессом требует глубокого и всестороннего анализа тенденций научно-технического прогресса, разработки научно обоснованной политики и осуществления организационных мероприятий, обеспечивающих наиболее благоприятные условия для применения научно-технических достижений в интересах социально-экономического прогресса.

Одной из важнейших задач социалистического строительства, поставленной на XXIV съезде КПСС, является задача органического соединения преимуществ социализма с достижениями научно-технической революции.

**Заведующий сектором социологии Института марксизма-ленинизма при ЦК Польской объединенной рабочей партии доцент А. ВАЙДА:**

## «ГОТОВИТЬ МОЛОДЕЖЬ К ГРЯДУЩИМ ИЗМЕНЕНИЯМ ПРОИЗВОДСТВА»

Быстрое развитие науки и техники неизбежно приведет к тому, что полученное в молодости образование будет устаревать. Поэтому специалистам придется непрерывно учиться, а то и переучиваться заново. Уже сейчас установлено, что к концу нашего века каждый четвертый ученик сегодняшней средней школы будет работать по специальности, о которой в наши дни никто не имеет даже понятия. Мы знаем: в течение ближайших десятилетий ряд нынешних профессий отомрет, вместо них появятся новые, сегодня еще неизвестные.

Исходя из этого, мы уже сейчас должны создавать такую систему образования, которая предусматривала бы подготовку к труду, выработку навыков в избранной специальности, готовность и умение неуклонно повышать свою квалификацию, а если понадобится, то и освоить новую профессию. В то же время система



Заведующий кафедрой научного коммунизма Монгольского государственного университета кандидат филологических наук Д. СОДНОМГОМБО:

## «НАРОДНЫЙ КАПИТАЛИЗМ» НЕ ЧТО ИНОЕ, КАК САМООБМАН»

В условиях научно-технической революции буржуазные идеологи и социологи много говорят о разобщении людей, о неразрешимых противоречиях между личностью и коллективом, личностью и обществом. Научно-техническая революция,

говорят они, ликвидирует эксплуатацию человека человеком, превратит государство монополистических капиталистов в надклассовую организацию, сделает капитализм «народным». Все это не что иное, как самообман. Техника, какой бы она ни была современной, находясь в руках частных предпринимателей, никогда не освободит трудящихся от эксплуатации, никогда сама по себе не приведет к духовному раскрепощению личности. Лишь социализм во всеоружии научно-технических знаний может не только создать материальные предпосылки для полного расцвета личности, но и сформировать необходимую для этого социальную структуру.

От правильного решения проблемы личности многое зависит в настоящем и будущем.

Скорость — девиз века, неизменное свойство поступательных процессов НТР. И техника, рожденная научно-техническим прогрессом, буквально следует этому девизу.

На снимке Ивана Тихонова «Перед стартом» вы видите воздушный лайнер Ил-62. Это ли не удивительное творение инженерной мысли и умелых рабочих рук!

Научно-техническая революция, достижения транспортной техники позволили советским людям экономически эффективно осваивать отдаленные районы страны. Комсомол там, где труднее всего. «Начало» — так Анатолий Зыбин назвал свой снимок, который он сделал на первых метрах Байкало-Амурской магистрали, за последней станцией легендарной линии Абакан — Тайшет.

Первые кусты, забитые в шпалы молодыми строителями, остались теперь на десятки километров позади бригад, продвигающихся к Усть-Куту.











О своих картинах рассказывает член редколлегии нашего журнала генерал-майор, доктор технических наук, профессор

**ГЕОРГИЙ ИОСИФОВИЧ ПОКРОВСКИЙ**

## На века!

На картине справа — комбинированный железнодорожно-автомобильный мост через большую таежную реку. Огромные конструкции моста собраны из отдельных крупных звеньев. Звенья изготовлены централизованно, на заводе, и доставлены на понтонах по той же самой реке к месту строительства. Поэтому в конструкции моста нет мелких деталей, нет ничего, что требовало бы на стройке кропотливого и длительного труда. Строит мост всего одна бригада монтажников. Каждая поставленная деталь служит опорой для подъема следующей. Пролет моста подвешен на вантах, уже использованных для монтажа, но потом укрепленных и законсервированных на века.

На другой картине я показываю плотину, создающую огромное водохранилище. Она возведена последовательно проведенной серией направленных взрывов. Сначала бригада опытных взрывников пробурила несколько неглубоких скважин. В них были проведены небольшие взрывы. Их сила создала в горной породе полости, куда заложили сравнительно много взрывчатки. В емкости, созданные новыми взрывами, оказалось возможным поместить уже столько взрывчатого вещества, что его взрывы в заранее заданных направлениях выбросили осколки породы и создали огромную плотину.

Современная наука о взрыве дает возможность так точно направить силу взрыва, что расположенные по соседству объекты не пострадают. Вместе с тем сила взрывов так уплотняет навал осколков породы, что он становится даже прочнее и устойчивее тех горных массивов, что были преобразованы силой направленного взрыва.

На картине показан вид на плотину из взрывной воронки. За считанные секунды создано сооружение, которому суждено стоять столетия.





# НАВСТРЕЧУ XXV СЪЕЗДУ КПСС

## ХЛЕБ ПРОМЫШЛЕН- НОСТИ

Рассказывает  
член-корреспондент  
Академии наук СССР  
Зиновий Федорович ЧУХАНОВ



Все газеты, журналы мира вдруг стали публиковать бесконечное число статей о «мировом энергетическом кризисе». Повышенный интерес общественности к проблеме вызван на первый взгляд «спонтанным» повышением цен на нефть на мировом рынке. В странах капитала стали бояться угрозы энергетического голода.

Надо сказать, что опасения эти в известной мере обоснованны. Хотя так называемые извлекаемые запасы природного топлива во всем мире еще относительно большие, но оно, очевидно, будет дорожать и в дальнейшем. Причины этого кроются в том, что в настоящее время добыча нефти растет быстрее, чем вновь открываемые запасы.

Положение с нефтью было или, во всяком случае, казалось вполне благополучным примерно до конца 1972 года. Топливное сырье, включая нефть, очень незначительно изменялось в цене. США обеспечивали за счет собственной добычи почти все свои потребности в нефти и поэтому фактически диктовали цены на нее на мировом рынке.

Но вдруг наступил момент, которого ожидали только за пределами XX века. А произошло вот что: добыча нефти стала расти быстрее разведки ее запасов и поэтому относительные запасы ее начали снижаться.

Это и послужило предвестником «нефтяной паники» на Западе, которая в дальнейшем привела к резкому удорожанию топлива, ограничению свободной торговли им.

По нашим расчетам, в связи с научно-технической революцией, ростом населения и повышением расхода энергии на каждого человека общее ежегодное потребление энергоресурсов достигнет в 2000—2010 году не менее 35 млрд. т так называемого условного топлива (ТУТ), за единицу которого принято считать теплотворность 7000 килокалорий на килограмм. Таким образом, за 30 лет будет израсходовано во всем мире не менее 600 миллиардов ТУТ нефти, газа, угля, сланцев, торфа и растительных топлив. Много это или мало? Разведанные запасы — около 80 миллиардов тонн нефти и 30 триллионов кубических метров газа. Извлекаемые запасы нефти и природного газа во всем мире по самым оптимистическим прогнозам меньше 600 миллиардов тонн. Это примерно столько же, сколько во всем мире будет израсходовано энергоресурсов за 30 лет. Если не изменится политика капиталистических стран, то поколение людей конца XX века во многих странах уже будет ощущать нефтегазовый голод.

На чем же базируется эта точка зрения? Анализ последних геолого-

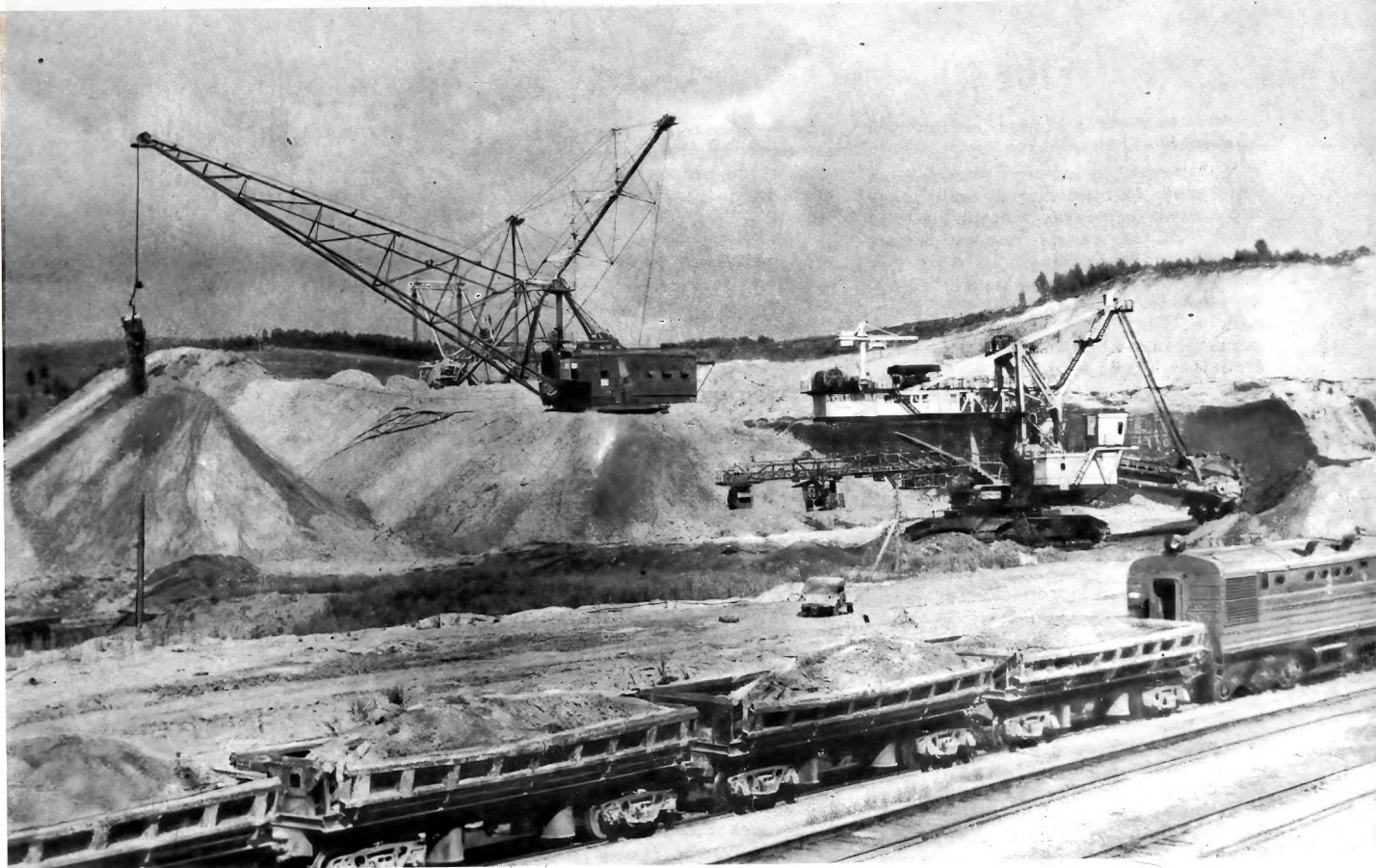
разведочных изысканий подсказывает, что надеяться на сенсационные открытия запасов топлива в доступных районах земного шара не приходится. Кроме того, не все имеющиеся запасы топлива могут быть использованы обществом.

Мы знаем, например: золото содержится в океане. Но добывать его там слишком сложно и дорого. Такого положение с ураном — основным «топливом» XXI века. Его много даже в гранитах, но он так разбавлен, что использовать уран для практических целей мы не можем. Эти запасы и золота и урана, как выражаются ученые, лежат за «порогом» (за пределами) экономической целесообразности их освоения.

А так называемые допороговые запасы топлив, которые доступны обществу с учетом всех необходимых затрат в рассматриваемый период времени, с развитием науки и техники, конечно, будут увеличиваться. Но по мере извлечения легкодоступных топлив стоимость труднодоступных будет расти не только абсолютно, но и относительно, то есть все большая доля общественного труда будет затрачиваться на добычу, транспорт и переработку ископаемых.

Но если растут затраты труда и абсолютно и относительно, то есть растет общая доля людей, занятых в топливно-энергетическом комплек-





се (ТЭК), то неизбежно непрерывное снижение темпов ежегодного прироста национального дохода. Рост производительности труда людей только тогда прогрессивен, когда интегральные целевые затраты его также снижаются, когда растет интегральная система производительности труда, определяемая по балансу целевых затрат.

Для того чтобы представить себе экономический механизм удорожания энергоресурсов выше пороговых значений, рассмотрим простой пример — рост капиталовложений в развитие производства энергоресурсов. Известно, что одна треть всех промышленных, строительных и транспортных фондов развитых стран создана и функционирует сейчас для нужд топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Это означает, что примерно треть всех новых капиталовложений идет сейчас на ТЭК. И каждый третий рабочий, создающий фонды, трудится на ТЭК. Предположим, что размер капиталовложений в ТЭК за счет усложнения и роста добычи топлива увеличится через 10 лет в три раза. При этом почти все капиталовложения страны уйдут на ТЭК, иными словами, произойдет экономическая катастрофа, так как прекратится расширенное воспроизводство всей другой продукции.

При социалистическом плановом хозяйстве никакой катастрофы, раз-

умеется, не будет. Однако развитие экономики нашей страны при росте относительной стоимости энергоресурсов тоже будет замедляться и темпы прироста национального дохода снизятся.

Есть два способа борьбы с этим замедлением развития экономики при плановом ведении хозяйства. Это ускоренный рост производительности труда в ТЭК и изыскание новых, более дешевых видов энергоресурсов.

Большие надежды многие наши энергетики возлагают сейчас на второй путь — на создание новых способов производства и использования энергоресурсов. Таких способов у нас разрабатывается немало. Я не буду останавливаться на них в отдельности, а попытаюсь дать лишь небольшой анализ в перспективе на 20—30 лет.

Ни гидроэлектростанции, ни атомная энергетика, ни использование геотермальной, солнечной и ветровой энергии не могут оказать существенного влияния на энергетику страны в XX веке. В лучшем случае к 1990 году, по нашим расчетам, атомные и гидроэлектростанции дадут стране лишь несколько процентов из тех 38—42 миллиардов ТУТ всех ресурсов, которые потребуются промышленности и населению. Между тем ежегодная потребность в ресурсах за 15 лет удвоится, так как необхо-

На снимках:

На живописных берегах Енисея, под крышей в 10—30 метров грунта залегают мощные пласты угля.

Разработка углей Канско-Ачинского месторождения открытым способом.

## Обсуждаем проект партийных директив

**«ШИРОКО РАЗВЕРНУТЬ РАБОТЫ ПО ДОБЫЧЕ УГЛЯ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ В ВОСТОЧНЫХ РАЙОНАХ СТРАНЫ.**

**РАЗВЕРНУТЬ РАБОТЫ ПО УСКОРЕННОМУ СОЗДАНИЮ КАНСКО-АЧИНСКОГО ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА...»**

Из проекта ЦК КПСС  
к XXV съезду  
«Основные направления  
развития  
народного хозяйства СССР  
на 1976—1980 годы»



димо создание резерва мощностей ТЭК на 8—10 процентов.

Я заранее предвижу недоумение читателей. Многие привыкли к тому, что самую дешевую электроэнергию дают ГЭС, а самый прогрессивный способ производства ее — АЭС. Все это не так, но, к сожалению, в нынешнем веке ГЭС и АЭС будут играть в ТЭК лишь вспомогательную роль. Таким образом, обеспечение страны энергоресурсами в ближайшем будущем возможно в основном за счет обычных, традиционных газа, нефти и твердых топлив. На их основе надо создать также десятипроцентный резерв энергоресурсов, чтобы исключить дефицит топлива в стране и иметь возможности продавать его в другие страны.

Итак, нам предстоит увеличить производство энергоресурсов, увеличить добычу топлива. За счет каких же ресурсов мы можем осуществить этот прирост? Это очень важный вопрос, в нем сейчас нельзя ошибиться. В своих расчетах мы не будем принимать во внимание добычу нефти и атомные электростанции, возможности развития которых сейчас ограничены, опустим также сибирский газ, который, как и ГЭС, требует больших капиталовложений и поэтому непригоден для создания резерва. На период развития до конца века нас прежде всего интересуют твердые виды топлива.

Мы сразу исключили из расчета угли Донбасса, Печорского, Подмосковного бассейнов и ряда других месторождений как очень капиталоемкие, запороговые. Экономически весьма выгодны на планируемый период развития угли открытой добычи. Очень перспективно, например, Канско-Ачинское месторождение углей (КАУ). Это месторождение и будет разрабатываться в ближайшей пятилетке как самое выгодное со всех точек зрения.

Это бурные малосернистые и малозольные угли, мощность пластов которых достигает более 70 метров. Месторождение расположено в основном в Красноярском крае и в Кемеровской области, в освоенных, очень живописных районах, лежащих вдоль Сибирской железнодорожной магистрали. Кладовая угля прикрыта 10—30-метровой «крышей». Стоит лишь снять ее — и «черпай» уголь шагающими экскаваторами с ковшем в 90—100 кубических метров, или роторным экскаватором производительностью 5000 кубических метров в час, или другими машинами. Из-за чрезвычайно простой технологии добычи канско-ачинские угли самые дешевые в стране, да и, вероятно, в мире. Из них можно получать высококачественные твердые и жидкие топливные продукты, пылевидный

коксик высокой теплотворности, бездымные брикеты — хорошее бытовое и технологическое топливо, высококалорийный газ, буроугольный мазут.

Однако в натуральном виде этот уголь трудно транспортировать на дальние расстояния из-за большой его влажности — 35—40 процентов. Существуют два способа его применения в крупных масштабах в топливно-энергетическом комплексе страны: сжигание на месте на мощных электростанциях и транспорт электроэнергии в европейскую часть страны и на Урал по высоковольтным линиям электропередачи (вариант Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса — КАТЭК) и переработка угля высокоскоростным пиролизом для транспортировки полученных продуктов по трубопроводу (безнапорный трубопроводный транспорт). Можно также способом высокоскоростного пиролиза вырабатывать угольную пыль и транспортировать ее по трубопроводам. Когда мы производили расчеты снабжения промышленности энергоресурсами КАУ, то мы теоретически знали заранее их результаты. Однако то, что получилось, превзошло наши ожидания.

Экономически самым невыгодным оказался вариант строительства электростанций и линий электропередачи. В этом случае рост энергоресурсов на 2 миллиарда ТУТ за счет гидроэлектростанций потребовал бы прямых капиталовложений за 15 лет более 600 миллиардов рублей (вместе с транспортировкой электроэнергии). Вариант безнапорного контейнерного трубопроводного транспорта стоил по капиталовложениям 76 миллиардов рублей, а транспортировка в виде спецульпы немногим больше 106 миллиардов рублей.

Вывод из этих расчетов получился четкий и однозначный. Чрезвычайно выгодным и легко выполняемым оказался способ энерготехнологической переработки угля высокоскоростным пиролизом и транспортировка его по трубопроводам. Этот способ хорош еще и тем, что он полностью исключает загрязнение атмосферы во всем угольном бассейне. Переработка КАУ на энерготехнологических комбинатах расширяет также сырьевую базу химической промышленности и обеспечивает экономию жидкого топлива примерно на 150—200 миллионов тонн в год.

На основе разработок советских энергетиков сейчас создается новый промышленный энергетический высокоэффективный угольный комплекс в Сибири. В ближайшем будущем здесь вырастут новые благоустроенные города и поселки.

Записал ВЛАДИМИР КЛЯЧКО

## НЕОБЫКНОВЕННОЕ — Р Я Д О М

### Лазер — садовник, слесарь, лекар...

«Таинственно падает один шампиньон за другим. Шотландский садовод нашел для своих грибов оптимальную уборочную машину; он убирает их при помощи лучей лазера. При этом достигается определенная цель — ножки грибов не давятся, и площадь среза стерильна, так что возбудителю гниения значительно труднее проникнуть внутрь гриба!»

Чем не эпизод из научно-фантастического рассказа?! Но это реальный факт, описанный в журнале «Билль дер виссеншафт».

На шведском часовом заводе лазерный автомат просверлил 45 млн. отверстий — по 12 отверстий в минуту. Лазер, как прибор для сверления, резки и пайки, находит все более широкое применение. Причин для этого несколько: способность создавать огромную мощность на малой площади, легкость управления лучом и простота самого прибора. К лазеру добавляется фокусирующая линза (1).

Для резки луч собирается на наименьшей площади, чтобы материал мгновенно испарялся без теплопередачи и соответственно без разрушения окружающих слоев. Лазер режет практически любой материал (4). Вверху: картон, керамика, дерево; внизу: пенопласт, фетр, ткань).

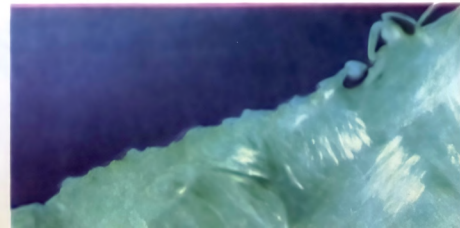
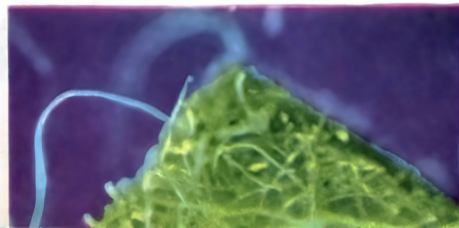
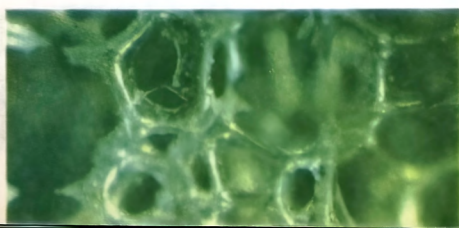
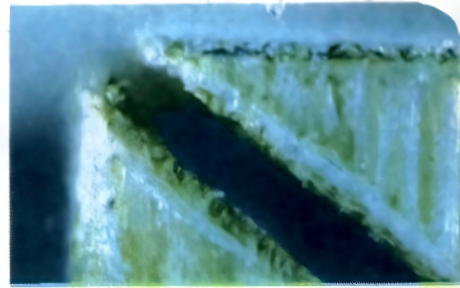
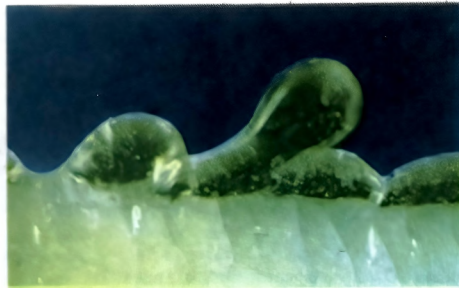
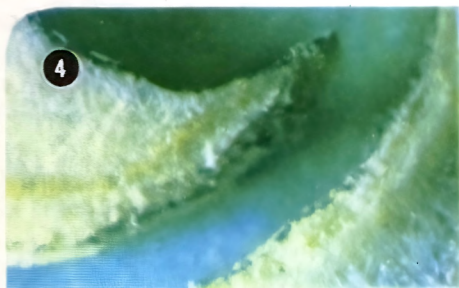
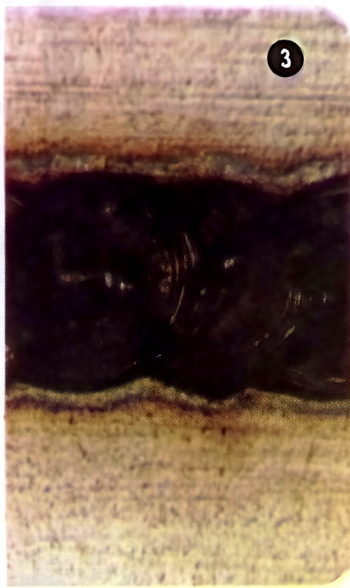
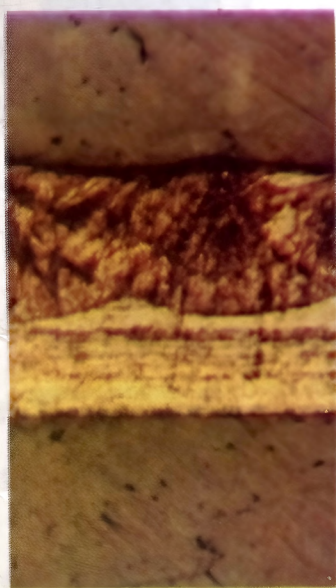
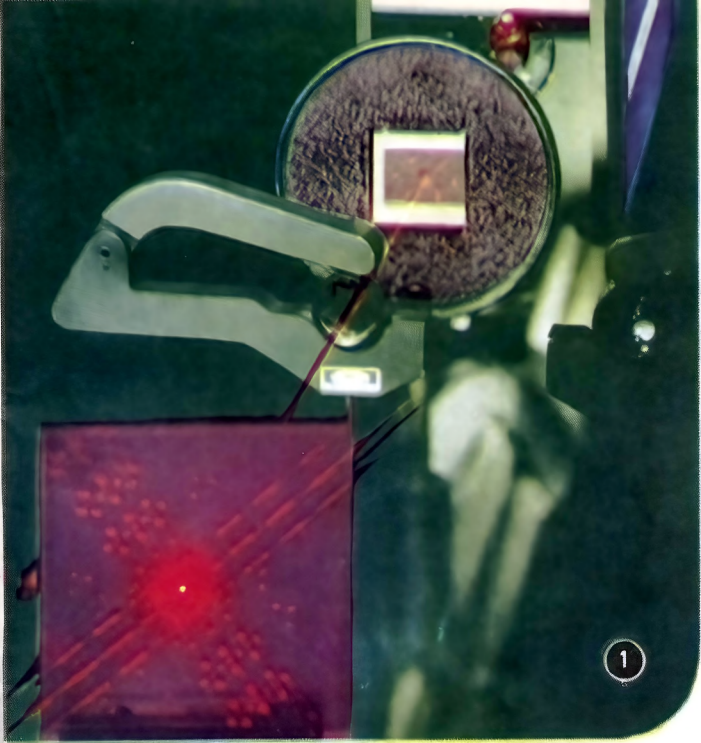
Узкая зона обогрева позволяет сваривать материалы, нагревание которых вызывает их разрушение. Свойства ферромагнетиков нарушаются при нагревании, и только лазером можно сварить трансформаторные пластины (2). Скрепляются такие различные материалы, как алмаз и сталь (3). Справа: внешний вид шва; слева: шлиф шва).

Неожиданное применение нашел лазер в медицине. Им уже давно режут пористые, наполненные кровью ткани (печень, легкие), но недавно лазером стали лечить кариес зубов. Трещины, возникшие в эмали, заплавляются остро фокусированным лучом.

Работы, выполняемые лазером, порой опережают самые смелые фантастические проекты.

В СТАТЬЕ «ЛУЧ «ОТСЧИТЫВАЕТ» МИКРОНЫ» (СМ. СТР. 18) МЫ РАССКАЗЫВАЕМ О ТОМ, КАК СТУДЕНТЫ И МОЛОДЫЕ НАУЧНЫЕ СОТРУДНИКИ МОСКОВСКОГО ИНСТИТУТА РАДИОТЕХНИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И АВТОМАТИКИ НАШЛИ ЛАЗЕРНОМУ ЛУЧУ ЕЩЕ ОДНО ПРИМЕНЕНИЕ — ОН СТАЛ КОНТРОЛЕРОМ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН.





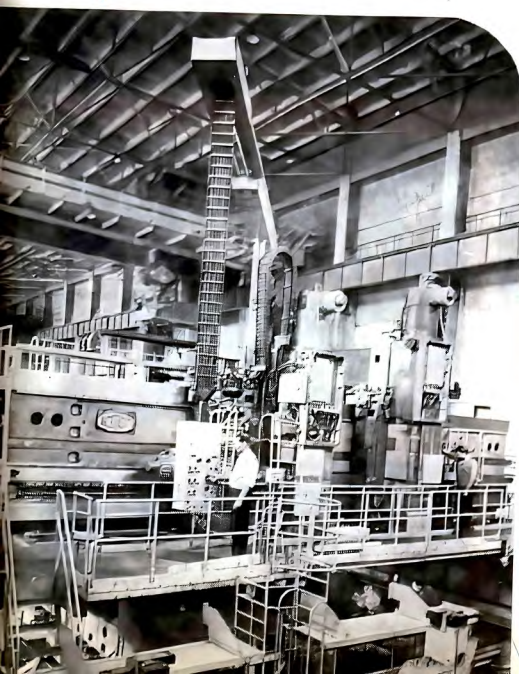




**П**ервый этап глобальной программы изучения недр Земли, начатый в СССР бурением Кольской сверхглубокой скважины, закончился на отметке 7263 м. Кольская скважина — глубочайшая в мире, пройденная в кристаллических породах. За время бурения она превратилась в своего рода технический, геофизический и геологический полигон, где ведут исследования около 20 институтов.

Открытия, сделанные учеными за время первого этапа работ, изменили некоторые представления. Считалось, например, что глубинные породы мертвы. Однако на образцах, поднятых с рекордной глубины (см. фото), где возраст пород два и более миллиардов лет, обнаружены признаки живых организмов (их называли микрофоссилями). Вопреки традиционным представлениям кристаллический фундамент Балтийского щита оказался горячим: на глубине 7 тыс. м температура пород его превышает  $100^{\circ}\text{C}$ . Пересматриваются некоторые представления и о строении земной коры, с новых позиций оцениваются перспективы поисков и разведки полезных ископаемых, по-новому оценивается влияние фактора глубины (давление, температура) на вещественный состав пород, их химические, минералогические и физико-механические свойства.

**Кольский полуостров**



**М**еняющимся по толщине кузнечный топор сделан для того, чтобы после ударов его было легче вытаскивать из обрабатываемого материала. Поперечное сечение такого топора (рис. 1) меняется в зависимости от положения пластин (1) по отношению к сердцевине его — клину (2), соединенному с державкой (на рисунке не показана). В боковых пластинах выфрезерованы пазы, вдоль которых могут передвигаться штыри (3), запрессованные в проушины накладок (4). При ударе по обуху (например, бойком пресса) топор входит в деформируемый материал как цельный инструмент. Но, когда державка потянет клин вверх, штыри заскользят по пазам, и между боковыми пластинами, защемленными в металле, и клином появится зазор. При дальнейшем подъеме штыри упрутся в бортики, прижмут боковые пластины к сердцевине и освободят их.

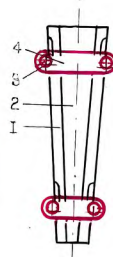


Рис. 1.

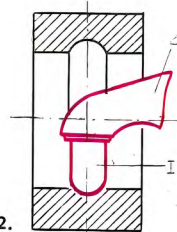


Рис. 2.

**У**льтразвуковым суперфинишем назван способ быстрого и чистого шлифования дорожек качения колец точных подшипников. Срезает металл (см. рис. 2) брусок (1), вибрирующий от малогабаритного преобразователя (2), подключенного к ультразвуковому генератору мощностью в 200—400 Вт. Деталь вращается с окружной скоростью в 250—450 м/мин, а брусок в это время давит на нее с усилием в 10—12 кг на каждый  $\text{см}^2$ . Чем выше окружная скорость, тем быстрее обработка и чище поверхность. Основной припуск снимается за 6—10 с. После этого амплитуду колебаний уменьшают, и выглаживание (12-й класс чистоты) уже длится 12—15 с. Такая обработка уменьшает шероховатость поверхности с 1—2 до 0,05—0,2 микрон.

**Ленинград**

**Н**а новосибирском заводе «Тяжстанкогидропресс» имени Ефремова сконструирован многооперационный продольнообрабатывающий станок с программным управлением.

500-тонный гигант может фрезеровать, растачивать, шлифовать и сверлить детали длиной до 12 м и шириной до 5 м, достигая при этом высокой точности обработки.

**Новосибирск**

**З**адавшись целью увеличить срок работы деталей дробометных аппаратов, конструкторы все время стремились подобрать для них самые крепкие и стойкие к ударам материалы.

Мера эта, совершенно очевидная, оказалась не единственной. Теоретические исследования, а потом и опыт показали, что сопротивляемость деталей этих машин зависит еще от направления движения бомбардирующих дробин. У аппаратов, лопасти которых расположены не радиально, а наклонно под углом в  $20\text{--}25^{\circ}$ , износостойкость возросла в 2 раза при неизменной производительности. Выбор величины угла в этих пределах ( $20\text{--}25^{\circ}$ ) определяется радиусом ротора дробометного аппарата.

**Брянск**



**Н**а контроль каждого транзистора в ремонтируемых устройствах затрачивается минут 20—25: сначала отпайка, потом проверка и выпайка. А случись перегрев, неизбежна замена проверяемого транзистора новым. Рационализатор Д. Шумков собрал миниатюрный настольный прибор для определения исправности транзисторов без отпайки. К его схеме с низкочастотным генератором подключают выносными гибкими щупами любой из проверяемых транзисторов. Если он не поврежден, в генераторе возбуждаются колебания, преобразуемые в телефоне в звуковые. При неисправности звука нет. На клеммах питающей батарейки установлен переключатель для проверки транзисторов прямой и обратной проводимости.

Проверка этим прибором одного транзистора без отпайки его от схемы занимает всего 2 мин. Брака транзисторов за счет перегрева не бывает.

**Чимкент**



Увеличить скорость истечения воды важно не только при гашении пожаров. Это необходимо при охлаждении реакторов, разработке горных выработок гидромониторами и т. п. В Институте проблем механики Академии наук СССР найдены полимерные добавки, которые увеличивают скорость течения воды по трубам. Они уменьшают турбулентность в водном потоке, благодаря этому вода движется по трубам, не теряя скорости и энергии на завихрения. Установка, демонстрирующая, как при добавлении полимерного разбавителя водяной фонтанчик начинает подниматься вдвое выше (за счет скорости истечения), демонстрируется на Юбилейной выставке Академии наук в павильоне «Физика» ВДНХ.

Москва

## СОВСЕМ КОРОТКО

● ВНИИ охраны труда испытал более 30 конструкций малозумных направляющих труб тонарных автоматов. Чертежи лучших отобраны и рассылаются по запросам предприятий.

● На опытном заводе ВНИИгаз горячее сверление стекла заменили холодным под слоем скипидара или керосина, которые ускоряют сверление и уменьшают поверхностное напряжение стекла.

● В Норильске организована лаборатория полярной медицины для изучения особенностей различных заболеваний в условиях Крайнего Севера и разработки рекомендаций для их профилактики и лечения.

● На заводе автотракторных запальных свечей создан прибор для бесконтактного замера температур (700—1400°) с ничтожной тепловой инерцией (0,01 с).

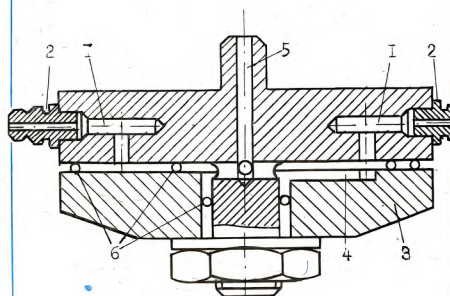
Работа лопастных машин (турбин, компрессоров, насосов, вентиляторов) всегда сопровождается непрерывным гулом. Он вызывается завихрениями и неоднородностями гонимых потоков. Конструкторы, пытаясь избавиться от шума, увеличивали зазор между колесами и спрямляющим аппаратом, изменяли наклон направляющих, рабочих лопаток. Но эти попытки вызвали чрезмерное увеличение габаритов и веса, потери энергии.

Один из удачных вариантов решения этой проблемы — установка шумопоглощающих дополнительных лопаток (ШДЛ). Сами лопатки, конечно, не поглощают шум, но они разбивают в потоке вихри, уменьшают их величину, скорость, интенсивность и тем самым снижают уровень шума.

Устанавливают ШДЛ вдоль средней геометрической линии межлопаточных каналов.

Архангельск

Пневматический селектор — аппарат для поочередного или выборочного замера давления в газозвудушных линиях. В его корпусе 20 радиальных каналов (1) и столько же винченных в них штуцеров (2). Линию, в



которой нужно определить давление, подводят к одному из штуцеров и поворотом золотника (3) совмещают радиальный выходной канал с каналом (4) золотника. По нему давление передается в выходной канал (5) к измерительному прибору.

Особенность этого селектора — простота конструкции и технологии исполнения, а главная «изюминка» — фигурные уплотнительные кольца (6) из резины. Они совершенно не допускают перетекания газа или воздуха из измеряемого канала в соседние. Аппарат дает надежные показания. Его использование позволяет автоматизировать процесс измерения и сократить количество регистрирующих приборов.

Москва

Жодинские самосвалы поистине богатыри среди других автомобилей наших заводов. Перед вами один из первой партии большегрузных 75-тонных самосвалов — БелАЗ-549. Его ширина 5 м, а козырек платформы поднимается от земли на 4,5 м. У новой машины независимая подвеска и автономные электродвигатели каждого колеса.

Жодино



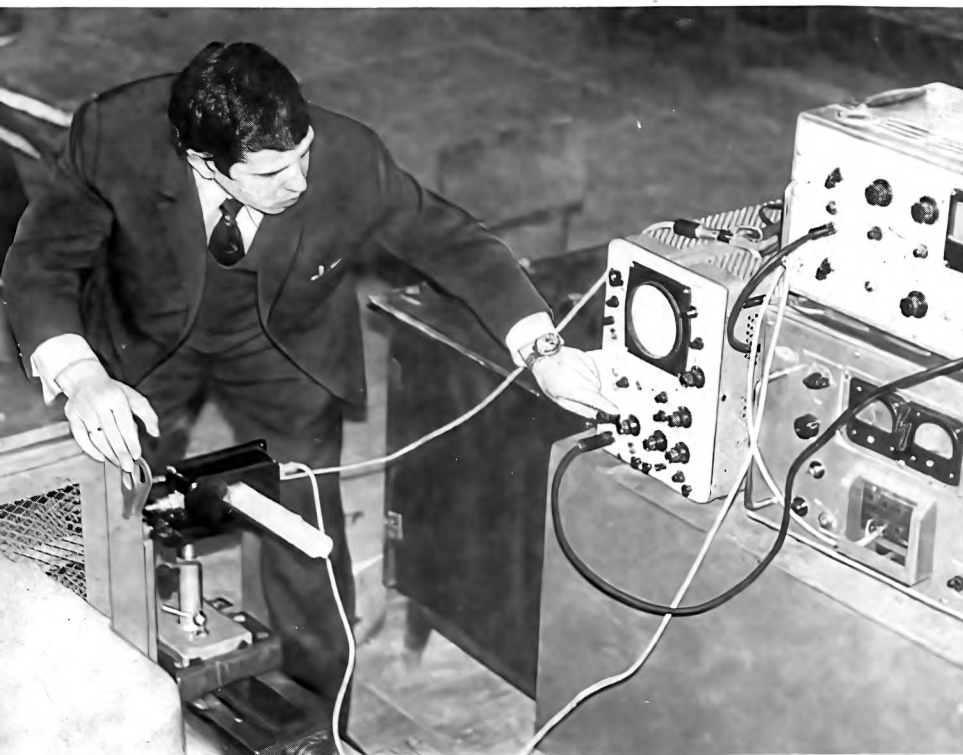
В лаборатории сварки ВНИИ по строительству магистральных трубопроводов разработаны автомат и технология наплавки рельса в пневмотурбопроводах для транспортировки сыпучих материалов. На снимке: младший научный сотрудник этого института И. Кошелев проверяет действие такого автомата при наварке рельса для пневмотранспорта в трубе диаметром 1220 мм.

Москва

Горелка с механическим отсекателем газа служит для электросварки различных металлоконструкций в среде защитных газов. При работе ею управляют так же, как и горелкой без отсекателя. Но, как только сварщик нажмет на рукоятку горелки, начинается поступать защитный газ, при освобождении рукоятки подача его автоматически прекращается. В зону шва газ поступает только в момент сварки, и расход его значительно сокращается. Такой отсекатель прост и в отличие от электромагнитного, громоздкого и сложного, не утяжеляет горелки.

Ленинград





Конкурс

«ОПЕРАЦИЯ «ВНЕДРЕНИЕ»

# Луч «ОТСЧИТЫВАЕТ» микроны

ВЛАДИМИР РОВЕНСКИЙ,

ВЛАДИМИР МОРДВИНОВ,

научные сотрудники кафедры электромашинных и электромагнитных устройств автоматики Московского института радиотехники, электроники и автоматики

**Л**азерная установка для автоматического контроля величины и неравномерности воздушного зазора между статором и ротором электрических машин демонстрировалась на Центральной выставке «НТТМ-74». Она была отмечена Золотой медалью ВДНХ СССР, а создатели установки — одной золотой, двумя серебряными, тремя бронзовыми медалями и дипломами лауреатов МГК и ЦК ВЛКСМ.

Затем установка демонстрировалась на Выставке достижений советской науки и техники в Народной Республике Болгарии.

Но, пожалуй, главное ее достоинство то, что она действующая, внедрена в производство.

Все началось с предложения профессора Московского института радиотехники, электроники и автоматики Андрея Владимировича Корицкого. К нему обратились работники Московского электромеханического завода имени Владимира Ильича с просьбой разработать бесконтактные методы контроля основных параметров электрических двигателей. Кстати, потребность в таких методах контроля ощущалась в институте при разработке и исследованиях миниатюрных электрических машин интегрального изготовления. Так что идея была злостной и заманчивой. Желание работать над созданием столь необходимого измерительного устройства, обещающего резкое по-

вышение качества так называемых торцевых электрических микромашин, изъявили многие студенты и научные работники института. Под руководством молодого доктора наук Виктора Александровича Игнатова была создана творческая группа, в которую вошли научные сотрудники и студенты дневного, вечернего и заочного отделений. Были созданы студенческие группы патентного поиска, математического обеспечения, экспериментальная и другие.

В основную группу разработчиков вошли также переводчики, перерабатывавшие гору зарубежной информации.

Патентно-лицензионное бюро провело большой патентный поиск. Сотрудникам институтского бюро программирования пришлось решить массу задач по теории дифракции света на различных объектах. Словом, работа охватила большой круг проблем.

Одной из труднейших оказалась задача контроля неравномерности воздушного зазора между статором и ротором электродвигателя.

Сложность заключалась в том, что величина воздушного зазора, особенно в торцевых микромашинах и индукционных датчиках, крайне мала и существует опасность повреждения «нежных» прецизионных обмоток во время операции контроля.

Возникла мысль использовать лазерное излучение. Патентный и библиографический поиск показал, что раньше для этих же целей использовались дорогостоящие источники рентгеновского излучения. Учитывая малые размеры контролируемых зазоров, было принято решение использовать для контроля известный принцип физической оптики — дифракции света на границах непрозрачных тел. Дальнейшая работа показала, что дифракционным контролем занимается много исследователей как в нашей стране, так и за рубежом. Однако для нас их опыт был неприемлемым. Особенности конструкции контролируемых объектов требовали собственного решения этой интересной проблемы.

Эксперименты на моделях, имитирующих воздушный зазор, а затем и на микромашинах показали, что лазерный луч как нельзя лучше обеспечивает точность измерений и автоматизации всего процесса.

Рисунок (стр. 19) поясняет принцип работы установки. Луч через модулятор света и линзы попадает в контролируемый воздушный зазор. На расстоянии 0,5—1 м от этого зазора в результате дифракции лазерного луча на экране образуется картина, состоящая из ряда темных и светлых пятен. Пример такой картины на фото. Расстояние между темными полосами (нулями) дифрак-



ционной картины зависит от величины контролируемого зазора. Таким образом, измерение ширины зазора сводится, по сути, к анализу световых пятен. Эту операцию осуществляет сканирующий фотодетектор с цифровым блоком обработки сигнала. Наличие двух симметрично расположенных фотодиодов позволяет контролировать неравномерность воздушного зазора автоматически. Запись полученных данных ведется на самопишущем приборе и печатающем устройстве.

Много сил и времени потратили научные работники и студенты на отработку и изготовление всех узлов и блоков будущего автоматического лазерного контролера. Творческая активность и дисциплина — вот, видимо, то, что определило успех. С большой отдачей работали над установкой М. Жижин, Е. Александров, Б. Волков, Л. Гольдберг, А. Поляк, В. Филейкин, А. Александров, А. Чудасов и другие.

Но вот установка готова. Достави-

Заводу очень выгодно иметь такой прибор. Раньше воздушные зазоры, как, кстати, и по сей день на всех других подобных предприятиях, измерялись у электрических машин обычными щупами. При определении параметров крупных электродвигателей, где не требуется высокая точность, этот метод оправдывает себя. Когда же приходится иметь дело с миниатюрной и точной аппаратурой, для контроля используют очень дорогостоящие способы, в том числе и упомянутый выше метод рентгеновского анализа. Бесконтактный дифракционный метод позволяет при меньших затратах получать более точные результаты измерений и в более короткий срок. Данные получаются автоматически, и их можно использовать в качестве сигнала обратной связи при изготовлении и испытаниях.

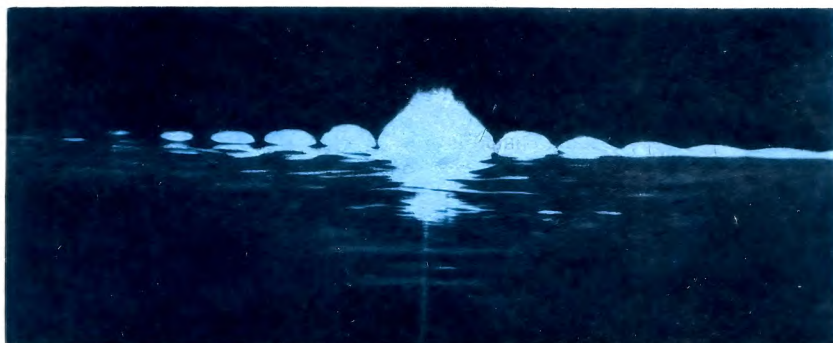
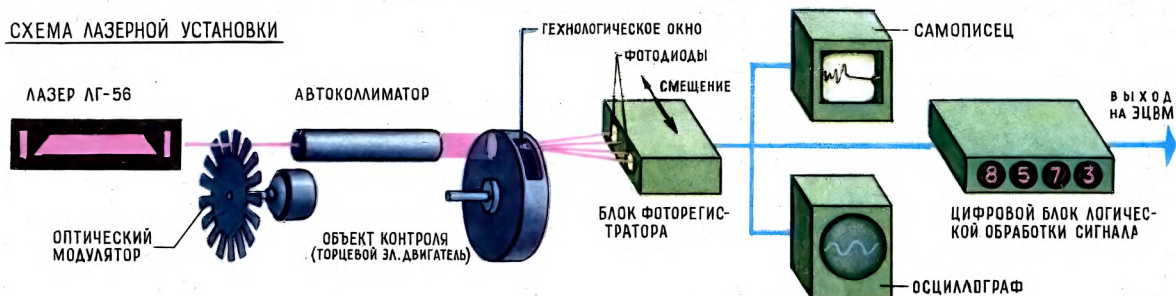
Внедрение бесконтактного метода контроля воздушного зазора лазерной установкой на кафедре индукционных датчиков положения

дрение лазерной установки представителями завода и института показали целесообразность дальнейших творческих контактов. Сейчас студентами и молодыми инженерами завода имени Владимира Ильича разрабатывается новая установка для бесконтактного оптического контроля других характеристик электродвигателей. Этот лазерный измеритель будет экспонироваться на выставке «НТТМ-76».

Новая установка предназначена для проведения целого комплекса операций: измерения числа оборотов, мгновенной скорости вращения, динамического вращающего момента, скольжения.

А конечная цель такой совместной работы — разработка и внедрение в производство комплекса измерительной аппаратуры для автоматического бесконтактного контроля всех параметров электрических машин с обработкой полученной информации на ЭВМ.

#### СХЕМА ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКИ



На снимках:

Один из авторов разработки, Владимир Ровенский, на испытаниях лазерной установки в цехе завода.

Пример дифракционной картины лазерного излучения, прошедшего сквозь аксиальный воздушный зазор торцевого электродвигателя.

ли ее на завод имени Владимира Ильича. Тут снова пришлось столкнуться с массой трудностей. На месте с помощью заводских товарищей дорабатывали отдельные детали и блоки установки. Студенты окунулись в мир производства, подружались с молодыми рабочими. И когда наконец лазерный контролер заработал, то радость была общая — и конструкторов, и заказчиков.

повысило точность изготовления аппаратуры на 10—15%. Такое повышение качества электрооборудования стало возможным за счет точности и непрерывности контроля параллельности плоскостей обмоток статора и ротора. Да и сам процесс контроля значительно упростился, так как прежде измеряли зазоры вручную под микроскопом.

Совместные исследования и вне-

Внедрение этого комплекса в технологию производства даст большой экономический эффект и повысит качество продукции.

Разумеется, применение бесконтактного метода контроля возможно и в других областях промышленности: например, при измерении диаметра тончайших проволок и нитей, определении биений различных механизмов и т. д.



# Репортаж с переднего края

РАФАЭЛЬ ГОЛЬДБЕРГ,  
заведующий отделом газеты  
«Тюменский комсомолец»

## АРКТИКА БЕЗ «ЗДРАВСТВУЙ» И «ПРОЩАЙ»

Фото Альберта Лехмуса



Полуостров Харасавэй. 71-й градус северной широты. В 1972 году сейсмоотряд молодого геофизика Григория Быстрицкого после четырех месяцев работы на северо-западной стороне Ямала нарисовал на геологической карте силуэт в виде полу-месяца: возможно, газовое месторождение.

В 1974-м здесь пробурили первую скважину и получили внушительный фонтан газа, миллиона на 3 кубометров. Появились надежды на нефть. И тогда была образована Карская нефтегазоразведочная экспедиция.

Звоню диспетчеру Карской:

— Как попасть на Харасавэй?

— Завтра идет самолет.

### День первый. Четверг

Ветер на Харасавэе южный. Температура — минус 24°. В Тюмени было почти что лето. А уже в Салехарде — здесь краткая остановка — среди снегов нелепо выглядят брызги грязи на башмаках. Полтора часа лету — и мы в харасавэйском «порту».

Густой синевой наливаются вечер. Синее небо. Синий снег. Синие торопы в стороне. Там — Карское море. Машина, качаясь и прыгая, везет нас на базу. Дали койку в круглом арктическом балке — передвижном жилье геологов. Первое знакомство — с начальником Карской нефтегазоразведочной экспедиции Борисом Власовичем Савельевым.

Савельев — геолог тюменской школы. Когда-то он был направлен Ю. Г. Эрвье, ныне Героем Социалистического Труда, лауреатом Ленинской премии, начальником «Главтюменьгеологии», в Сургут, в отпоч-

ковавшуюся от Новосибирского управления нефтегазоразведочную экспедицию. Работал. Стал начальником экспедиции.

Был Савельев и на Кубе. Представлял тюменскую школу, два месторождения открыл. Фидель спросил его: «Как тебе удалось это? Ведь на этом месте столько времени работали американцы!»

— Нет, в самом деле, как вам это удалось? — спрашиваю.

— «Белых пятен» на земле уже нет. И всегда приходишь туда, где до тебя уже кто-то топтался. Понятно, не мальчишки работали на Кубе и до меня. Все зависит от выбора точки зрения, от желания найти... Как объяснить это тебе, не геологу? Ну, представь, ты приехал на Харасавэй, где уже были твои коллеги. С чего ты начнешь?

— Буду искать ниточку, за которой потянется сюжет, история, тема.

— То же самое у нас. Ищешь систему признаков, примет, доказательств...

Я вышел из тамбура. Сумерки. Пятно луны на небе. Неподвижная цепочка фонарей от горки до столовой. И тут кто-то быстро-быстро начал чертить цветными люминесцентными мелками на темно-синем ватмане неба. Вспыхивают и тают удивительной яркости ленты — северное сияние!

### День второй. Пятница

Ветер северо-восточный, 5 м в секунду. Минус 21°. Продолжение знакомств. Сначала с «королем здешних дорог» водителем гусеничного тяга-

ча (ГТТ) Славой Кузнецовым. Тягач стоял в трех шагах от балка, храпел двигатель. Сажусь в кабину и спрашиваю:

— Куда поедем?

— На четвертый номер.

Слава опускает наушники у шапки и трогает к мысу Бурунный, где стоит буровая № 4. Когда вездеход добрался до «четверки», открылась странная картина. В безжизненную белизну врезан черный контур буровой — и ни малейшего признака жилья.

Мне показали узкую нору в сугробе. Скольжу вниз, задевая полшубком за скрипящие стенки лаза. «Подземелье», вернее, подснежье, густо населено. Инженеры-геологи, рабочие-буровики. Переговариваются друг с другом. Перекрикиваются с базой по радиции.

Юрий Барташевич — старший геолог инженерно-технической службы. Большой, широколицый, громкоголосый. Ломая голову над какой-либо проблемой, крепко и нелюбезно высказывается по адресу ее технических «отцов».

Завожу разговор об арктической нефти. Вдруг вспомнилось, как ждал я первый в своей жизни фонтан на разведочной буровой Тазовской площади. И как геолог Юра Яровой, нюхая вымазанный раствором палец, радостно кричал по радиции на базу:

— Нефть пахнет!

Скважина оказалась газовой. Заполярное месторождение — газовое. Дразнилка-нефть выплескивалась редкими фонтанами, подогревала воображение и уводила все дальше к Северу. И не таяла надежда, что



«УСКОРИТЬ ВЫЯВЛЕНИЕ И РАЗВЕДКУ НОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ, ПРИРОДНОГО ГАЗА И КОНДЕНСАТА ПРЕЖДЕ ВСЕГО В СРЕДНЕМ ПРИОБЬЕ И НА СЕВЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ, В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ, ЯКУТСКОЙ АССР И КОМИ АССР, В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ, СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСКОЙ ССР (ПРИКАСПИЙСКАЯ ВПАДИНА)».

Из проекта ЦК КПСС к XXV съезду «Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы»



наконец-то Крайний Север даст месторождение нефти, сравнимое со Средним Приобьем. Девять лет прошло с тех пор, как Юра Яровой передал на базу свое оптимистическое, но не подтвердившееся предположение, а нефтью в Арктике все еще только пахнет, не более.

Валерий Калужнов — инженер по инструменту. Два года назад закончил институт. Когда Карскую экспедицию стали создавать, сразу попросился сюда. Рассказывает о своем знакомстве с Арктикой:

— Когда понял, что работаю в Арктике? В пургу пошел на пятую буровую — метров триста от базы. Все нормально: ориентиры — фонарь на вышке, он выше пурги. Пошел обратно — и потерял фонарь из виду. Растерялся. Испугался даже. Кричать начал, а сам думаю: «Зачем это? Все равно никто не слышит». Покружил-покружил, фонарь нашел, вернулся к вышке и от нее потопал снова.

На самой буровой не до разговоров. Двама секциями опускают 90-тонную промежуточную колонну. Вахта стоит на местах, а инженеры кольцом, полупригнувшись, следят, как навинчивается муфта, нет ли перекоса резьбы.

Слава Кузнецов дернул меня за полушубок: «Поехали!» Через 100 м на виду остались только снежная горка, под которой запрессованы в плотном снегу бабки, да вышка, похожая на черную А, написанную на белом полотне тундры.

Обед. Полушубки на гвоздях, шапки за пазухой. Самые промасленные телогрейки — на полу. Под столом,

за которым сидит кассирша, сугроб — надумало в еле заметную щелочку в раме окна.

Но как пахнет свежим хлебом! Эх, какой хлеб! Ну, думаю, раздобыли себе геологи мастерицу со стажем! Прошу познакомиться.

Стоит девчонка в халатике — Галя Вяткина. И уверяет, что нигде хлебопечению не училась. Закончила профтехучилище, две навигации проплавала поваром. Поваром же работала на Харасавэе. А тут у единственного хлебопека — отгулы с марта до июля. Поставили на это боевое дело Галю!

— Мне только объяснили, как это делается: мука, вода, дрожжи.

— И все?

— А что еще?

Чувствую смущение в голосе: что-то еще полагается, а она упустила?..

Еще, наверное, талант. Чем же другим объяснить эту высокую пышность буханок, их аппетитную нездреватость и упругость, которые так напоминают здесь, на 71-м градусе северной широты, о пшеничных полях и весенних росах?

### День третий. Суббота

Ветер северо-восточный. 12 м в секунду. Минус 20°.

Петр Михайлович Нечаев, председатель разведкома, инженер-вышккомонтажник, рассказывает о своих проблемах. Одна из них — забота о быте. Экспедиция, висящая на кончике воздушного моста Тюмень — Харасавэй, спотыкается о каждую мелочь, которую на Большой земле и проблемой нельзя назвать.

### На снимках:

Вокруг Ямала мелководье. Транспорт «Нордвик», доставивший оборудование и снаряжение для буровиков, разгружается с помощью плоскодоновых самоходных барж.

Буровиков из бригады Павла Кожевникова десантировали в глубину тундры.

Например, постельное белье. Вода здесь плохая, да к тому же ее мало. Стирать все возят в Тюмень. Спец-одежда — срок носки надо уменьшать почти наполовину: сапоги и валенки механизаторов бессильны «супротив солярки». Проблема досуга, проблема информации...

К обеду вышло солнце. И тут же норд-ост стал царапать снег длинными пальцами белой пушистой поземки. Снег полз в щели, накапливаясь, уплотнялся.

Со старшим топографом экспедиции Андреем Васильевичем Мартысюком (он «сажает» буровые на те точки, что выбраны геологами) обходим базу. Идем на горку, там строится двухэтажное общежитие, точнее, гостиница. Ее, утверждают строители, не будет задувать. Здание из бруса. Хорошая планировка, удобные секции. Но бросается в глаза некоторая несообразность. Окна. Остекление только двойное, хотя в специальных балках, арктических, оно тройное. И еще — в окнах совсем нет форточек. А ведь даже в маленьком балочке, где живут всего три-четыре человека, чувствуется нехватка свежего воздуха.

Потянул ветерок, стал острее. На



обратном пути набираем из ящика лед — для чая. Ящик стоит возле балков строителей. Лед голубой, чистый. Андрей Васильевич колет лед и ставит ведро с ним на плитку. Лед тает, тоненько позванивая.

#### День четвертый. Воскресенье

Ветер восточный, 11 м в секунду. Минус 15°.

Теплая метель. В вытяжной трубе над балком свист. В конторку, куда я ходил на утреннюю планерку, пробираются на четвереньках — ее занесло по самую крышу. На Харасавзе все внешние двери, что на улицу, открываются внутрь помещения. Когда кончается пурга, их открывают и в спрессованном снегу прорезают себе выход.

Авиация стоит, земля работает. Слава Кузнецов сидит в кабине, растирая абсолютно белое ухо: он только что прошел 5—10 м до столовой. Против ветра. Предлагает ехать на восьмую буровую.

Через минуту окунулись в белую тьму. Ни малейшего ориентира, ни крохотной зацепки для глаз. Разум, привыкший определять свое положение в пространстве, бунтует. Исчезает чувство реальности, перспективы. Опускаю глаза и разглядываю фару на капоте, настоящую, железную.

В «молоке» углядываю крохотное черное пятнышко. Кажется, оно рядом с вездеходом. Сейчас-сейчас исчезнет под гусеницами. Но оно не приближается и не увеличивается, словно висит перед тупой мордой вездехода. Мы стоим? Нет, судя по тряске, скорость приличная. Зрение упорно опровергает это ощущение. А пятнышко неожиданно превращается в здоровенную бочку. Они разбросаны вдоль основных «дорог» ориентирами. Каждое пятнышко в этом свистящем облаке из колючей ваты — благо, черное солнышко реальности.

У плавкрана, зимующего в устье реки Харасавэй, строители выгру-

жаются. Слава поднимается на берег и ищет восьмую буровую.

С мастером Александром Эрвье познакомиться мне сегодня не удалось: он спал. Дело в том, что уже двое суток бригада «добывала» квартальный план экспедиции. До него оставалось полтора десятка метров, а Арктика, по-видимому, склонна была наложить на это дело резолюцию: «Отказать». Затупилось долото, потом сломался насос; его чинили всю ночь.

Затем мастер Эрвье спал, разматавшись в своем вагончике. И с размалеванной вырезки из зарубежного журнала на него смотрел такой чужой вою и свисту пурги бловень публики Элвис Пресли. На другой стенке возле рации приколот наряд на буровые работы, где с бюрократической прямолинейностью был сформулирован смысл жизни и работы мастера Эрвье, его бурильщиков, его помбуров и всех 200 человек на Харасавзе, привычно делавших сегодня свое дело: «Цель бурения — разведка на нефть и газ».

#### День пятый. Понедельник

Ветер 24 м в секунду с северо-востока. Минус 14°. Пурга.

Я летел на Харасавэй и думал: десятый год в северных командировках — и ни разу не пурговал. Непорядок! Даже не расскажешь, как водится, о длительном сидении под свист пурги. Теперь расскажу. Но сначала надо вылететь на Большую землю.

Почти ошупью пошел к ящику со льдом. Лицо моментально стало мокрым от теплого снега, а потом покрылось коркой. Кто-то из строителей навесил на ящик крышку и приделал замок, чтоб «экспедиция наш лед не растаскивала». Вот уж воистину: на полюсе льда не выпросишь.

В столовой все разговоры о смене: завтра прилетают. Редко-редко кто-нибудь осторожно добавит: «Если будет самолет».

#### День шестой. Вторник

Ветер восточный, 15 м в секунду. Минус 16°.

1 апреля. Пурга не стихает. По радио концерт для полярников Западного сектора Арктики. Наткнулся на него случайно.

Звуковое письмо на полярную станцию Антипаюта.

Домашние новости. И песни. Страна говорит брату: «У нас весна в полном разгаре. Не унывай, уже немного осталось». И песня «Белый танец». Она особенно трогает, когда за окном сплошной «белый танец» — вьюга. Это единственная «дама», которая сегодня приглашает нас на вальс.

Девочка Аня разговаривает с мамой и папой, они зимуют на острове Виктория:

— Я стала кушать хорошо, во мне двадцать четыре килограмма, а раньше было ровно двадцать.

Для зимовщиков с Малого Таймыра звучит модная песня, а полярники с острова Рудольфа сообщают, что у него родилась дочка. Жизнь протягивает свои теплые руки к ледяной Арктике...

Заставил себя обойти всю базу. Полузанесенная снегом техника. В кабине «Урала» — она на уровне моих колен — за рулем, как заправский гонщик, «сидит» огромный сугроб. А рядом в боксе на два голоса мурлычат дежурные тракторы, словно два больших кота сидят и вторят друг другу: как уютно под гофрированной крышей и как не хочется выползть туда, где хлещет

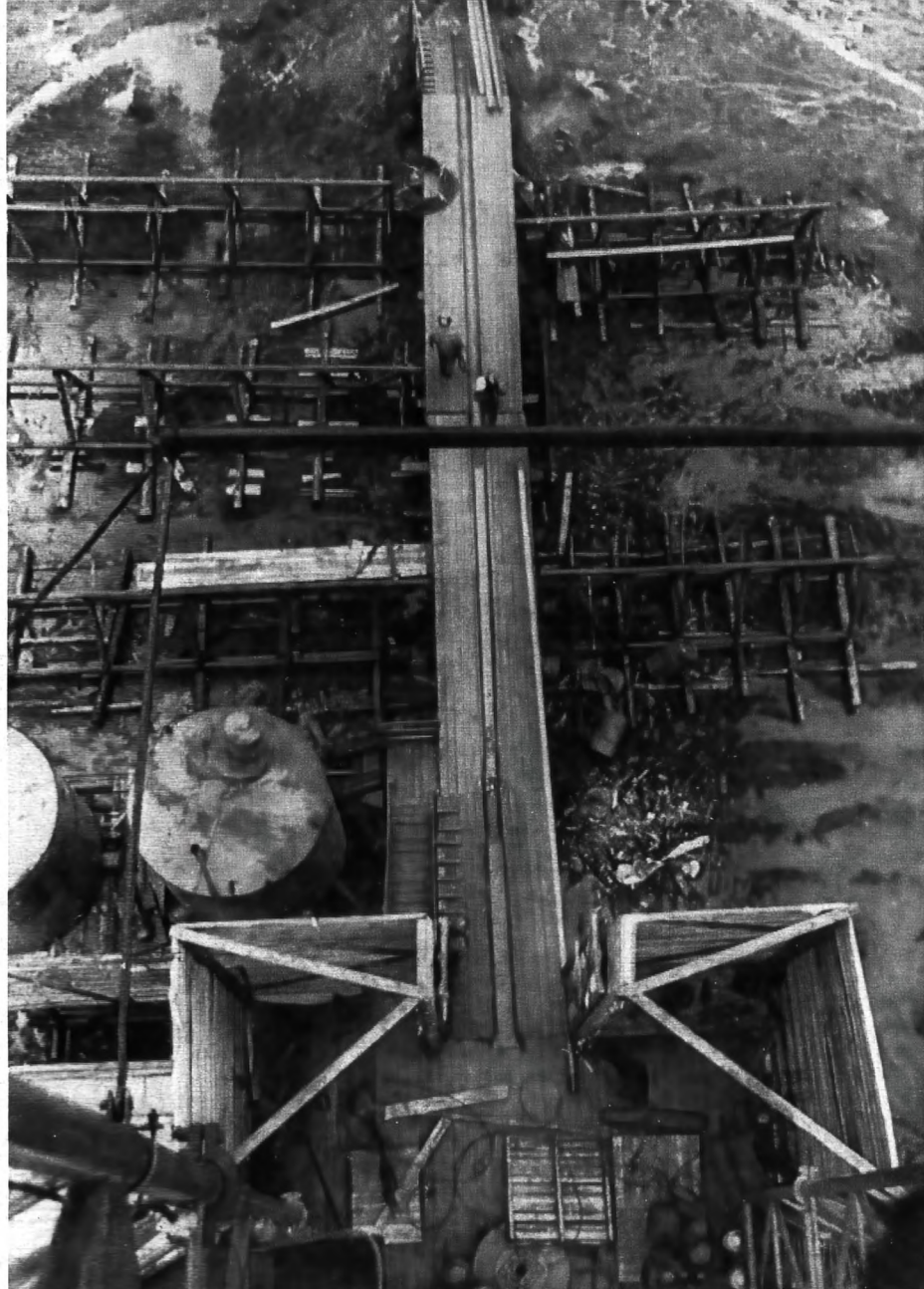
#### На снимках:

А вот бригада Кожевникова отмечает новоселье. Здесь упрется в небо новая буровая.

Новая буровая начинает «сверлить» землю» (вид сверху).







ветер со снегом пополам! Но случись что — им первым в дорогу.

Командир харасавэйских каротажников (это их приборы определяют расположение газовых и нефтяных пластов в недрах) Анатолий Гальченко вывел своих парней из замеченного по самую крышу балочка расчищать и заводить автомашины. Пурга пургой, а каротаж на восьмом номере вот-вот начнется, и техника должна быть готова.

Постепенно появляется солнце. Ветер прижимается к земле, подобострастно скользит по ней белыми лапками, сползающими с острых сугробов. Словно заискивает перед солнышком пурга.

Со Славиным вездеходом мы сно-

ва на восьмом номере. Бурение идет нормально.

Было 1 апреля, и разыграли сегодняя Эрвье жестоко. Прибежал с буровой бледный, весь в поту помбур и крикнул с порога, что давление в забое упало.

— Обрыв инструмента!

Эрвье прямо в замшевых старых туфлях, заменяющих ему тапочки, прыгнул в сугроб, пролетел дизельную, выскочил к лебедке.

Бурильщик Галиуллин беззвучно шевелил губами, глядя на циферблат индикатора веса. Индикатор показывал полное благополучие.

— Что?

— Где «что»? — неторопливо повернул голову Галиуллин.

— Чего ж тогда?.. — задохнулся мастер.

Галиуллин улыбнулся во весь рот:

— На календарь посмотри, Александр Юрьевич! С первым апреля!

— Тьфу!..

...На обратном пути встретили со Славой две коробочки, тонущие в снегу, — машины каротажников. За ними сонно полз неуклюжий трактор, волоча толстенный трос.

#### День седьмой. Среда

Восточный ветер, 10 м в секунду. 20° ниже нуля.

Всеобщее откапывание. Ветер стихает. Запорошились вокруг балков. Савельев возглавил эту работу. В нашем тамбуре снегу нанесло до полуметра.

Поздно вечером вернулся Гальченко. Усталый, измученный, после каротажа.

— Ничего интересного, — сказал он.

Завершается неделя командировки. Пурга внесла существенные коррективы. Далекий гул реактивного самолета. Какой-нибудь московский лайнер идет на Диксон, или в Норильск, или в Нижние Кресты, даже и не замечая крохотного пятнышка света на полуострове. А на Харасавэе, где уже неделю не было рейса, наверное, во многих балках проснулись от этого гула.

#### День восьмой. Четверг

Ветер 18 м в секунду. Самолет из Тюмени благополучно вылетел из Салехарда и сел... в Каменном, не долетев до нас. Все это случилось вчера.

Сидим на рюкзаках. Гена Чебышев, геолог, рассказывает, что за три недели здесь начисто отвыкаешь от автобусов и от билетов. А в Тюмени, выйдя из дому, вдруг ловишь себя на том, что направляешься куда-то на восьмую или четвертую буровую.

#### День девятый. Пятница.

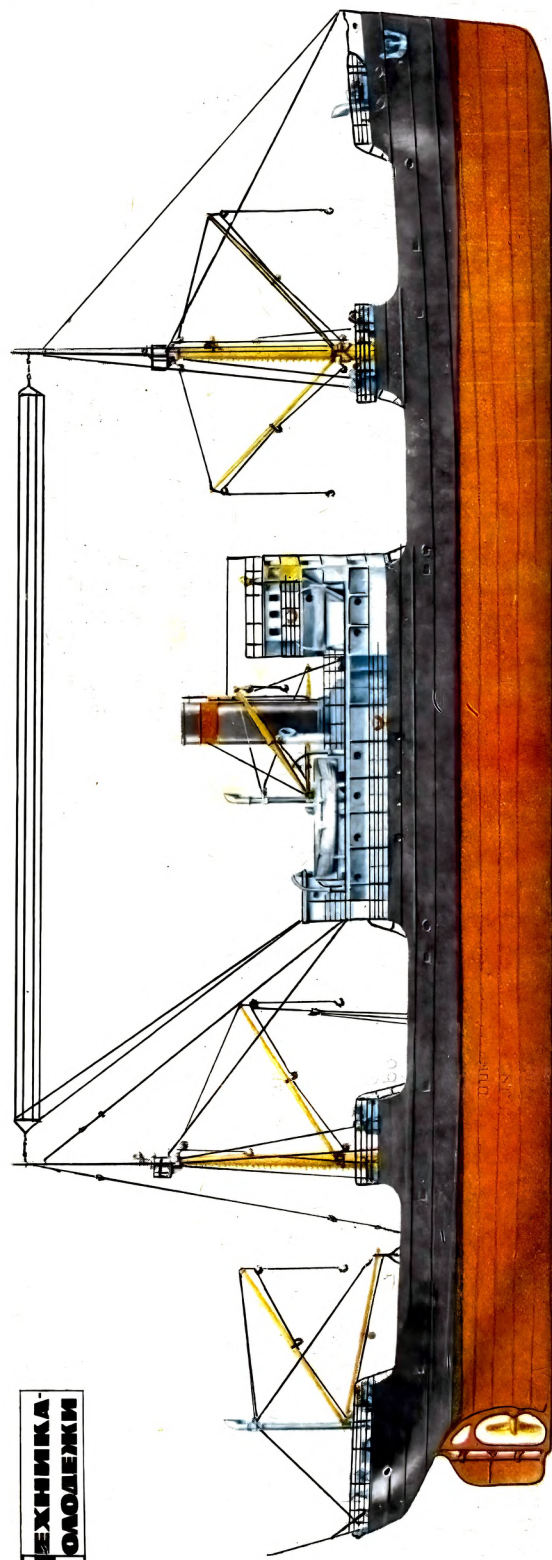
Ветер — ноль. Минус 20°. Яркое солнце. Тепло!

На ярком снегу — сумки, портфели, рюкзаки. Самолет вылетел из Каменного. Приближается к Харасавэю. Вот он заходит на полосу. Все следят за ним, затаив дыхание, словно скажи кто неосторожное слово — растает в воздухе. Толпа значительно больше, чем может поднять Ан-24. Многие прикатили посмотреть: каков он, гость с Большой земли?

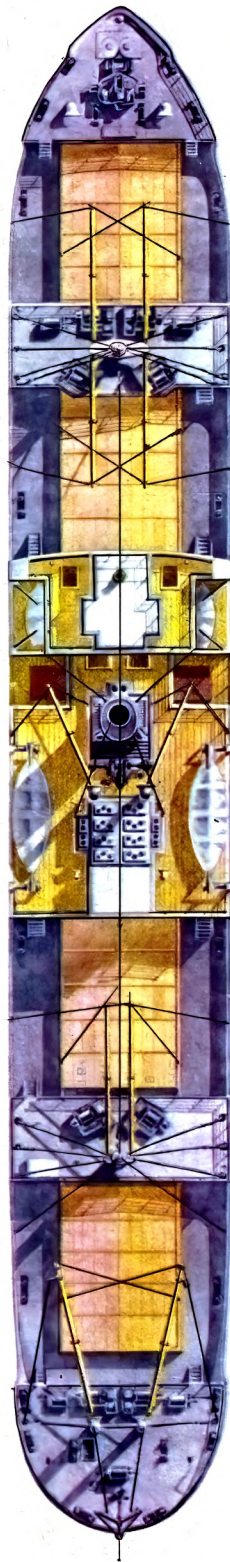
Вахта улетает на отдых. Позади три недели лицом к лицу с Арктикой. Без «здравствуй» и «прощай». Обычное дело для каждого, кто работает в Карской экспедиции.

Полуостров Ямал





10М

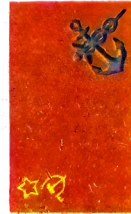


## ФАГИ И ВЫМПЕЛЫ МОРСКИХ СУДОВ

Флаг Народного комиссариата путей  
связи.

Флаг Центрального управления  
морского транспорта.

Флаг портовых судов и управлений  
торговых портов.



## «ТОВАРИЩ КРАСИН» (I серия)

Тип судна	средний лесовоз
	(серии I, II, III, IV, V, VI)
Водоизмещение	5280 т
Грузоподъемность	3230 т
Силовая установка	паровая машина и два огнетрубных котла
Мощность установок	900 л. с.
Скорость	9 узлов
Дальность	2500 миль
Экипаж	32 чел.
Завод-строитель	Балтийский завод, 1925—1934 гг.
	Севастопольский 1932—1934 гг.
	Количество построенных судов 24

«ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ» 1975 ГОДА БЫЛА ПОСВЯЩЕНА СТАНОВЛЕНИЮ СОВЕТСКОГО ТРАКТОРостроения и получила одобрение наших читателей. В ЭТОМ ГОДУ РЕДАКЦИЯ НАЧИНАЕТ НОВЫЙ ВЫПУСК «ИСТОРИЧЕСКОЙ СЕРИИ»: В 12 НОМЕРАХ БУДУТ ОПУБЛИКОВАНЫ СТАТЬИ О СОВЕТСКИХ МОРСКИХ СУДАХ, ПОСТРОЕННЫХ В ГОДЫ ПЕРВЫХ ПЯТИЛЕТИЙ. АВТОР ТЕКСТОВ — ИНЖЕНЕР ЛЕОНИД ЕВСЕЕВ, ХУДОЖНИК ВЛАДИМИР ОВЧИНСКИЙ.



## Историческая серия «ТМ» ПЕРВЫЙ СОВЕТСКИЙ ПАРОХОД

**Под редакцией:**  
**председателя бюро секции истории**  
**транспорта Советского национального**  
**объединения истории естествознания,**  
**философии и техники Академии**  
**наук СССР, доктора технических**  
**наук Виктора БАКАЕВА;**  
**Героя Социалистического Труда,**  
**лауреата Государственной премии,**  
**доктора технических наук**  
**Василия НЕГАНОВА;**  
**инженера-судостроителя**  
**Владимира СМЕРНОВА.**  
**Коллективные консультанты —**  
**редакция журнала «Судостроение»**  
**и ЦКБ «Балтсудпроект».**

24 января 1925 года журнал «Торговый флот» назвал «величайшим днем в истории строительства хозяйственной мощи первой в мире республики рабочих и крестьян». Именно в этот день, когда на Балтийском заводе в Ленинграде были заложены четыре лесовоза, родилось советское морское судостроение...

Трудно представить себе положение более печальное, чем то, в котором был тогда морской флот РСФСР: в его составе сохранилось меньше 13% довоенных судов, и возраст большинства из них перевалил за два десятка лет. Нужда в новых судах была столь острой, что уже в ноябре 1924 года Совет Труда и Оборон выдал Судостроению задания на постройку четырех лесовозов, двух рефрижераторов и одного нефтеевца.

Упор на лесовозы сделан не случайно: лес был тогда одной из

основных статей советского экспорта. Чрезвычайно важно было оснастить специализированными судами именно лесные перевозки. Проект и рабочие чертежи, лесовозов I серии разработали конструкторы заводского бюро Балтийского завода. Они стремились максимально удовлетворить требования заказчика, представляющие в пределах лаконичной и емкой формулы: «Перевозка леса на линии Архангельск — Лондон». Периодичность на язык чертежей и цифр, эта формула предопределила главные элементы, из которых складывается экономичность судна в эксплуатации. Сейчас вряд ли кто сомневается в том, что дизель экономичнее паровой машины. А вот в тех условиях конструкторы вполне справедливо сделали выбор в пользу последней. Во-первых, в Архангельске не было нефтяного топлива и даже нефтепродуктов. А во-вторых, выгрузив лес в Лондоне, пароход обратным рейсом должен был идти либо с балластом, либо с небольшим количеством (до 25%) импортного груза. Поэтому представлялись целесообразным опорожняться в трюмы парохода загрузить дешевым английским углем и использовать его в следующем рейсе. При таких условиях паровая машина оказывалась выгоднее дизеля.

Очень интересен ход конструкторской мысли при расчете крейсерской скорости судна. От нее зависит расход топлива и число рейсов, которые может совершить судно за период летней и осенней навигации в Архангельске.

Курсировавшие на этой линии суда обычно успевали сделать 4—4,5 рейса. Балтийские конструкторы решили: новые лесовозы должны делать 5 полных рейсов. При этом скорость получилась равной 8 узлам, а допустимый расход угля — 9,5 т в сутки. Но поскольку судно должно распылать еще и резервом времени, то его решили обеспечить не за счет повышения скорости, а за счет сокращения простоев в портах. С этой целью все погрузочные механизмы лесовоза были переведены на электропривод, в котором соче-

тается быстроедействие с удобством обслуживания.

Не менее любопытны исходные данные, из которых конструкторы установили чистую грузоподъемность лесовоза. Партии в 700, 1050 и 1600 стандартных леса на мировом рынке тех лет считались самыми ходовыми, причем наибольшее число сделок совершалось с партиями в 1050 стандартных. С другой стороны, опыт эксплуатации в подобных условиях пароходов различной грузоподъемности выявил экономичность судов с грузоподъемностью в 3 тыс. т, или 1 тыс. стандартных. Совпадение интересов грузоотправителя и перевозчика дало конструкторам полное право остановиться на судне вместимостью 1050 стандартных, или 3100 т груза.

Сложившаяся практика торговли оказала влияние и на очертания лесовоза. Портовые сборы с судов взимаются в зависимости от емкости трюмов. Чтобы получить от емкого-то экономии, конструкторы рассчитали трюмы на 700 стандартных, с тем чтобы оставлять на 350 укладывать и закреплять на верхней палубе. По международным правилам лес можно грузить на палубу лишь в пределах высоты палубортных надстроек. Именно поэтому у лесовоза очень высокие фальшборты, достигающие двух с лишним метров. С этой целью на судне устроены полубак и полуот, которые главным образом служили для закрепления палубного груза.

В осенний период перед концом навигации экспорт леса достигает наибольших размеров, и фрахт увеличивается в 1,5—2 раза. Чтобы продлить навигацию в Архангельске, конструкторы сделали ледокольное крепление корпуса, руля и винта. Предполагалось, что зимой лесовозы будут заняты перевозкой зерна из портов Черного моря, поэтому дополнительно они комплектовались деревянными съемными перегородками.

День закладки лесовозов на Балтийском заводе превратился в настоящий праздник судостроителей. На митинге выступили видные со-

ветские и партийные руководители, рабочие завода, представители заказчика — Совторгфлота. Большую роль сказал тогдашний нарком внешней торговли СССР Л. Красин, имени которого был назван один из лесовозов. В память об этом событии был даже выпущен значок — бесценная реликвия тех героических лет.

Несмотря на отсутствие опыта в сооружении торговых судов, несмотря на перебои в снабжении, спуск на воду первых двух лесовозов состоялся 25 октября 1925 года, спустя месяц на воду сошли еще два, а в августе — сентябре 1927 года Совторгфлот получил четыре лесовоза I серии — «Товарищ Красин», «Товарищ Сталин», «Миронич» и «Красный партизан».

Тем временем на стапелях Балтийского завода были заложены лесовозы II серии — «Рабочий», «Крестьянин», «Искра» и «Правда», отличавшиеся несколькими большими и некоторыми элементами конструкции корпуса. Основываясь на опыте постройки лесовозов I и II серий, конструкторы и заказчики пришли к выводу о необходимости внесения некоторых изменений в лесовозы III, IV и V серий — «Сак-дарский», «Урицкий», «Володарский», «Микоян», «Куйбышев» и др. На них вместо роста и мачты были установлены колонны, уменьшены размеры грузовых люков, увеличена до 950 л. с. мощность машины. В результате переделок несколько изменились длина, грузоподъемность и дедеит лесовозов этих серий.

Самыми совершенными лесовозами довоенной постройки считаются лесовозы V-бис и VI серий «Сухона», «Кара», «Котельщик Таланкин» и «Выгода». На них вместо электрических были установлены более мощные паровые лебедки, а энергетическая установка, состоявшая из паровой машины и турбины отработанного пара мощностью 1200 л. с., позволила увеличить скорость до 9,8 узла.

**ЛЕОНИД ЕВСЕЕВ, инженер**



## ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

# ЭЛЕКТРОМАГ- НИТНЫЕ ТАЙНЫ ИЛИ ТАЙНЫЕ МЕЧТЫ?

**РИПСИК МАРКОСЯН,**  
кандидат технических наук, старший  
преподаватель кафедры физики Лени-  
нинканского филиала Ереванского  
политехнического института

г. Ленинкан

Почти три года назад в нашем журнале (№ 3 за 1973 год) была опубликована статья инженера Евгения Федоровского «Электромагнитные тайны сверла», посвященная электромагнитным методам увеличения стойкости металлорежущего инструмента.

Статья вызвала живой интерес читателей. Посыпались многочисленные запросы о технических подробностях этих методов, просьбы сообщить адреса научных учреждений, занимающихся данной темой. Но вместе с тем редакция получила немало писем совсем иного характера. Кандидат технических наук, доцент Ульяновского политехнического института Евсей Бердичевский, инженеры Ворошиловградского завода угольной машиностроения Николай Григорьев и Владимир Полусмак, сотрудники Ждановского металлургического института — доцент, кандидат технических наук Александр Крепак и инженер Виталий Евтушенко, и другие специалисты сообщают, что проверка способов повышения стойкости металлообрабатывающих инструментов за счет их электрической изоляции от станка или путем их намагничивания дала отрицательный результат.

Поскольку обсуждаемый вопрос имеет большое значение для народного хозяйства, мы решили предоставить слово «скептикам»: в своей статье, носящей нарочито полемический заголовок, кандидат технических наук Рипсик Маркосян рассказывает об исследованиях, проведенных под руководством профессора Авана Аванова в Ленинканском филиале Ереванского политехнического института. Как увидит читатель, приговор армянских ученых суров: «оптимисты» открыли эфемерное явление, они «принимаяют желаемое за достигнутое».

Но кругом ли правы «скептики», отрицая полезность изолирующей оснастки режущего инструмента, его магнитной обработки? Мы надеемся, что ученые и практики, работающие в этой области, выскажут свое мнение.

В последнее время в нашей научно-популярной печати появились материалы, рассказывающие о способах повышения стойкости инструмента (до 15 раз!) за счет использования сопутствующих резанию электрических и магнитных явлений (см., например, журналы «Техника — молодежи» № 6 за 1970 год, «НТО СССР» № 7 за 1970 год, «Изобретатель и рационализатор» № 11 за 1968 год и другие). У читателя этих статей возникает впечатление о наступлении чуть ли не технического переворота в области резания металлов. Однако все обстоит не так.

В публикациях обсуждаются в основном два способа повышения стойкости инструментов — за счет электроизоляции и намагничивания их. Поговорим сначала о первом способе.

Примерно 20 лет назад западно-германский исследователь, аспирант Х. Аксер, работавший под руководством известного ученого Г. Оплица, обнаружил, что возникающий при резании термоток влияет на износ инструмента. Электроизолировав твердосплавный резец, Аксеру удалось повысить его стойкость при точении нелегированной стали в 2,5 раза.

Хотя позже в выполненной другим аспирантом Оплица — Н. Дидерихом диссертации эффект Аксера не подтвердился, сама идея легкодоступного повышения стойкости режущих инструментов оказалась настолько привлекательной, что исследованиями в этом направлении стали заниматься десятки специалистов. Однако энтузиасты (за исключением Хеенкампа, о котором речь впереди) не внесли ничего принципиально нового в предложенную Аксером методику, если не считать того, что они распространили ее с токарных резцов на все виды режущих инструментов.

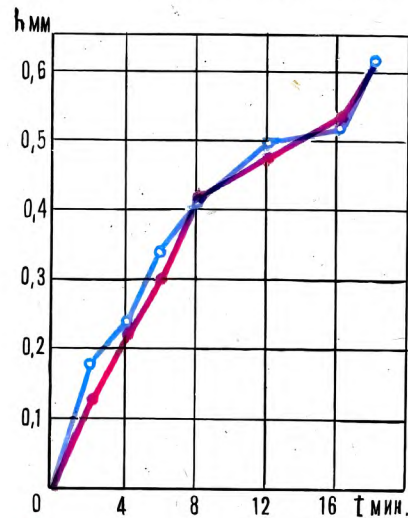
Применительно к сверлам такая идея впервые была рассмотрена в нашей стране профессором М. Галеем в 1962 году и в дальнейшем подвергнута широкой проверке профессором В. Бобровским и его учениками. По их мнению, из-за термоэлектрического эффекта Пельтье в зоне сверления понижается температура, а это и приводит к повышению стойкости инструмента.

Что же касается соотечественника Аксера — Т. Хеенкампа, то он считал: методом электроизоляции невозможно повысить стойкость резца, но это можно сделать, приложив к нему внешнюю ЭДС и тем самым скомпенсировав термоток. Развивая свою мысль, Хеенкамп выдвинул в 1958 году электродиффузионную теорию износа резцов, основанную на явлении переноса вещества в зоне резания.

Увы, масштаб явлений, на которых

зидуются обе точки зрения, весьма мал, и невольно возникает сомнение в основательности выдвинутых гипотез. Неудивительно, что, помимо положительных отзывов исследователей, принявших на вооружение идею Аксера для разных режущих инструментов, раздавались голоса и не в ее пользу. Еще в 1954 году скептицизм высказали голландцы Ландберг и Бланкеборт, а спустя 4 года (кроме Хеенкампа) — швед Г. Энгстранд, югославы Шолая и Хюгес, в 1962—1964 годах — А. Синельников и другие советские ученые и, наконец, в 1970 году — американцы Барроу и Спенсер, японцы Акира Исисаби и Акира Кадзуки. Интересно, что и сам Оплиц в своем письме к автору этих строк также высказал скептическое отношение к возможности производственного использования метода электроизоляции резцов.

История второго способа вкратце такова: доцентом Г. Якуниным и его учениками было предложено намагничивать резцы из быстрорежущей стали и за счет этого повышать их стойкость. Тут, как считает кандидат технических наук Н. Молчанова, должно сказаться благотворное влияние термомагнитного эффекта Риги — Ледюка. Однако ожидаемый эффект оказался настолько слаб, что ряд исследователей даже с помощью сверхпрецизионных тонких физических экспериментов не смогли его обнаружить. Опять-таки возникало сомнение в возможности влияния



с замкнутой цепью РИТР,  
с разомкнутой цепью РИТР.

Зависимость износа инструмента по главной задней поверхности (значения в миллиметрах — по оси ординат) от времени резания (значения в минутах — по оси абсцисс) при замкнутой и разомкнутой электрической цепи «резец — изделие — токо-съемник — резец». Скорость резания 144 м/мин, глубина — 1 мм, подача инструмента — 0,1 мм/об. Марка стали Ст. 45-ВК8.



этого эффекта на стойкость инструмента.

Итак, налицо научный спор о роли термоэлектрических и термомагнитных явлений при резании. В своих исследованиях мы и попытались решить его...

Как правило, в качестве темы для научной работы избирается проблема перспективная, желательна новая и обещающая достаточно большой экономический эффект. Однако нам пришлось отказаться от общепринятого пути.

Мы не могли ставить задачей изучение новой проблемы — ведь она была выдвинута еще в 1953 году, и с тех пор ей посвящено свыше 150 научных работ, около 20 диссертаций.

Учитывая особенности процессов резания, их нестабильность и зависимость от множества факторов, мы задались целью скрупулезно проверить достаточным количеством экспериментов степень влияния упомянутых эффектов на стойкость инструмента. Опыты проводились с 1967 года в Ленинградском филиале Ереванского политехнического института под руководством профессора А. Авакова.

Те, кому приходилось испытывать стойкость инструмента, знают, с какими трудностями встречается исследователь. Здесь влияют такие факторы, как геометрия режущих кромок, свойства материала инструмента и заготовки и т. п. Поэтому для

получения сколько-нибудь надежных данных требуется провести испытания целой группы одинаковых инструментов. И все равно разброс стойкости между инструментами из одной партии нередко превышает 300%.

Мы решили экспериментировать только с токарными резцами. Сосредоточив усилия на узком фронте токарной обработки, можно было повысить статистическую достоверность выводов.

Поскольку опыты дали отрицательные результаты, хочу подробно остановиться на их методике.

На токарный станок устанавливались заготовки из стали разных марок. Они обрабатывались резцами, оснащенными 4-лезвийными непереатачиваемыми твердосплавными пластинками. Исследовались такие варианты обработки: с замкнутой и разомкнутой электрической цепью «резец — изделие — токосъемник — резец», с замкнутой и разомкнутой цепью «станок — инструмент — изделие — станок»; с компенсацией термотока (подачей ЭДС, равной и противоположной термотоку) и без компенсации; с вводом в зону резания постоянных токов от 0,72 до 25 А прямого и обратного направления по отношению к термотоку.

Основное внимание уделялось тому, чтобы условия работы при сравнительных испытаниях были одинаковы. Так, заранее допускался крайний случай: из-за неоднородности заготовки, даже сравнительно не длинной (600 мм), точение, скажем, ее левой половины может отличаться от точения правой. Исходя из этого предположения, мы проводили циклы опытов «с током» и «без тока» на каждой половине каждой заготовки. Все режущие кромки каждой пластинки тарировались — по износу при кратковременном резании с одинаковыми режимами. Для сопоставляемых опытов выбирались кромки, максимально близкие по режущим свойствам.

Проведя несколько тысяч экспериментов, мы пришли к выводу: оба явления — электродиффузия и эффект Пельтье, если они и наблюдаются при обработке металлов, настолько слабы, что почти не сказываются на стойкости резцов. Исследователи же, подтвердившие эти гипотезы, надо полагать, в сравнительных опытах работали недостаточно тщательно оттарированными (или даже вовсе неоттарированными) резцами, отчего и получили значительный разброс экспериментальных данных.

Столь скептические заключения были подтверждены при массовом опросе заводов страны о состоянии внедрения у них электроизолирующей оснастки режущего инструмента. Ответы, пришедшие почти от 500 заводов, убедительно свидетельствуют

о том, что преждевременно ставить «точку» там, где по правилам научной пунктуации достаточно пока не больше «запятой». Электроизолирующая оснастка в промышленности не нашла приверженцев и практически не применяется.

Наши данные противоречат также утверждению авторов о возможности повышения стойкости резцов из быстрорежущей стали при их намагничивании. Молчанова, стараясь объяснить этот способ эффектом Риги — Ледюка, упускает из виду: сам эффект по своему определению адиабатический и в обычных условиях резания просто не мог наблюдаться. Мы уж не говорим о том, что его масштабы слишком ничтожны для сколько-нибудь чувствительного снижения температуры резания.

Мы далеки от мысли отрицать целесообразность поиска электромагнитных резервов повышения стойкости резцов. Но, проводя такой поиск, нужно прежде всего быть уверенным в том, что сравниваемые инструменты полностью равноценны по своим режущим свойствам. К сожалению, подавляющее большинство исследователей — сторонников нового метода, судя по всему, не соблюдало этого правила. Увлеченные красивой идеей, они, видимо, принимают желаемое за достигнутое.

Мы полагаем, что эксперименты в области металлообработки, и прежде всего те, которые касаются тончайших нюансов физики износа и стойкости инструментов, должны ставиться не менее тщательно, чем прецизионные опыты современной физики. Это избавит исследователей от многих ошибок и достаточно обоснованных выводов.

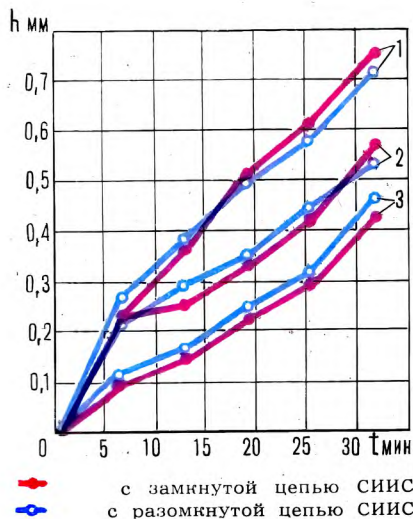
## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**Адиабатический процесс** — процесс, происходящий в физической системе без теплообмена с окружающей средой.

**Эффект Пельтье** — выделение или поглощение тепла в месте соединения (спая) двух разнородных металлов в зависимости от направления проходящего здесь электрического тока.

**Эффект Риги — Ледюка** заключается в том, что в теле возникает поперечная разность температуры, когда магнитное поле накладывается перпендикулярно продольному тепловому потоку.

Подробнее об этих и других подобных явлениях можно узнать из статьи инженера Ю. Филатова «Открытие, которое стоит сделать», опубликованной в нашем журнале № 8 за 1965 год.



Зависимость износа инструмента в мм (1 и 2 — максимальный и средний износ по вспомогательной задней поверхности, 3 — средний износ по главной задней поверхности) от времени резания в минутах при замкнутой и разомкнутой электрической цепи «станок — инструмент — изделие — станок». Скорость резания 178 м/мин, глубина — 1 мм, подача инструмента 0,1 мм/об. Марка стали Ст. 45-Т5К10.



**«ОСУЩЕСТВИТЬ МЕРЫ ПО ПРОДЛЕНИЮ НАВИГАЦИИ ПО СЕВЕРНОМУ МОРСКОМУ ПУТИ И В ЗАМЕРЗАЮЩИХ ПОРТАХ. ПОПОЛНИТЬ МОРСКОЙ ФЛОТ МОЩНЫМИ ЛЕДОКОЛАМИ».**

Из проекта ЦК КПСС к XXV съезду  
«Основные направления  
развития народного хозяйства СССР  
на 1976—1980 годы»

**Н**аша Родина — великая морская держава. В справедливости этих слов можно убедиться, открыв географический атлас, — ее берега омывает 14 морей, связанных с океанами. Нельзя не согласиться с адмиралом С. Макаровым, утверждавшим: «Простой взгляд на карту России показывает, что она главным своим фасадом выходит на Ледовитый океан». Здесь, вдоль берегов Сибири, от Карских ворот до Тихого океана, проходит морской путь. Он открыт для мореплавания всего 3—3,5 месяца в году, причем караваны судов могут пускаться в дорогу только под защитой ледоколов.

Эти корабли, способные сразиться со льдом, нужны и на других морях. Напомним, что даже на «курортном» Черном море замерзают Днепро-Бугский лиман и Одесская гавань, на Балтике — Рижский и Финский заливы, на Дальнем Востоке — Охотское море и Амурский залив.

Да, лед всегда был и остается одним из злейших врагов моряка. Он блокировал порты гораздо успешнее вражеских эскадр, он захватывал корабли в плен и уничтожал их вместе с экипажами и ценными грузами.

Многовековая борьба людей со льдом смогла стать эффективной лишь в последнее время, когда на помощь им пришла могучая техника. И эта борьба еще далеко не кончилась, хотя уже сейчас можно быть уверенным: победа останется за человеком.

## Этапы большого пути

СССР делает в Арктике гораздо больше, чем остальные страны мира, вместе взятые.

ОТТО ШМИДТ

Первые шаги по морской трассе вдоль северного побережья нашей страны были сделаны поморами и сибирскими казаками (например, под руководством С. Дежнева). А в 1733—1743 годах в Арктику отправилась Великая Северная экспедиция, организованная по замыслу Петра I, среди участников которой были В. Беринг, С. Челюскин, В. Прончищев, Д. и Х. Лаптевы, чьи имена навсегда остались на географических картах.

С 1764 года в районе Шпицбергена и Новой Земли работала первая высокоширотная экспедиция, организованная М. Ломоносовым (В. Чичагов и другие).



# СОКРУША

Игорь БОЕЧИН

В XIX—XX веках вдоль побережья Сибири прошли несколько экспедиций, в том числе возглавляемые Ф. Врангелем, П. Пахтусовым, Ф. Литке, Э. Толлем и многими другими. Свой вклад в освоение Арктики внесли и известные полярники Э. Норденшельд и Ф. Нансен. Не мешает напомнить, что Нансен, проектируя свой «Фрам», использовал опыт наших поморов при постройке кочей. А в начале XX века в Арктике появился первый ледокол — макаровский «Ермак». И все-таки понадобилась такая страшная встряска, как поражение в русско-японской войне 1904—1905 годов с гибелью 2-й Тихоокеанской эскадры у Цусимы, чтобы царское правительство наконец-то задумалось об освоении Ледовитого океана.

И вот спустя семь лет Государственная дума со свойственной ей неторопливостью принимает резолюцию, рекомендующую «обкатать» морской путь из Карского моря до устья Оби и Енисея. Но эта рекомендация, увы, осталась лишь благим намерением — ни к чему не обязывающим листком бумаги...

Не поправили положения и отчаянные, порой трагические попытки одиночек. Так, лейтенант русского флота Брусилов отправился вдоль берегов Сибири (с запада на восток) на трехмачтовой шхуне «Святая Анна» и бесследно исчез во льдах. Такая же участь постигла и В. Русанова.

Лишь ледокольные пароходы «Таймыр» и «Вайгач» действовали успешно. Ведь эти небольшие (водоизмещением всего 1200 т) корабли были специально построены для полярного похода. Им удалось добраться из Владивостока в Архангельск (уже во время первой мировой войны), описать побережье материка, открыть неизвестные дотопе острова. Они впервые в истории освоения Арктики использовали самолет для ледовой разведки.

Их опыт показал — и весьма убедительно, — что в условиях Арктики успех ожидает только тщательно спланированные экспедиции...

И это блестяще подтвердилось после революции, когда началось настоящее наступление на Ледовитый океан.

В апреле 1919 года В. И. Ленин подписал декрет об образовании Сибирского ревкома, потом появился





# ЮЩИЙ ЛЬДЫ

Комитет Севморпути, целью которого стало «превращение его в артерию постоянной практической связи». Уже в 1920 году «хлебная экспедиция» Комсевморпути доставила из устья Оби в Архангельск более 10 тыс. т сибирского зерна. Решающую роль в наступлении на Арктику сыграли и другие декреты и решения, подписанные В. И. Лениным. Они определили главное направление научных исследований и строительства портов; по предложению В. И. Ленина в 1920 году был создан Арктический институт, а спустя год — Плавучий морской научный институт.

В 30-х годах к атаке на Ледовитый океан приступили сразу с двух флангов — с востока и запада. 28 июля 1932 года из Архангельска вышел небольшой ледокольный пароход «Сибиряков». Судно вел опытный полярный капитан В. Воронин, а начальником экспедиции назначили О. Шмидта. Цель: преодолеть путь в одну навигацию. И преодолели, несмотря на то, что в сентябре лед сорвал все четыре лопасти гребного винта.

Дрейфующий пароход выписывал причудливые петли в Чукотском море, а в его кают-компании бодро звучала сложенная экипажем песня:

Никто пути пройденного  
У нас не отберет,  
И баржа ледокольная  
Вперед-назад идет!

Недаром говорят: безвыходных положений нет! Сибиряковцы сшили паруса из брезента и с черепашейей скоростью, 0,9 км/ч, вышли на чистую воду. Весь путь был пройден за 2 месяца и 5 дней.

А в 1933 году начались Ленские экспедиции — регулярные плавания к устью сибирской реки; спустя год капитан Н. Николаев провел из Владивостока в Мурманск ледорез «Федор Литке» в одну навигацию и без «приключений». Правда, попытка Шмидта и Воронина повторить успех «Сибирякова» на «Челюскине» закончилась неудачно — корабль потерпел крушение, затонул, а экипаж, мужественно встретивший удары судьбы, спасли летчики, ставшие первыми Героями Советского Союза.

Штурм Арктики проходил в невиданных масштабах: по всей трассе создавались полярные станции (в 1933 году их насчитывалось 22), работники которых сообщали в центр сводки погоды и результаты наблюдения за льдами; гидрографы описывали побережье, промеряли глубины; авиаторы перечеркивали последние «белые пятна», а тысячи энтузиастов строили новые порты, такие, как Игарка, Тикси, Провидение. Караваны кораблей опекали самые лучшие ледоколы страны: «Красин», «Ермак», «Ленин», «Федор Литке».

В 1946 году при разработке 4-го пятилетнего плана была поставлена принципиально новая задача — связать освоение морского пути с экономическим развитием северных районов страны.

Полярники получили новые суда и самолеты, с 1954 года на льды регулярно высаживаются высокоширотные экспедиции. Это были солидные предприятия: судите сами — до 100 научных сотрудников с полной экипировкой доставлялись на дрейфующие льды отрядом из 8 или 10 самолетов.

Число дрейфующих станций «Северный полюс» переросло за два десятка, причем трижды их работники высаживались не с самолетов, а с мощных ледоколов. Между прочим, такой метод оказался эффективнее по сравнению с «авиационным». Ледоколы могут взять побольше груза, вся операция обходится дешевле.

А теперь пора познакомиться с тем, как ледоколы прокладывают путь во льдах.

## Искусство плавать во льдах

Я вижу умными очами  
Иоломб Российский между льдами  
Спешит и презирает рок.

МИХАИЛ ЛОМОНОСОВ

Плавание каравана судов во льдах можно смело сравнить с конвойной операцией времен войны.

Все начинается в штабе морских операций, куда стекаются сводки о погоде, состоянии льда, метеорологические прогнозы, которым суждено превратиться в

На снимках:

Старый «Ермак» в арктических льдах (20-е годы).

Новый «Ермак», построенный на финской верфи «Вяртсила», проходит ходовые испытания (1974 год).



лаконичные рекомендации капитанам. Потом из портов вытягиваются караваны. Впереди — главные силы — мощные ледоколы-лидеры, прокладывающие путь остальным судам. Иногда, в зависимости от состава каравана, два лидера, двигаясь с интервалом 150—300 м, пробивают двойной канал, а в особо тяжелом льду они идут тандемом, жестко скрепив нос одного с кормой другого.

В кормовой части каждого ледокола есть полукруглый вырез. Сюда втягивается нос буксируемого судна. Впервые это было применено на старом «Ермаке». Такой способ буксировки применяют не только при работе тандемом, но и в тех случаях, когда ледокол проводит одиночное судно в тяжелых условиях. Разумеется, ледокол может буксировать суда и обычным способом — для этого в его кормовой части устанавливают мощные лебедки.

За лидером медленно движутся суда каравана, капитаны которых заранее получили инструкции с указанием «походного ордера» и скорости. А рядом с ними — вспомогательные ледоколы, уступающие в мощности лидерам. Их задача — очистить судоходный канал (разбитый лед «имеет обыкновение» смерзаться), околоть вокруг транспортов лед, чтобы не допустить опасного для них сжатия и, в крайнем случае, оказать своим подопечным «неотложную помощь».

Караван идет вперед, а с лидера время от времени поднимается бортовой вертолет на ближнюю разведку льда. На новом «Ермаке» ему отвели площадку размером 26 × 18 м и просторный ангар. А дальнюю разведку ведут самолеты. Взлетев с береговых аэродромов, они проводят в воздухе немало часов, чтобы осмотреть льды, а потом низко проносятся над лидером и сбрасывают на его борт выпел с собранными данными или передают их по факсимильной аппаратуре.

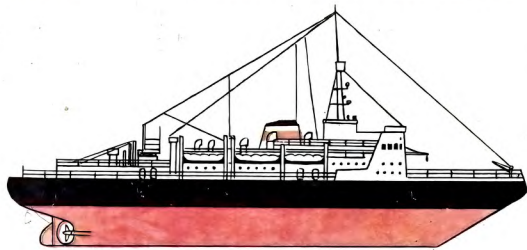
А теперь посмотрим, как работает сам лидер. В полном противоречии со своим названием, ледокол скорее не колет, а давит лед, и, вероятно, его правильнее было бы назвать «ледоломом» или «ледодавом». Конечно, он способен расколоть ледяное поле сильным ударом «в лоб» — так, кстати, действует ледорез. Но если лед прочен и не поддается подобному воздействию, ледокол набирает ход и с разгона вползает на него своей носовой частью.

В момент удара о лед начинает действовать сила, направленная перпендикулярно форштевню. Ее составляющие: сопротивление льда движению судна и вертикальное усилие — иначе говоря, вес самого ледокола. Чем значительнее последняя составляющая, тем быстрее лед покорится судну. И это усилие искусственно увеличивают.

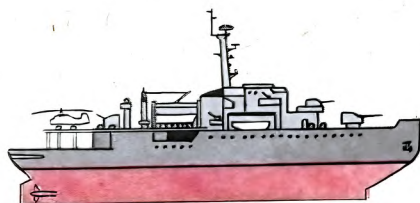
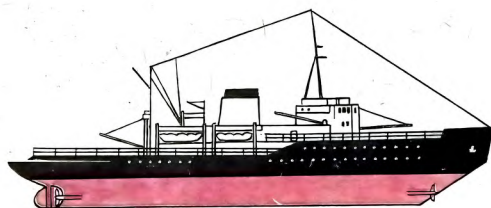
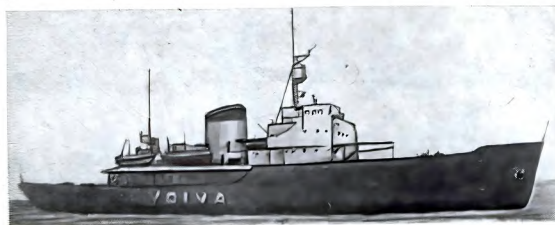
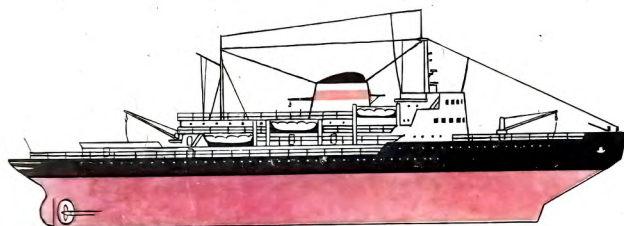
Вот ледокол стремительно разгоняется, и над льдом оказывается большая часть его корпуса. Если это не помогает, то в носовые дифференциальные цистерны набирают сотни тонн воды. Пример: старый «Ермак» таким образом увеличивал давление на лед до 90 т. Но и столь радикальный способ не всегда приводит к желаемому результату. Тогда воду перекачивают в кормовые дифференциальные цистерны, ледокол сползает на чистую воду, и все повторяется сначала.

Ход вперед, удар, остановка... Корабль отходит на чистую воду, опять вперед, опять удар... И так до тех пор, пока лед с зловещим треском и шорохом не уйдет под широкий нос ледокола. Как видите, судовым механикам очень часто приходится менять режим работы двигателей — переводить с хода вперед на ход назад и сразу же со стопа давать полную мощность.

Первые ледоколы были пароходами. «Ермак» и «Красин» брали на борт до 3 тыс. т угля (30% водоизмещения) и уходили в море на 3—4 недели. А потом приходилось бункероваться — паровая машина съедала в сутки до 120 т «черного золота». Правда, паровая машина довольно равнодушно «относилась» к работе на предельном режиме и частой смене ходов. Но это было ее единственным достоинством. От дизеля, как главного двигателя, строители ледоколов отказались: то, что хорошо для обычных сухогрузов и пассажирских лайнеров, не годилось для ледокола. Дизель «не любит» перегрузок и смены ходов. Не тратя время на напрасные эксперименты, шведы построили «Иммер» с дизель-







электрической силовой установкой. Принцип ее действия в двух словах: дизель приводит во вращение генераторы, которые питают гребные электромоторы, а те передают вращение на винты. Эта система обладает экономичностью дизеля и выносливостью паровой машины. Так работает и силовая установка нового «Ермака» — 9 дизель-генераторов, обслуживающих 3 гребных электромотора.

Особенность плавания в Арктике вызвала к жизни и еще одну деталь, характерную для ледоколов, — подводная часть их корпуса в носу и корме скошена под углом 20—30° к килу — это облегчает судну «вползание» на лед. Кроме того, листы обшивки в носу собраны под прямым углом — такой нос не только хорошо ломает белую преграду, но и «запихивает» ее обломки под край ледяного поля.

Корпус ледокола исключительно прочен, что гарантируется не только особой системой набора конструктивных элементов, но и ледовым поясом, прикрывающим ватерлинию, — своего рода броней. На новом «Ермаке» ее толщина в носовой части достигает 52, в средней — 40, а в кормовой — 45 мм. И это еще не все. На том же корабле корпус разделен водонепроницаемыми переборками на 9 отсеков и 5 палуб, а 20 герметичных дверей мгновенно задрезаются с ходового мостика.

При первом же взгляде на ледокол, стоящий в доке, или на его модель, бросается в глаза его ширина. В самом деле, у него отношение длины к ширине не превышает 4—5. И это идет от специфики его работы: канал, пробитый им во льду, должен быть шире самого «толстого» судна в караване. У «Ермака», построенного в начале XX века, ширина составляла 21,7 м, у «Арктики» достигает 30 м. Ничего не поделаешь, за семь десятилетий торговые корабли заметно «пополнились». У ледоколов солидная осадка. Это идет от нансеновского «Фрама», строитель которого Арчер постарался убрать поглубже столь уязвимые винты и руль.

Но есть и еще одно немаловажное обстоятельство — корабельный винт, работающий в глубинах и, следовательно, более плотных слоях воды, оказывается эффективнее винта, вращающегося ближе к поверхности. Конечно, судостроители могут уменьшить диаметр винта — толкающая сила (при большем числе его оборотов) не снижается, а чем компактнее винт, тем меньше шансов поломать его о лед.

Так устроен — разумеется, в общих чертах — современный ледокол. Об атомном ледоколе «Ленин» писали достаточно много (см. например, «ТМ» № 3 за 1958 год), и мы сейчас не станем рассказывать о нем, равно как и о втором полярном атомоходе «Арктика», достойном отдельной статьи. Несколько слов о ледоколах других стран: скажем, американцы строили свои корабли для береговой охраны и вооружали их скорострельными пушками и автоматами. Их самый крупный ледокол «Глетчер» — своеобразный гибрид: его подводная часть чисто ледокольная, а надводная — характерна для военных кораблей. Канадцы делают свои ледоколы кораблями многоцелевого назначения, способными перевозить и грузы, и пассажиров. Японцы построили элегантный ледокол «Фудзи», получивший известность своими научными экспедициями в Антарктику.

К семейству ледоколов относятся и ледокольные суда. Их первое поколение, к которому принадлежали знаменитые «Седов», «Сибиряков», «В. Русанов», были обычными сухогрузными транспортом с усиленным корпусом. На судах типа «С. Дежнев», построенных в 30-х годах, был уже ледокольный — скошенный — нос. А суда типа «Лена» и «Амгуема» послевоенной постройки имеют и ледовые подкрепления.

На снимках и схемах (сверху вниз) показаны ледоколы:

«Красин» (на схеме — после модернизации); «Капитан Мелехов»; типа «Василий Прончищев», строящиеся большой серией; типа «Москва»; финский «Войма» — прототип советских «капитанов»; американский «Глетчер» — военное и одновременно научно-исследовательское судно.











ХОДОВАЯ РУБКА



ЦЕНТР. ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ

-  БАЛЛАСТНАЯ ВОДА
-  ТОПЛИВО
-  СМАЗОЧНОЕ МАСЛО
-  ПЕРЕЛИВНОЕ ТОПЛИВО
-  ГОРЮЧЕЕ ДЛЯ ВЕРТОЛЕТА
-  ПРЕСНАЯ ВОДА

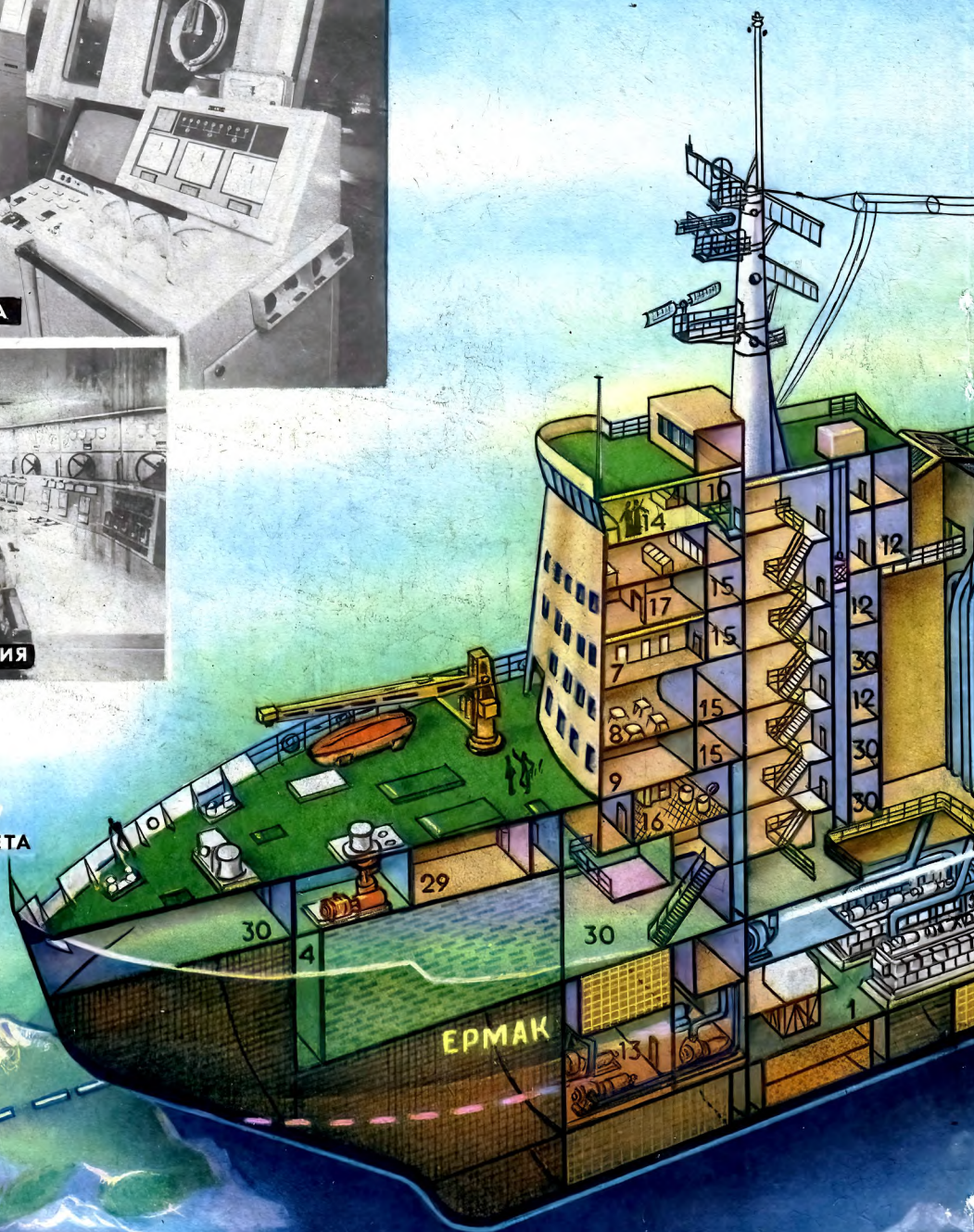
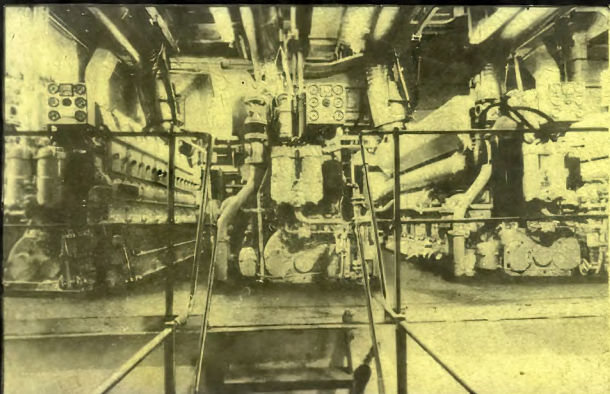


Рис. В. Добровольского

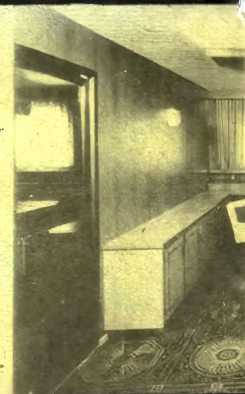
ДИЗЕЛИ



КАЮТ-КОМПАНИЯ



САЛОН





# ПЕРВОПРОХОДЦЫ БЕЛЫХ ПУСТЫНЬ

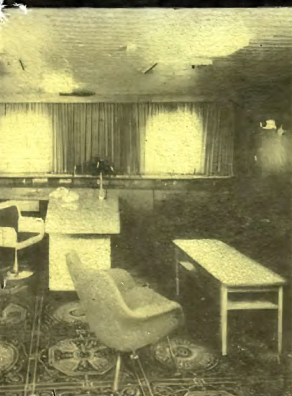


1. 4 ГЛАВНЫХ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА
2. 5 ГЛАВНЫХ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРОВ
3. 2 БОРТОВЫХ И СРЕДНИЙ  
ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ
4. ЦЕПНЫЕ ЯЩИКИ

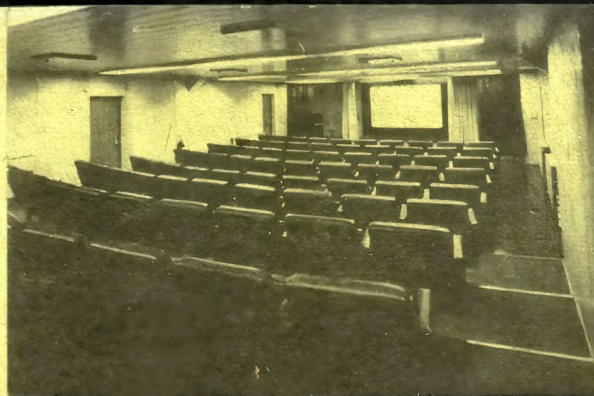
5. 2 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ КОТЛА
6. 6 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ  
ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРОВ
7. КАЮТЫ СТАРШЕГО  
КОМАНДНОГО СОСТАВА
8. КАЮТ-КОМПАНИЯ
9. СТОЛОВАЯ И  
САЛОН КОМАНДЫ
10. РАДИОРУБКА
11. ГЛУШИТЕЛИ
12. КОНДИЦИОНЕРЫ
13. НАСОСЫ

14. ХОДОВАЯ РУБКА
15. БУФЕТНЫЕ
16. КАМБУЗ
17. КАЮТА И САЛОН КАПИТАНА
18. КОРМОВАЯ ХОДОВАЯ РУБКА
19. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ
20. КИНОЗАЛ
21. АМБУЛАТОРИЯ
22. ОПЕРАЦИОННАЯ
23. ПЛОТНИЦКАЯ
24. БИБЛИОТЕКА
25. РУМПЕЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
26. ФИНСКАЯ БАНЯ
27. ПЛАВАТЕЛЬНЫЙ БАССЕЙН
28. БУКСИРНАЯ ЛЕБЕДКА
29. ГРУЗОВОЙ ТРЮМ
30. КЛАДОВАЯ

КАПИТАНА



КИНОЗАЛ



КАМБУЗ







## Строки его биографии

Ни одна нация не заинтересована в ледоколах столько, сколько Россия.

СТЕПАН МАКАРОВ

Теперь, когда мы знаем, что представляет собой ледокол, самое время познакомиться с его родословной. Надо сказать, что борьба человека со льдом началась не вчера: еще 2—3 столетия назад поморы успешно применяли так называемые «ледокольные сани» — деревянные суда, груженные камнем или глыбами льда, с носовой частью, загнута в виде полоза. Полторы сотни человек или десятка два лошадей тянули это сооружение, проделывая во льду судоходный канал.

При Петре I построили два «ледоколо-фрегата» — «Думкрат» и «Олифант» — с исключительно прочными корпусами. Но когда и они застревали во льду, приходилось прибегать к помощи пороха или сбрасывать на лед тяжелую пушку. К счастью, пушки тех времен не теряли своих качеств после столь оригинального использования.

Лед пытались таранить — но зачастую страдало само судно, вспахивать, пилить — но все это годилось лишь для слабого льда. Решительный шаг вперед был возможен лишь при солидной технической базе. И вот кронштадтского купца М. Бритнева осенила великодушная мысль объединить «ледокольные сани» с паровым двигателем. В 1864 году он подрезал носовую часть своего парохода «Пайлот», а позже специально сделал это при постройке «Боя».

«Этот маленький пароход сделал то, что казалось невозможным: он расширил время навигации (между Кронштадтом и Ораниенбаумом. — И. Б.) осенью и зимой на несколько недель» — так оценил это событие адмирал Макаров.

А в 1871 году замерзла Эльба, отрезав от моря десятки пароходов в Гамбурге. И немецкие предприниматели, купив всего-навсего за 300 рублей чертежи «Пайлота», построили «Айсбрехер-1» (буквально — «разрушитель льда»). Так началась эра ледоколов. Мы проследим 111 лет, отделяющих «Пайлот» от атомной «Арктики» по этапным кораблям, которые заслуженно вошли в историю мирового судостроения.

На снимках:

Атомный ледокол «Арктика» перед выходом в заполярные моря.

Ледокольный пароход «Седов» возвращается из последнего рейса в своей «рабочей жизни».

В 1891 году в Швеции для николаевского порта построили «Ледокол № 1» — первый корабль этого класса, вооруженный электрическими прожекторами для работы ночью и дифференциальными цистернами.

Позже на ледоколах стали применять и креновые цистерны, расположенные по бортам. Они позволяют судну ворочаться с «бoku на бок», разламывая лед у борта. Американский «Уинд» в считанные секунды получает крен до 15°, а креновые насосы ледоколов типа «Капитан Белоусов» за 90 с перекачивают с борта на борт 160 т воды.

Следующее открытие было случайно сделано в США. Капитан одного ледокола, оттаскивая с судоходного канала айсберг, заметил, что струя от винта быстро размывает его подводную часть. Так появились «американские» ледоколы с дополнительным носовым винтом.

Но носовой винт — или винты — хорош только для относительно слабого льда. А в Арктике, где ледоколы крушат лед мощными ударами в лоб, носовым винтам грозит опасность поломок. В этом убедился Макаров после плавания к Шпицбергену (после чего носовой винт с «Ермака» сняли). Между прочим, американцы тоже сняли носовые винты с ледоколов типа «Уинд».

И наконец 1899 год, когда по проекту Макарова был построен знаменитый «Ермак». Адмирал стремился пробиться к полюсу и внимательно изучил опыт арктических экспедиций, сам побывал за Полярным кругом. Проект силовой установки выполнил инженер В. Афанасьев, который, кстати, одним из первых рассчитал необходимую мощность для арктического судна. В «Ермаке» настолько удачно соединилось все лучшее, что он и до сих пор остается образцом ледокола.

Это относится и к «фрамсовскому» корпусу яйцевидной формы, и к кормовым и носовым подрезам, и к заваленому борту. Заказ на «Ермак» получила английская фирма «Армстронг». Почему? Англичане гарантировали высокое качество работ, низкую стоимость и короткий — всего 10 месяцев — срок. В то время корабли такого тоннажа — 9 тыс. т — строили по меньшей мере 3—4 года...

«Ермак» был самым мощным ледоколом мира до 1916 года. Суровый опыт мировой войны заставил царское правительство оценить важность непрерывной навигации на русском Севере. За границей были поспешно закуплены ледокольные пароходы, затем получивший известность своими плаваниями в Арктике ледорез «Эрл Грей» (потом переименованный последовательно в «Канаду», «III Интернационал» и «Федор Литке»), а в Англии заказаны ледоколы. Среди них были и «Александр Невский» (позже «Ленин»), и улучшенный вариант «Ермака» — «Святогор» («Красин»). На эти корабли и легла вся тяжесть освоения арктического пути. А в 1935 году Советское правительство решило усилить ледокольный флот четырьмя мощными судами. В 1938 году со стапеля одного из ленинградских заводов в Неву скользнул корпус головного корабля новой серии — «Иосиф Сталин». Два года спустя



этот корабль, которым командовал М. Белоусов, освободил из ледяного плена дрейфующий пароход «Седов»...

Что же происходило за рубежом?

В 1933 году шведы построили «Иммер» — первый в мире ледокол с дизель-электрической силовой установкой. А следующими в список «самых-самых» попали американские ледоколы «Раритан» и его улучшенный образец — серийный «Уинд». Эти модернизированные варианты «Иммера» были первыми сварными ледоколами.

Ровно через 20 лет финские судостроители спустили на воду «Войму» — ледокол с двумя парами гребных винтов: в носу и корме. Для Балтики такая схема оказалась исключительно удачной — «Войма» прекрасно выполнял свою работу и отличался приличной маневренностью. Этот корабль стал родоначальником «европейского» типа ледоколов, к которому принадлежат и его улучшенные образцы — 3 ледокола типа «Капитан Белоусов», построенные фирмой «Вяртсила» для нашей страны. Почти одновременно с ними советский флот пополнился двумя десятками небольших ледоколов типа «Василий Прончищев».

1959 год — особый, он вошел в историю мирового судостроения как год вступления в строй первого мирного атомохода «Ленин».

С 1960 года финские судостроители начали сдавать нам серию из 5 мощных ледоколов типа «Москва». А в 1974 году в Арктику вышел крупнейший в мире дизель-электрический ледокол «Ермак», построенный финскими специалистами в сотрудничестве с советскими. Через год вступил в строй младший брат «Ермака» — «Адмирал Макаров», а в нынешнем отправится в плавание третье, пока еще безымянное судно этого типа.

На американских верфях сооружаются два мощных ледокола — «Поляр Стар» и «Поляр Си». Их главная особенность — комбинированная силовая установка: дизель и газовые турбины.

...17 декабря 1974 года в Ленинграде и Москве приняли лаконичную радиogramму из Балтики: «Работа завершена». Так капитан Ю. Кучиев сообщил об окончании ходовых испытаний атомного ледокола «Арктика».

Мировому ледоколостроению немногим более века. За это время построено больше 100 ледоколов общей мощностью до 1 млн. л. с.

Отрадно заметить, что отечественные судостроители шли и идут в первой шеренге. Иначе и не могло быть в стране, обладающей не только замерзающими портами, но и самой северной морской транспортной магистралью.

Макаров хотел на «Ермаке» доплыть до полюса. Его желание так и осталось заветной мечтой моряков, хотя на счету ледоколов и немалые успехи.

В 1938 году тот же «Ермак», выручая затертые суда, прошел до 83°06'. В 1955 году «Федор Литке», умело маневрируя во льдах, достиг 83°11'.

Впрочем, а нужно ли это — «к полюсу напролом»? Ледокол должен делать свою работу — проводить суда через льды.

## Шаг за горизонт

Следует стремиться увидеть в каждой вещи то, чего никто не видел и над чем еще никто не думал.

ГЕОРГ ЛИХТЕНБЕРГ

И все-таки за свой век ледоколы недалеко ушли... от «Пайлота». Современные атомоходы и мощные дизель-электрические суда ломают лед подобно бритвенским пароходикам — сначала бьют в лоб, а потом пытаются раздавить собственным весом. Конечно, за это время техника дала ледоколам много нового.

Не будем повторять азбучные истины, что ядерный двигатель сделал их автономность поистине безграничной, а мощь повысил в сотни раз. Упомянем, к примеру, о пневмоомывающем устройстве. Финские судостроители поставили его в 1972 году на ледокольном танкере, предназначенном специально для плавания в шхерах, а затем предложили новому «Ермаку». При движении на малой скорости это устройство гонит вдоль борта потоки воды. Результат налицо: у борта не смерзается битый лед, улучшается маневренность судна — это устройство можно применять и как подруливающее, и, главное, оно частично уменьшает сопротивление воды движущемуся корпусу. Следовательно, для борьбы со льдом используется большая часть мощности судна.

Специалисты многих стран серьезно озабочены этой проблемой — направить максимум мощности на ломку льда, уменьшив «трение о воду». Для этого при расчетах корпуса новых ледоколов широко применяют ЭВМ — идут поиски наиболее выгодных обводов. Но это еще только часть проблемы.

Уже не один год судостроители пытаются найти нечто принципиально новое. Проектов, надо сказать, было немало.

Лед предлагали дробить грузом, сбрасываемым с носовой части — своего рода модернизированная пушка «Думкрата»; вскрывать снизу, снабдив ледокол таранным носом, подобно крейсерам конца прошлого века; размывать мощной струей воды из бортового монитора; дробить ультразвуком; плавить горячей водой (или нагревать корпус ледокола, как это делал капитан Немо); травить химикалиями. Недостатки этих проектов очевидны — первые требуют солидного расхода энергии, а в последнем случае никто не подумал о том, как повлиять препараты на естественную среду океана.

Поиски решения не прекращаются. Американцы попробовали пилить лед — и получилось («ТМ» № 12 за 1974 год). А однажды надо льдом прошел аппарат на воздушной подушке, и лед сломался. К сожалению, аппарат не сумел сделать судоводного канала...

Кто знает, не стоим ли мы на пороге открытия, которое принципиально изменит ледокол? Одно ясно: оно, несомненно, будет простым. В качестве эпиграфа к этой главе приведены слова немецкого философа XVIII века. И он прав. Вспомним только два примера из истории техники XX века. Суда легко превысили скорость 100 км/ч не с помощью сверхмощных двигателей, а... выйдя из воды, опершись на крылья и воздушную подушку. А самолет обогнал звук, отказавшись от тянущего винта и сократив до минимума несущие плоскости. Обратите внимание — к этим решениям пришли через парадокс.

Так через какой же парадокс обновится ледокол?

### ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ЛЕДОКОЛЫ ОТ «ЕРМАКА» ДО «ЕРМАКА» (1899—1974 гг.)

№	Название	Водоизмещение, т	Мощность двигателей, л. с.	Скорость, узлы	Габариты (длина, ширина, осадка), м
1	«Ермак»	8700	9000	12	97,5—21,8—7,9
2	«Красин»	10 620	10 000	15	98,45—21,64—7,9 (9,4)
3	«Иосиф Сталин»	11 040	10 000	15,3	106,6—23,1—9,15
4	«Капитан Белоусов»	7360	10 500	16,5	83,16—19,4—7
5	«Москва»	13 290	26 000	18,6	122,1—24,5—7,9 (9,5)
6	«Ленин»	16 000	44 000	18	134—27,6—9,2
7	«Василий Прончищев»	2718	5400	14,5	67,7—18—5,5
8	«Ермак»	20 241	41 400	19,5	135—26—11



# ОТ РАДИЯ К ПЛУТО- НИЮ

**БОРИС НИКОЛЬСКИЙ,**  
академик,  
Герой Социалистического Труда,  
лауреат Ленинской и  
Государственной премий.  
**ГАЛИНА ПЕТРЖАК,**  
кандидат химических наук

ПРОДОЛЖАЕМ ПУБЛИКАЦИЮ  
ЦИКЛА СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ  
ЗАРОЖДЕНИЮ СОВЕТСКОЙ  
АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.  
НАЧАЛО СМ. В № 6—12 ЗА  
1975 ГОД

Когда в 1972 году отмечалось 50-летие Радиевого института Академии наук СССР, был изготовлен значок с изображением семи клеток таблицы Менделеева. В них поместились элементы от радия до плутония. Эти семь клеток напоминают об основных этапах истории института, внесшего большой вклад в развитие советской атомной промышленности.

Мы упоминали о 50-летнем юбилее института. Да, основан он был в 1922 году, задолго до того, как уран, плутоний, нептуний привлекли пристальное внимание физиков и химиков. И хотя бы кратко вспомнить о событиях первых лет после победы Советской власти необходимо.

В 1918 году Химический отдел ВСНХ обратился в Академию наук с предложением пустить в строй завод по добыче радия и взять научный контроль за его производством. С 1 июля 1918 года создается коллегия по организации этого завода во главе с В. Хлопиным, в то время уже известным химиком. Предписание от 28 октября 1918 года немедленно начать работу по организации радиевого завода подписал лично В. И. Ленин. И вот в труднейших условиях разрухи и



гражданской войны В. Хлопин к 1 декабря 1921 года получил первый отечественный высокоактивный радиевый препарат. А с 1 января 1922 года все учреждения Петрограда, занимавшиеся изучением радиоактивности, были объединены в Государственный радиевый институт с тремя отделами — химическим, физическим и геохимическим. Директором института и руководителем геохимического отдела стал академик В. Вернадский, его заместителем (а в дальнейшем директором) и заведующим химическим отделом был В. Хлопин, физический отдел возглавил профессор Л. Мысовский. Примерно до 1925 года работа химического и физического отделов была подчинена интересам только что созданной радиевой промышленности. Изыскивались методы контроля за производством радия и его ценных спутников. Особо важными были опыты В. Хлопина по отделению радия от бария дробной кристаллизацией. Они во многом определили дальнейшее развитие радиохимии в нашей стране. В последующие годы В. Хлопин со своими учениками начинает большой цикл исследований по изучению процессов распределения радиоэлементов между твердой и жидкой фазами, между газовой фазой и кристаллами.

Полученные результаты привели к открытию основных законов такого распределения.

Определение химических свойств радиоактивных элементов также стало одним из важнейших направлений деятельности сотрудников института. Подобные исследования и ныне ведутся с чрезвычайно малыми количествами вещества. Однако экспериментальная база отечественной

микрохимии закладывалась еще в 20-е годы.

Тогда же в Радиевом институте организовали эманационную лабораторию. В ней была создана установка для получения радона из раствора бромистого радия. Более 10 лет эта единственная в стране установка позволяла снабжать радоном научно-исследовательские и медицинские учреждения Ленинграда и других городов страны.

В 30-е годы уже новые идеи насыщали научную атмосферу. Открыты нейтрон, искусственная радиоактивность, начались поиски зауранных элементов. Особым спросом стали пользоваться изготовлявшиеся в институте радий-бериллиевые источники нейтронов. Но главным событием того времени стало строительство циклотрона. Его сооружение началось по инициативе Л. Мысовского, при прямой поддержке С. Кирова.

Много сил вложил в постройку и доводку циклотрона молодой И. Курчатов, хотя он и не был сотрудником Радиевого института. Ускоритель вступил в строй в 1937 году. Тогда он был первым не только в нашей стране, но и в Европе. Экспериментаторы приобрели возможность получать заряженные частицы с высокой по тем временам энергией и интенсивные потоки нейтронов. Началась бомбардировка ядер устойчивых химических элементов, в руках ученых оказались первые искусственные радиоактивные изотопы. Особенно тесным было сотрудничество ученых Радиевого и Физико-технического институтов.

Среди блестящих открытий тех лет — явление изомерии искусственно радиоактивных ядер, резонансный характер поглощения нейтронов,





На снимках:

И. Курчатов закладывает первый камень при строительстве здания циклотронной лаборатории Ленинградского физико-технического института (фото 1939 года).

На одной из довоенных конференций по атомному ядру. Слева направо: И. Курчатов, В. Фок, В. Хлопин.

спонтанное (самопроизвольное) деление ядер урана. Впрочем, в ранее опубликованных статьях серии «Время, люди, атом» об этом уже говорилось.

Когда открылась перспектива освождения внутриядерной энергии при делении ядер урана нейтронами, химики проявили не меньший энтузиазм, чем физики. И мы хотели бы отметить именно химические работы, выполненные в этом направлении перед войной.

Группа ученых под руководством В. Хлопина начала изучение химической природы осколков, образующихся при делении урановых ядер. Предпринимались попытки опознать трансурановые элементы, возникновение которых при нейтронных бомбардировках считалось возможным.

Весной 1939 года В. Хлопин, Пасвик-Хлопина и Б. Волков, изучая продукты деления урана, сделали заключение, что наряду с процессом деления, по всей вероятности, происходит и образование трансуранов. В том же году А. Полесицкий и К. Петржак попытались обнаружить возникновение, а затем и деление трансурановых ядер. Правда, интенсивность потока нейтронов на циклотроне Радиевого института оказалась недостаточной для получения положительного результата. Однако идея авторов работы была совершенно правильной.

В то время не только заурановые элементы, но и сам уран во многом был для химиков таинственным незнакомцем. Началось пристальное изучение его свойств. Многие его соединения были впервые получены в Радиевом институте.

И еще одно химическое исследо-

вание, выполненное в довоенные годы, но сыгравшее впоследствии немаловажную роль в развитии отечественной атомной науки и техники. В 1936 году Б. Никитин получил гидрат радона — так называемое клатратное соединение этого радиоактивного благородного газа с водой.

Так было положено начало новому научному направлению — химии благородных (инертных) газов.

Дело в том, что при сооружении первых атомных реакторов проблемы химического связывания инертных газов настойчиво заявляли о себе. При делении ядер урана среди радиоактивных осколков появляются изотопы криптона и ксенона. Выбрасывать их в атмосферу нельзя. Кроме того, ксенон-135 активно поглощает нейтроны, выступая в роли реакторного яда. Выход только один: химическая фиксация изотопов благородных газов.

Уже в 1943 году стало ясно, что Радиевому институту суждено сыграть важную роль в решении атомной проблемы. Перед коллективом института была поставлена ответственная и очень трудная задача — разработать технологическую схему выделения 94-го химического элемента — плутония из облученного урана. Руководство этой темой было возложено на директора института академика В. Хлопина.

В чем же была трудность этой работы? Прежде всего в том, что первые исследования по химии плутония велись без плутония. Работали с его аналогами — торием и нептунием. Причем нептуний первоначально был в неведомых количествах, определяемых счетчиком по числу распадов в единицу времени. Следовало изучить химические свой-

ства нептуния и перенести полученные результаты на плутоний.

Напомним: нептуний и плутоний содержатся в облученных материалах в ничтожных концентрациях. Отделение вновь полученных элементов от больших количеств урана и микроколичеств разнообразных по химическим свойствам продуктов деления требует особых химических приемов. Особенно трудной, ранее не встречавшейся проблемой была необходимость очистки плутония и урана от радиоактивных осколочных элементов в миллионы и миллиарды раз. До тех пор промышленность нуждалась в очистке различных материалов лишь в сотни и тысячи раз.

Для решения этой задачи оказалось возможным применить законы распределения вещества между различными фазами, установленные еще до войны.

Результаты научных исследований проверялись на опытном стенде. Испытания показали правильность выбранной технологии получения плутония. Удалось также найти приближенные технологические параметры процесса для проектирования и строительства радиохимического завода.

Другая трудность, которую предстояло преодолеть, — гамма-излучение продуктов деления с интенсивностью до сотен тысяч грамм-эквивалентов радия на тонну урана. Опыта работы с излучением такой интенсивности не было. Для безопасности работы потребовалась особая радиационная защита, дистанционное управление и контроль производства. Но самая большая трудность была в том, что сложнейшую задачу следовало решить в кратчайшие сроки. Колоссальный труд увенчался успехом.

Первые микрограммовые концентрации плутония в нашей стране были выделены в конце 1947 года, а миллиграммовые — в 1948 году. Радиохимики успешно разработали технологию получения плутония, пользуясь 20 микрограммами его, полученными в физическом уран-графитовом реакторе. На основе этих работ был построен завод для выделения 94-го химического элемента из облученного урана. Завод начал выпускать плутоний в 1949 году.





## «Еще раз о волшебной палочке»

Заметка «А все-таки она действует», опубликованная в № 1 за 1975 год, вызвала немало читательских откликов. «Это просто шарлатанство и обман», — пишет читатель Немировский из Ленинграда. — То, что описано в статье, делается и понимается производителями и учеными обычными методами без всякой «волшебной палочки», или рамки, или рогульки». Читатель О. Орозакумов из города Энгельса тоже заинтересовался статьей: «Я хотел бы узнать, в каком журнале или книге можно прочитать о «волшебной палочке». Я тоже сконструировал такой прибор, но еще не испытал». Однако наиболее интересные материалы поступили в редакцию от старшего гидрогеолога СМУ-2 треста «Челябводстрой» И. Инютина. Рассказываем о его работах. Но сначала немного истории. Начало использования «рудоискательской лозы» для поисков под-

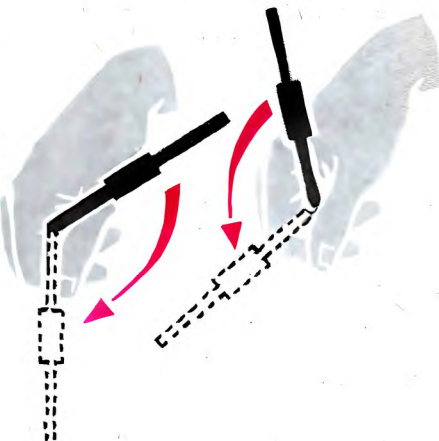
земных вод и руды относится к 1—2-му тысячелетию до н. э. А в XIV—XVI веках н. э. такими «приборами» открыты многие рудные месторождения в ряде стран Западной Европы. Простота «приборов» побудила использовать их для поисков питьевой воды в годы первой и второй мировых войн. Неоднократно принимались попытки найти научное объяснение принципа таких устройств. В 1912 году этим занималась комиссия Французской академии наук. В 1947—1953 годах по поручению ЮНЕСКО проверял этот эффект голландский профессор С. Тромп. Комиссии подтвердили существование эффекта, но не смогли дать его объяснения.

В СССР изучением эффекта «волшебной палочки» занимается межведомственная комиссия, возглавляемая кандидатом геолого-минералогических наук Н. Сочевановым. Комиссией проведено два семинара — в 1968 и 1971 годах. На втором семинаре с докладом выступил И. Инютин.

Он проанализировал, что собой представляет рудоискательская лоза с радиотехнической точки зрения. Оказывается, ее можно представить себе как катушку индуктивности. Человек, держащий в руках лозу, может представлять собой электрическую емкость и сопротивление. Таким образом, получается колебательный контур. Но контур этот при применении одиночного прутка либо открытый, либо полузакрытый. «А что, если сделать контур закрытым? — подумал Инютин. — Тогда, вероятно, добротность контура увеличится, и настройка прибора на определенный вид полезного ископаемого будет более точной».

Инютин сконструировал, а затем изготовил трапециевидную рамку из медной трубки (диаметром 8 мм), на верхнем основании трапеции оставил небольшой зазор, в который устанавливается один или несколько конденсаторов (в зависимости от показаний прибора). Из пяти выбранных им скважин одна оказалась безводной. В этом случае настройку прибора приходилось менять. Таким образом, «волшебная лоза» настраивалась только для поиска подземных вод.

Исследования продолжались. Инютин установил особенность: рамка, настроенная в Челябинске для поиска подземных вод, по мере удаления от города на расстояние 70—100 км может изменить настройку и вместо воды регистрировать пустоты или наличие руд. То же изменение настройки рамки наблюдается в разное время года и разное время суток. Испытания как одиночных рамок, так и рамок с катушками индуктивности (от 20 до 8 тыс. витков) показали строгую периодичность



этих изменений, связанную с изменением геомагнитного поля.

Шесть лет выбором скважин этим методом заняты на Южном Урале четыре гидрогеолога — И. Инютин, В. Реформаторский, С. Круглей, В. Сыч. Из пробуренных более 600 скважин безводными оказались только 8%. Среднегодовая экономия от снижения количества безводных скважин только по СМУ-2 треста «Челябводстрой» составляет 47 тыс. руб.

Подробнее с работами И. Инютина можно ознакомиться по его статье в «Трудах Свердловского ордена Трудового Красного Знамени горного института имени В. В. Вахрушева» (вып. 104-й, Свердловск, 1974 г.).

## Дрова — это неплохо

В № 7 за 1975 год сообщалось о том, что специалисты Стэнфордского университета в США находят выгодным топливом быстрорастущие растения. Эти выводы подтверждают ныне специалисты университета штата Джорджия. Они пришли к выводу, что в 1985 году США могли бы полностью удовлетворить все свои энергетические потребности, отведя 3% территории страны под «энергетические плантации». Ученые предлагают на такой плантации высаживать саженцы платанов и ольхи, дающих до 40 т древесины с 1 га в год. После вырубki этих деревьев на земле остается лишь листва, служащая удобрением. Древесина же измельчается и подается в топку электростанции. Участок в 125 кв. км может снабжать энергией город с населением 80 тыс. человек. На вырубленных участках через 2—4 года из побегов вновь вырастают деревья, пригодные для топлива.

Другая группа американских ученых остановила свое внимание на



— сталь

— медь



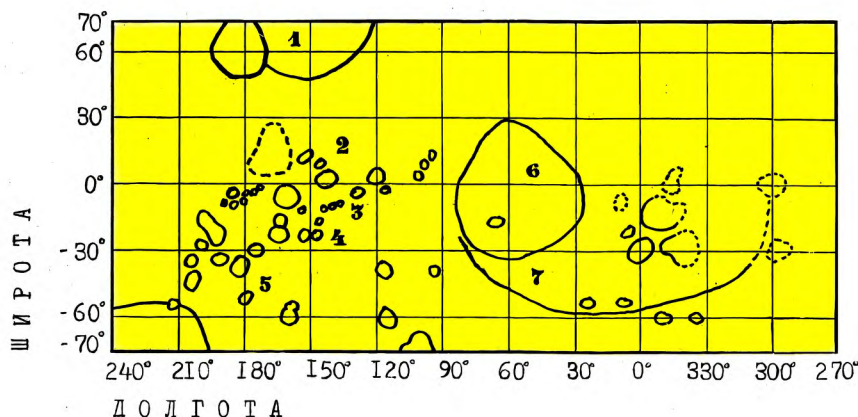
быстрорастущих бурых водорослей, которые могут быть превращены в газообразный метан с помощью бактерий или в нефтеподобные вещества путем нагревания. По расчетам этих специалистов, ферма в океане площадью 40 тыс. га сможет снабжать энергией город с населением 50 тыс. человек.

## Первая карта марсианской Луны

В журнале «Икарус» (т. 23, с. 206) группа американских планетологов опубликовала первую карту Фобоса — крошечной планетки, обращающейся вокруг Марса. Исходные данные для составления этой карты — 32 фотографии, полученные с космической станции «Маринер-9», на которых запечатлено около 80% всей поверхности Фобоса. На обсле-

деле, тщательные расчеты с помощью ЭВМ показали, что спутник Марса — тело эллипсоидальной формы, длина полуосей которого 13,5, 11,5 и 9,5 км. Как и наша Луна, Фобос все время обращен к Марсу одной стороной: к «красной планете» всегда направлена самая большая полуось Фобоса. Средняя полуось находится в плоскости орбиты, а малая перпендикулярна к ней.

Из анализа фотографий можно сделать вывод, что Фобос состоит из базальтов и покрыт слоем пыли, образовавшейся от столкновения с метеоритами. Ученые предполагают, что Фобос сформировался как независимое небесное тело на самом раннем этапе образования солнечной системы. На карте показаны первые получившие названия кратеры Фобоса: 1 — Рош, 2 — Венделл, 3 — Тодд, 4 — Шарплесс, 5 — Д'Аррест, 6 — Стикни, 7 — гряда Кеплера.

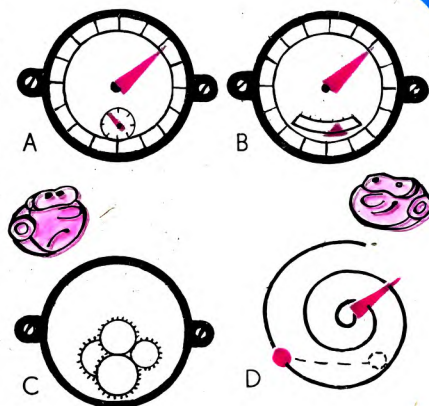


дованной поверхности марсианской Луны ученые насчитали около 50 кратеров. Семь из них получили названия. Высота отдельных гряд на Фобосе достигает 20% от величины радиуса планетки. Это огромная величина, но она не кажется особенно поразительной, если учесть форму и размеры Фобоса — ничтожные по нашим масштабам. В самом

## Нетрадиционное мышление и изобретение альтиметра

Недавно в США был проведен любопытный эксперимент, позволивший получить некоторое представление о характере творческого процесса у изобретателей.

Дело было так. Авиационный альтиметр — высотомер обычного типа — имеет две круговые шкалы: одна показывает километры, а другая метры. Из-за этих круговых шкал произошло немало аварий, так как пилоты часто путали шкалы. Поэтому инженеры-психологи решили установить новый альтиметр, на циферблате которого километры показывались бы на горизонтальной шкале, а метры — на круговой.



Такие шкалы, как показал опыт пилотирования, летчик почти никогда не путает. Спроектировать такой прибор было предложено высококвалифицированным инженерам, которые справились с задачей. Но какой ценой! Вместо нескольких шестеренок и колесиков в новом альтиметре пришлось установить их около сотни. И трение в них было столь велико, что точность нового прибора оказалась сведенной на нет. Все попытки уменьшить число шестеренок ничего не дали.

Тогда группа ученых, исследующих процесс творчества, предложила взяться за решение этой задачи человеку, малознакомому с такого рода проблемами.

Записи позволили довольно точно установить, как все происходило. Изобретатель бился над проблемой, подступал к ней с разных сторон, но безуспешно. Он размышлял над ней дни и ночи. Она стала ему казаться неразрешимой. Но упорные поиски продолжались. Они были похожи на какую-то странную игру, в которой изобретатель начал находить удовольствие. Появились галлюцинации, которые неотступно преследовали его. Потом он обнаружил, что проблема совершенно овладела им, и он не может не думать о ней. Изобретатель решил как-нибудь развеяться. Однажды он бросил работу и поехал за город, в лес. Осенние листья медленно кружились в воздухе, изобретатель медленно брел вдоль лесной просеки в полумраке, какие-то образы мелькали в его уме.

И вдруг перед его мысленным взором возникла непрерывно свивающаяся и развивающаяся пружина альтиметра. Неожиданно и вопреки воле изобретателя на пружине появилась черная точка, описывавшая небольшую дугу по мере того, как пружина свивалась и развивалась.

В следующий момент задача была решена: движение точки на пружине и есть та самая горизонтальная линия, которую он так безуспешно искал...





Под редакцией:  
генерал-майора авиации,  
летчика-испытателя 1-го класса,  
Героя Советского Союза  
Петра СТЕФАНОВСКОГО.  
Консультант — кандидат  
технических наук  
Игорь КОСТЕНКО;  
автор статей — инженер  
Игорь АНДРЕЕВ;  
художник — Станислав ЛУХИН.

## Метаморфозы истребителя

Итак, вступив в первую мировую войну монопланом, самолет-истребитель закончил боевые действия двухкрылой и даже трехкрылой машиной. Все остальные элементы конструкции «скаута» почти не изменились: самолет «лепился» вокруг пилота. Это и определяло сложившуюся компоновку легкого одноместного истребителя (см. «ТМ» № 5 за 1975 год). Лишь к самому концу войны, в 1918 году, фирме «Юнкерс» удалось выпустить небольшую серию цельнометаллических истребителей D1 со свободнонесущим крылом, без расчалок и подкосов. Но как ни прогрессивен был переход к «крылатому металлу» — дюралю, — у новых монопланов не оказалось сколько-нибудь значительных преимуществ перед традиционными фанерно-полотняными бипланами. «Юнкерсы» изготавливали, в сущности, так же, как и немалочисленные машины.

Абсолютным монополистом после первой мировой войны оказался все же истребитель-биплан. От этих машин, как и прежде, требовались достаточно высокие горизонтальная и вертикальная скорости и в особенности маневренность — способность разворачиваться на «пятачке». Правда, расчалки, связывавшие верхнее и нижнее крыло, уступили место жестким стойкам: бипланная коробка

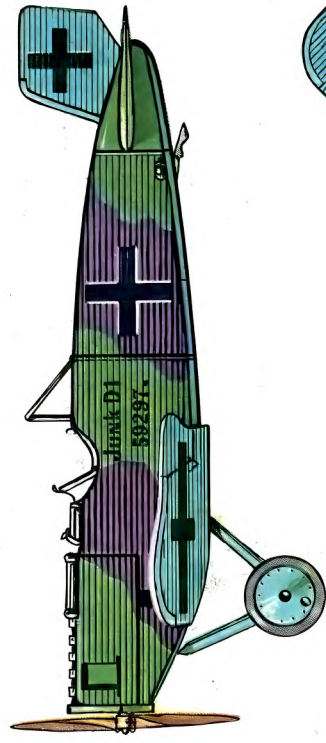
вымы. За каждую добавочную силу приходилось платить пропорционально выросшим расходом топлива: удельный расход несколько не уменьшился. Баки увеличились в размерах, на борт приходилось брать больше горючего и масла. Так называемая военная нагрузка (оружие, боеприпас, прицел, бомбы), несмотря на рост полной нагрузки, даже уменьшилась. Если прежде вес бензина составлял  $\frac{1}{3}$  полной нагрузки, то теперь его доля поднялась до 50% и выше.

Как ни парадоксально, одоместный истребитель вывели из тупика... пассажирские самолеты начала 30-х годов. В 1931—1932 годах фирма «Локхид» выпустила модель «орион», оснащенную 580-сильным мотором. Убравшееся шасси, залинные очертания фюзеляжа, особая форма перехода от крыла к корпусу, тщательно закапотированный двигатель, винт переменного шага и, наконец, отделка — вот что позволило сравнительно маломощной пассажирской машине достичь скорости в 360 км/ч. В сущности, здесь перечислены все те улучшения, к которым прибегали конструкторы 30-х годов, чтобы заставить истребители сначала дотянуть резвых «транспортников», а затем и обставить их.

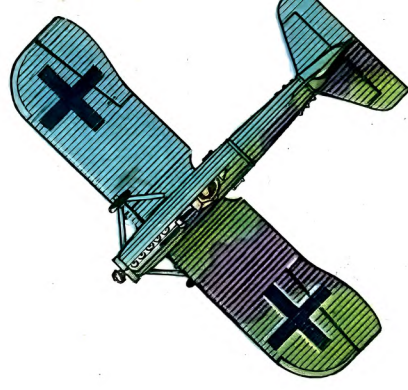


Рис. Александра Захарова

30



Вверху: И-153 БС «Чайка» (СССР, 1939). Двигатель — М-62, 800 л. с. Длина — 6,175 м. Размах — 10,0 м. Площадь крыльев — 22,14 м². Вес пустого — 1348 кг. Полетный вес — 1859 кг. Скорость максимальная (на высоте 3000 м) — 444 км/ч. Практический потолок — 11 000 м. Вооружение — 4 синхронных пулемета БС кал. 12,7 мм.



30. «Юнкерс» D1 (Германия, 1918). Двигатель BMWa, 125 л. с. Длина — 7,3 м. Размах — 9,0 м. Площадь крыла — 14,8 м². Вес пустого — 654 кг. Полетный вес — 834 кг. Скорость максимальная — 185 км/ч. Вооружение — пулемет кал. 7,62 мм.



могла теперь выдерживать большие нагрузки. Устраняя паутину тросов, конструкторы мало заботились об аэродинамической чистоте самолета. Быстроходность машин росла в основном за счет мощности двигателей. А так как это неизменно утяжеляло истребитель, приходилось увеличивать и площадь крыльев: ведь маневренность обратно пропорциональна удельной нагрузке на несущую поверхность.

Конструкторам пришлось бороться и со «слепотой» самолетов, делать вырезы в задних кромках крыльев, изгибать верхнюю плоскость наподобие крыла чайки, а то и вовсе поднимать верхнее крыло над фюзеляжем и убирать нижнее (схема «парасоль»). Чаще всего прибегали к схеме полутораллана — верхнюю плоскость поднимали над корпусом, нижнюю уменьшали в размерах так, чтобы она не мешала пилоту глядеть «под себя». Полуторалланами были, например, советские истребители И-4 (АНТ-5) и И-5, созданные в 1928 и 1930 годах конструкторскими бригадами П. Сухого и Н. Поликарпова, и английский «бристоль-бульдог», выпущенный в 1928 году.

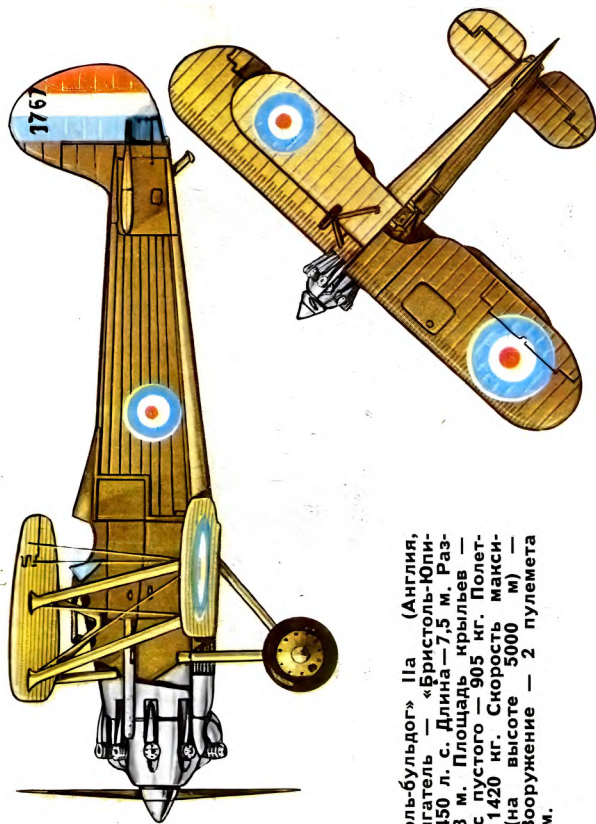
Хотя еще в 1924 году французский летчик Бонне на свободном несущем моноплане установил мировой рекорд скорости в 448 км/ч, о такой быстроходности конструкторы начали 30-х годов могли лишь мечтать. Достижение Бонне продержалось 8 лет и было улучшено лишь в 1932 году американцем Дулитлом на специальном гоночном самолете «гранвилл-суперспортстер». 6-процентный прирост скорости потребовал увеличить мощность мотора в 1,5 раза.

Деля истребитель с оглядкой на «рекордсменов», авиаконструкторы заходили в тупик. Как только быстроходную опытную машину загружали оборудованием, вооружали, она тяжела, становилась вялой в наборе высоты и маневре. Вдобавок ко всему двигатели, хотя и «выдавали» куда больше лошадиных сил, чем их предки времен мировой войны, остались такими же прожорли-

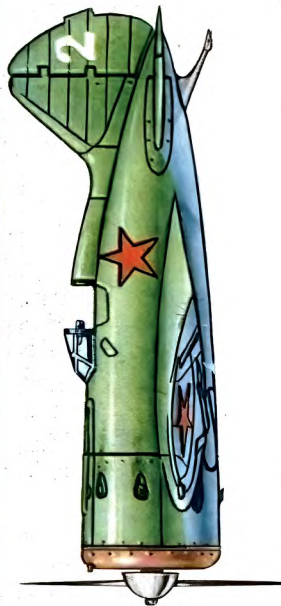
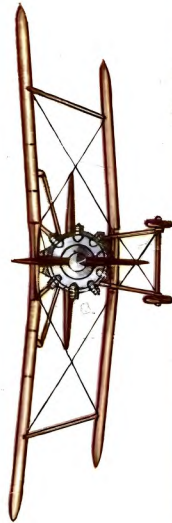
Воздав должное аэродинамике, специалисты долго не могли решить, какой из двух схем — бипланной или монопланной — принадлежит будущее. Противоборство двух тенденций, как в зеркале, отразилось в творческой биографии выдающегося советского авиаконструктора, «короля истребителей» Н. Поликарпова. Выпустив в 1933 году полутораллан И-15, его КБ создало одновременно и скоростной моноплан И-16 (первый в мире серийный истребитель с убирающимися шасси), ставший впоследствии основным предвоенным истребителем наших ВВС. Годом позже в первый полет поднялся И-15-бис, верхнее крыло которого для улучшения обзора из пилотской кабины было поднято над фюзеляжем. Наконец, в 1938 году проходит испытание полутораллан И-153 «Чайка» — дальнейшее развитие И-15. Машину оснастили более мощным двигателем, системой уборки шасси, батареей сверхскорострельных пулеметов ШКАС. Вплоть до начала 30-х годов вес вооружения составлял у одностепенного истребителя 65—75 кг (2 пулемета с 1000—1200 патронов). К концу десятилетия военная нагрузка дошла до 200—300 кг, 100 кг из них составлял вес брони. Советские авиаконструкторы первыми в мире вооружили серийные истребители пушками.

Двумя пушками ШВАК-20 мм оснащали «Чайку», некоторые модели И-16. Пробовали ставить на «ишачка» даже четыре орудия. Нередко пушечное вооружение сочеталось с пулеметным. И если вес залпа (вес пуль или снарядов, выпущенных бортовым оружием в единицу времени) составлял у «скаута» первой мировой войны около 25 кг/мин, то истребитель конца 40-х годов за минуту извергал 200 кг своего смертоносного груза...

Претерпев коренные изменения, истребитель превратился в грозную машину, способную бороться за господство в воздухе, взять на себя основную тяжесть суровых воздушных боев в небе надвигающейся второй мировой войны.



31. «Бристоль-бульдог» Ila (Англия, 1928). Двигатель — «Бристоль-Юпитер VIII», 450 л. с. Длина — 7,5 м. Размах — 10,3 м. Площадь крыльев — 28,5 м². Вес пустого — 905 кг. Полетная масса — 1420 кг. Скорость максимальная (на высоте 5000 м) — 282 км/ч. Вооружение — 2 пулемета кал. 7,62 мм.



32. И-16, типы 4 и 5 (СССР, 1934). Двигатель — М-25, 700 л. с. Длина — 5,9 м. Размах — 9,0 м. Площадь крыла — 14,54 м². Полетный вес — 1420/1460 кг. Скорость максимальная (на высоте 3000 м) — 454 км/ч. Практический потолок — 9280/9200 м. Дальность — 820 км. И-16 типа 4 впервые оснащен 8-мм бронеспинной сиденья летчика. И-16 типа 5 в больших количествах применялся в Испании. Вооружение — 2 пулемета ШКАС в центроплане.

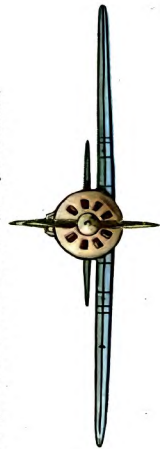






Рис. Р. Авотина



Владимир Щербаков неоднократно выступал на страницах нашего журнала с научно-фантастическими рассказами, в которых поэзии не меньше, чем науки. По образованию он радиоинженер, кандидат технических наук, работает в одном из московских НИИ.

Владимир Щербаков — лауреат Международного конкурса молодых писателей-фантастов [Варшава, 1969 г.].

## Встреча

Выплывая из пространства, не знаящего измерений, Корабль сиял, точно комета. Бег новоявленного светила по своду небесному казался тогда не таким уж стремительным, хотя ни одна звезда не мчалась по столь головокружительной орбите.

С роем астероидов проплывал он мимо планет, приближался к ним и удалялся, купаясь в утренних зорях бесчисленных Солнц, которые перевоплощались затем в белые пылинки. Кометные хвосты служили ему маяками при стремительных прыжках на планеты. Потом Корабль исчезал, ныряя подобно дельфину, и, уже невидимый, мгновенно переносился в новые края. И тогда он был похож на пчелу, возникавшую вдруг из венчика звездного цветка. После каждого витка в его просторных вместилищах оставались частички другой жизни, собираемые столь бережно, что это, бесспорно, еще больше роднило его с пчелой, охотящейся за нектаром. Так составлялась коллекция космического музея Корабля: его экспонаты предназначались для планетной системы двойной звезды в соседнем с нами секторе Галактики.

В круглом зале на стереозкране можно было увидеть все богатства, собранные за долгие годы. Оценить их по достоинству могли только посвященные. Один шанс из миллиона за то, что будущим разведчикам звездного океана удастся хотя бы сфотографировать космического дракона, чешуйчатые крылья которого ловят лучи, как паруса — ветер. Но в святая святых Корабля — в его хранилище, — прикрыв горячие огни глаз тяжелыми бронзовыми веками, спокойно дремала эта живая космическая редкость, которую не спутаешь ни с кем и ни с чем другим даже на обычном цветном фото. И бабочка Кэрмнис, что подолгу греется у зеленых звезд, прежде чем вылететь в просторы вечной ночи, тоже ожидала здесь конца путешествия.

Они были подлинными двойниками эфемерных существ, встреча с которыми столь редка. Ни одну жизнь нельзя оборвать, любой уголок вселенной был заповедным, и каждый

член экипажа, надевая скафандр охотника или исследователя, запасался терпением. И охота эта совсем особая, непохожая на древний промысел, скорее в ней есть что-то от спорта: невидимый луч анализатора переписывает в электронную память форму и цвет, поштучно нащупывая молекулы. Электронный портрет — посредник между оригиналом и копией-двойником. Его потом уничтожают, освобождая ячейки памяти для нового экспоната.

Ждали ли они иных встреч? Теоретически — да. Однако феномен разума и редок, и странен...

А знание приходило к ним многими путями. Истина открывалась порой как бы исподволь, мириады электрических муравьев, дружно взявшись за работу, складывали вдруг великолепные узоры, которые читались, как страницы книг или редкой рукописи.

Через несколько минут после приземления Эрто знал то же, что знают многие из живущих на Земле: сколько времени длится земной год и как рождаются реки, почему зима приходит на смену осени, а потом быстрая легкокрылая весна предвещает летний зной, запахи скошенной травы и жемчуга колосьев; почему веют ветры, как глубок океан, какая сила рассыпала в его просторах ожерелья островов и почему дышат вулканы.

Перед ним раскинулась широкая поляна, окаймленная синим гребнем леса и голубыми столбами воздуха меж облаков. Высоко-высоко над головой говорила о чем-то с пролетающими облаками береза, и одна из ее кос дотянулась почти до земли. Растаял порыв ветра — пришла тишина. Вдруг шмель прогудел лениво и, задев травинки, унесся в зеленую неизвестность.

Черно-белый снимок, запечатлевший здешний пейзаж, навел бы на мысль о фототрюке, который можно проделать, не пускаясь в столь дальнее путешествие. Почти все здесь напоминало о прошлом и далеком, и, как казалось когда-то, неповторимом. Лишь деревья на Земле были стройнее, листва — светлее, травы — мягче, и лепестки цветов легче и тоньше — они прилипали к пальцам, оставляя душистые влажные следы.

## КРЫЛАТОЕ УТРО

ВЛАДИМИР  
ЩЕРБАКОВ



В пяти-шести километрах отсюда (примерно час ходьбы) раскинулся город. Эрто знал, как выглядят прохожие на улицах. Они были такими же, как он. И снова вопрос. А память услужливо подсказывала что-то о единстве разума, о витках времени, повторяющихся, развешивающихся событиях, точно кадры разных фильмов, снятых по одному сценарию. Сегодня они покинули Корабль.

Вэлта должна основать исследовательскую станцию где-то здесь, недалеко от города. Через несколько дней она переберется на новое место, потом исколесит немало дорог, прежде чем станет ясно, в каких отношениях с природой, с планетой находится все живущее. Гаяк, наверное, все еще летел на дископлане над безлюдной пустынной частью континента, и невидимые лучи рассказывали ему о сокровищах, скрытых земной корой. Эрто шел в город. Впрочем, он мог бы поддыхать и на машине, но тогда ему пришлось бы решать проблему стоянки.

Стеклашка в теллуровой оправе — электронное око крохотного прибора, почти невесомого, — показывала стремительные перспективы городских улиц и аллей, проспектов, переулков и набережных. Это была космическая явь. Воображение подсказало, как рос этот город, как волна за волной набегавшие события изменяли его древний лик и как все дальше отодвигалась в памяти людской последняя война...

У ног Эрто воробыная ватага шумливо суетилась в ветоши спутанной травы. На другом краю поляны, под гребнем леса, где тени спустились узкой полосой и накрыли кустарник, своей быстрой походкой шла Вэлта и срывала на ходу стебельки.

— Вэлта! — крикнул он.

«...элтал!» — донесло эхо.

Возникла простая мысль, что очень хорошо, если они будут работать рядом и смогут видеть друг друга, но только почему он не знал этого раньше? Он побежал, забыв на несколько мгновений все то, что он, безусловно, должен был знать. Вэлта даже не обернулась. Остановившись, он с изумлением наблюдал, как ее рука потянулась за цветком. Почти сорвавшись с его губ имя как бы застыло в воздухе на втором слоге; во всяком случае, девушка, наверное, не расслышала его полностью. Она подняла голову, глаза точно приоткрыли родившееся вдруг любопытство, потом в них сверкнула плохо скрытая улыбка, глаза засветились — и погасли. Через секунду девушка уже шла по тропинке, опустив руки. Медлительные длинные пальцы, взметнувшиеся вверх — к щекам, к волосам — те же, Вэлтины. И две каштановых волны волос над стройной шеей, и ли-

нии лица, и, конечно, глаза; но взгляд другой; он непостижимо соответствовал зеленому простору за ее плечами и светлой бронзе рук. Он проверил: включил канал и увидел Вэлту.

— Что случилось?

Ее голос звучал как бы издалека. а лицо было рядом, точно их не разделяли километры. Пуговица-экран вдруг помутнела, покрывшись какой-то электромагнитной плесенью. Между ними шумела над неведомой землей гроза.

— Вэлта, гроза...

— Да, я знаю, это у нас. Что с тобой?

— Ничего. Просто захотелось тебя увидеть.

— Но мы расстались только что, двух часов не прошло!

— Я встретил девушку, очень похожую на тебя. Здесь только что.

— А, вот оно что... — Вэлта улыбнулась. — И ты думал...

Голос Вэлты растаял. Экран погас. Первый разговор после приземления кончился буднично (она даже не попрощалась) — так же, как сотни разговоров на Корабле, когда их отделяло друг от друга всего несколько метров.

Мистика. Он помнил о Вэлте постоянно, представлял, что она скажет по поводу того или иного его поступка (или поступка других). Но не более. И другая девушка, лишь похожая на нее, но у которой не могло быть ничего от Вэлты, кроме внешнего сходства, вдруг заняла в его мыслях едва ли не большее место. Нет, не было никакого ореола. И в то же время не было сомнений: несколько слов, произнесенных ею на этом чужом пока языке, и движение выпуклых губ, с которых слетали певучие мягкие звуки, заставляли его снова и снова воскрешать чуть скуластое лицо, витающее в россыпи солнечных бликов. Удивительно краток был путь от лесных синих колокольчиков и алых гвоздик, пригретых в ее ладонях, — к сердцу.

...Однажды они долго говорили, и он, кажется, поддавшись какой-то иллюзии, необъяснимому минутному порыву, чуть было не рассказал девушке все. Он произнес уже несколько приготовленных фраз о космосе, о том, что в иных сказках больше правды, чем выдумки, о том, что всегда нужно быть готовым к встрече с неведомым («Ведь это интересно, правда?»). Девушка слушала его внимательно; ему оставалось перекинуть последний мостик от абстракции к действительности — и вот тогда он почувствовал, что не в силах этого сделать.

Девушка ни за что не поверила бы, как не поверили бы многие. Более того, их отношениям, возможно, пришел бы конец. Кто не

вправе возмутиться, когда чистый вымысел настойчиво выдают за правду? Он решил: позже.

Пока же она соразмеряла его поступки со своими, но не открыл того, что скрыто за семью печатями. Ему даже нравилось смотреть на мир ее глазами. Составляя картотеки и отчеты для Корабля, он оценивал события, книги — все, что создавалось человеческой цивилизацией, с точки зрения усвоенных им критериев, профессионально; в разговоре же с ней он мог просто пересказывать все смешное из тех же книг, высучивать и манеру автора, и попытки объективно разобраться в пирамидах томов и фолиантов, вершины которых продолжали угрожающе быстро возноситься к небесам. Эти две линии почти не пересекались друг с другом и не противоречили друг другу, и это его забавляло.

И все это случилось потому, что тогда, в первый день, он разыскал ее. Утопая в траве на той самой поляне, где так легко прошла она, проскользнув, точно виденье, Эрто водил лучом вдоль дорог и тропинок, пока не нашел ее... Он проводил ее до самого дома и решил, что устроится неподалеку. «Валентина!» — произнес он утром вслух ее имя. Мир за окном был прозрачен, светел и звонок.

Эрто поселился в квартире профессора (хозяин чаще всего был занят на работе, на конференциях, в редакциях и еще бог весть где). В одной из трех комнат он поставил перегородку с помощью сканирующего прожектора дельта-волн, так что она воспринималась как подлинная, реальная перегородка и была тверда на ощупь, точно стена. Чтобы профессор не заметил переустройства квартиры, Эрто чуть сократил размеры других комнат, передвинув временно стены, так что убыль в несколько квадратных метров равномерно распределилась по всей площади комнат и была на глаз незаметна.

Как-то профессор застал его в библиотеке. Эрто разговаривал по телефону с Валентиной и прослушал шаги в коридоре, обычно служившие естественным предупреждением.

Решение нашлось моментально. Вполголоса попрощавшись с Валентиной, Эрто обесточил электрическую

**Клуб  
Любителей  
Фантастики**





излагались взгляды Леонида Александровича на возможность поиска разумного начала в космических безднах. Выходило, что найти его труднее, чем иголку в стоге сена.

## О преступлениях перед будущим

Молибдена в земной коре в сотни раз меньше, чем родственного ему элемента никеля, а роль его так велика, что это уже послужило основанием для одной красивой гипотезы, созданной здесь, на Земле. Для профессора Зворыкина и его коллег это была только гипотеза. Для Эрто — факт. Да, химический состав среды отражается в биологическом строении ее обитателей. И содержание молибдена в живых тканях здесь, на Земле, повторяет законы его распространения во многих звездных мирах...

Профессору Зворыкину оставалось сделать еще один шаг. Ведь сама посылка с молибденовой звезды генетического кода сюда, на Землю, и на другие планеты являла собой блестящий пример контакта. Это, если можно так сказать, материализованная информация уже предполагала развитие разума вполне определенного типа и его носителя — человека, и незачем было посылать радиосигналы. Они не открыли бы ничего нового, если были бы поняты, и не ускорили бы событий. Что может человек открыть в мире такого, что не жило бы уже в нем самом?

Прошло едва больше месяца (сорок два дня, если быть точным), и многое стало для Эрто понятным. Он видел, как ставили вышки первой телевизионной станции в полярном городе под крышей за шестидесятой шириной, как строили мост через северный пролив — его опоры касались низких северных облаков, а стаи казарок летели под ним, точно видели перед собой дверь, распахнутую прямо в северные раздолья. Он ощущал тревожный ритм гигантских машин, делавших чугун, сталь, прокат, цемент, бумагу, — о них говорили страницы газет, и с ослепительной улыбкой на устах сообщали девушки — дикторы телевидения.

Эрто ощущал ритм, пульс этой жизни, с трудом втискивавшейся в экраны и журнальные полосы, и однажды он поймал себя на желании бросить свои ежедневные занятия в библиотеках и попробовать хоть на один день стать таким же, как все эти люди, которым было дано так много узнать в будущем... Ему хотелось бросить все и занять-

ся хотя бы исследованием арктического шельфа, с тем чтобы кое-что из найденного оставить, подарить этой гостеприимной Земле. Пусть это будет нефть, вольфрам, слюда или олово, разве это не оптимальный вклад в развитие цивилизации вообще и межзвездных связей, в частности?

— Нет, — сказала Вэлта. — Мы поможем им, но не так.

По ее словам, именно тот тип генетического кода, который был общим для них самих и для Земли, предполагал бесконечное развитие разумного начала, но только при одном важном условии: если люди не совершат преступлений перед будущим. Сломанная ветка или убитая бабочка — ничто или почти ничто (тоже преступление, хотя и маленькое, но это преступление не перед завтрашним, а перед сегодняшним днем). А выпитая чужунными глотками заводов река не только исчезает из будущего, но становится началом цепочки необратимых изменений. И океан — колыбель жизни, и суша — зеленое раздолье, вышитый подол цветистого весеннего наряда планеты, неприкосновенны. И все же их коснулись руки, не ведающие, что можно и что нет. Как быть?

— Я думала об этом, — сказала Вэлта, — даже для нас задача непростая... И знаешь, какой есть выход? Он похож на сказку. — Она задумалась, словно пытаясь что-то припомнить. — Да, это сказка из фонда Корабля. О царевиче и сером волке, о живой и мертвой воде. Быть может, ты читал...

— Мне посчастливилось найти эту сказку и много других. Именно я передал их в дар Кораблю.

— Вернулся черный ворон и принес две склянки: одна с водой живой, другая с водой мертвой... Помнишь?

— Еще бы! Это невероятно: угадать секрет живой воды...

— У них была живая вода, Эрто. Наши биологи уверены в этом. Им помогла природа. Благоприятное стечение обстоятельств — и вот случай помог родиться живому ключу, бьющему из-под земли. Быть может, это произошло где-то на Урале, или западнее, — гадать трудно, рассказы превратились в сказки и долго-долго передавались из уст в уста.

— А живая вода?

— Ключ иссяк, ложе ручейка высохло и заросло степными травами — попробуй отыщи заветное место!

— И мы откроем им секрет живой воды?

— У них многое готово, в сущности. Трубопроводы от месторождений нефти и газа тянутся вдоль се-

сеть (микрогенератор навел в проводниках токи противоположного направления, которые погасили напряжение). В полутьме он вскочил на стул, на минуту осветил квартиру, опять погасил свет и, наконец, при полном сиянии люстр, профессорских бра, настольных ламп и прочих светильников торжественно провозгласил:

— Готово, товарищ профессор, теперь сеть в полнейшем порядке!

— А что, собственно, случилось?... недоумоенно спросил профессор (его звали Леонид Александрович, но Эрто раз и навсегда решил во время подобных встреч обращаться к нему сугубо официально).

— Как же так, товарищ Зворыкин! И вы еще спрашиваете... Знаете ли вы, что в вашей квартире минутой позже произошел бы пожар? Розетка греется, и патроны плохие. Вот здесь распишитесь... И в следующий раз сами вызывайте нас, не дожидаясь, пока сработают датчики, по счастливой случайности проходящие проверку именно в вашем доме и в вашем подъезде. И не заставляйте нас прибегать к крайним мерам.

Сказав это, он удалился, предложив профессору Зворыкину возможность домыслить случившееся.

Через несколько дней Эрто, работая в библиотеке Зворыкина, обнаружил оставленную на столе рукопись под названием «Проблема контактов с внеземными цивилизациями». Рукопись являла собой приятное открытие. «Кажется, я явился точно по адресу», — подумал Эрто. Он бегом пробежал рукопись. Это была статья для журнала, и в ней очень сжато



верных побережий, сворачивают на юго-запад, к истокам больших рек. Со временем эти гигантские трубы будут пусты (строятся и строятся атомные станции!). Вот тогда они и пригодятся... Совсем небольшие добавки микроэлементов — и этого достаточно. Лучше целые реки такой обогащенной воды, чем одна-единственная склянка из сказки.

— Вы предлагаете подавать раствор с микроэлементами по трубам. К самым истокам рек? Это сложно.

— Вот и нет. В морской воде уже есть все микроэлементы. Стоит добавить к речной воде одну тысячную часть воды полярных морей — и у нее появятся два удивительнейших свойства: прозрачность и способность лучше поддерживать жизнь. Что ты об этом думаешь?

...Едва поддавшись иллюзии, едва уверовав, что она искренне больше всего на свете хотела узнать лишь его мнение и просила об этом — она его! — Эрто вдруг понял истину: она всегда лишь хотела возбудить интерес, любопытство, приобщить его к свершавшемуся здесь, на этой планете, ее руками и руками ее друзей. И сейчас — тоже. И он вдруг понял, что был уже ближе к этому далекому миру, до странности реальному, притягивающему, к согласию с его сегодняшними идеалами, к их приятию, чем к стремлению сделать его похожим на эталон рационального, подсказав готовые схемы.

Чисты, спокойны и четки линии ее лица. Выпуклые губы и чуть впалые щеки воплощали застывшую красоту. Это почему-то вызывало сейчас легкую неприязнь... Лицо Вэлты точно маска. Незведомый мастер будто бы скопировал тончайшие черточки с другого, живого лица, с лица Валентины, глаза которой меняли, казалось, даже свой цвет, и губы дрожали и сжимались от счастья, желаний и стыда, когда звездная россыпь за окном, казалось, тонула в ее зрачках...

Бабочка влетела вдруг в окно, шумно захлопав крыльями, и словно прилипла к стене в затемненном углу.

— Крапивница, — бесстрастно отметила Вэлта. — У нас скоро будет гроза. Этим летом гроз больше, чем обычно здесь бывает.

\* \* \*

Эрто накинул плащ, вызвал лифт, спустился на первый этаж, потом, словно вспомнив что-то, поднялся пешком до почтовых ящиков, включил инфракрасный фонарик и просмотрел корреспонденцию профессора. В ящике лежали две ежедневные газеты, брошюра подписной серии «Проблемы изучения космоса» и письмо.

## Письмо профессора Зворыкина

«Дорогой Эрто!

Обстоятельства сложились так, что я вынужден уехать в командировку на Памир, где километровое зеркало нашего радиотелескопа поймало сигналы, совсем не напоминающие обычный хаос межзвездного эфира. Да не покажется Вам удивительным и странным, что исследователь, значительную часть своей сознательной жизни посвятивший осмыслению возможности контактов, отбывает в командировку именно тогда, когда соседом его по квартире оказывается представитель иной планетной системы. Я не могу отказать от участия в конференции, посвященной расшифровке сигналов. Охотно поделюсь с Вами соображениями, касающимися наших личных взаимоотношений. Не буду скрывать, что мое открытие стоило немалого труда и терпения. Иначе и быть не могло, ведь факты, даже самые необычные, должны были толковаться мной совсем в ином духе, причем истинный вариант, казалось, исключался из рассмотрения с самого начала (на что, конечно, и следовало Вам рассчитывать).

Да, я был бы очень далек от истины, как специалист, и ни один коллега ни за что не поверил бы мне (как не поверит и теперь), если бы мне когда-нибудь каким-то чудом

удалось подтвердить свои теоретические построения фактами. Это считалось бы почти невероятным совпадением, которое в наиболее благоприятном случае следовало бы подтвердить многократно, сводя таким образом невыполнимую, по существу, задачу к еще более сложной. Но долгие годы во мне жила мечта. Я почти убедил себя, что наш диалог должен носить, если так можно выразиться, деловой характер. И по мере того, как я работал над теорией дальней ненаправленной связи, во мне зрела совсем иная мысль. Я начинал догадываться, что в неоглядных просторах всегда и всюду велся прежде всего поиск себе подобных. И разве Вы задержались бы у нас так долго, окажись Вы или мы другими?

Наверное, эта мысль не нова, но я понимал ее, вероятно, слишком уж буквально. Я пытался убедить одного своего коллегу и друга, что разговор скорее всего начнут специалисты. Он горячо возражал, и в запальчивости я воскликнул: «Да что тут странного, именно так все и произойдет, как я говорю! Да, позвонят по телефону или просто придет человек и начнет разговор. Да, именно ко мне или к тебе, потому что именно мы готовы к этому. Но скорее всего ко мне!»

Это была только мечта. Я прекрасно понимал это. Да и друг тоже понимал. Тем не менее он на-



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35



бросал что-то вроде дружеского шаржа и подарил его мне. На рисунке был изображен молодой человек с чемоданчиком в руке, нажимающий кнопку звонка у двери моей квартиры. Подпись была довольно-таки издевательской. Она гласила (от имени звонившего): «Я-то прибыл, но что делать, если профессора Зворыкина нет дома?»

Это было так давно, что я забыл о дружеской выходке моего коллеги. И никогда не вспомнил бы, не встретившись с Вами. Дело в том, что человек, изображенный на рисунке, в общем похож на Вас. Быть может, это лишь показалось мне. Во всяком случае, после Вашего визита в мою библиотеку я задумался всерьез. Скажите-ка, может ли кто-нибудь отказаться от мечты?

Вот почему я записал Ваш разговор с Вэлтой. Записывающая установка выполнена на грани наших технических возможностей, и Вам легко понять трудности, которые связаны с регистрацией вторичной ионизации в канале. Я вел запись не самих звуков, а их следов (по понятным причинам радиоволны не применялись)... И вот, представьте, после нескольких попыток расшифровал сигналы, пользуясь теми закономерностями, которые мы хотели использовать в том случае, если удастся принять сигналы из космоса.

Я все больше убеждаюсь, что наша с Вами встреча не случайна. Не исключено ведь, что проблема контактов не имеет, так сказать, регулярной структуры, и для ее решения нужны многие встречи, подобные нашей. Вряд ли кто упомянул все подробности, относящиеся к экспедиции. Я допускаю, что Вы и Ваши коллеги могут остаться в неведении относительно того, какое решение незаметно подсказал мозг Корабля — и почему.

И я тешу себя странной, быть может, мыслью, что письмо мое поможет Вам. Тем не менее я отдаю себе отчет в том, что стремление к прямым контактам зависит не только от нашего и Вашего желания, но и от степени готовности к ним.

Леонид Зворыкин»

## В преддверии

Однажды он вызвал Корабль. Ему хотелось поговорить со своими. На Корабле остались лишь четверо — два пилота, капитан и инженер, следивший за маскировкой (статическое поле придало ракете форму копны). Вэлта вот уже неделю работала на новом месте. Это было совсем недалеко, в сорока километ-

рах от города, на берегу Оки. Астроботаник мог лишь мечтать о таком благодатном месте: на приокских террасах сохранилась реликтовая флора, и здесь, точно на полигоне, удавалось проверить новые приборы для наблюдения спектров всего растущего, цветущего, плодоносящего, чем только была богата эта земля.

Установив вариатор, он с нетерпением наблюдал, как оживало стекло, как луч пробежал по темной глади реки, по ее песчаным широким берегам. Луч остановился у домика станции — старой, заброшенной дачи, ветхость которой не вызывала сомнений в том, что она пуста.

— Вэлта!

Луч как бы шагнул к двери, проник внутрь. Вэлта сидела за столом с лампой-анализатором.

— Здравствуй. — Она подняла глаза.

— Я не помешал?

— Нисколько. Я рада.

Он замаялся. Перед ней лежали какие-то травинки, былинки, цветы. Их лизали зеленые язычки огня: лампа едва слышно гудела, просвечивая стебельки холодным пламенем. Из нее вылетали пучки искр, пронзающих листья и лепестки, ошупывавших каждую молекулу внутри их и уносившихся к овальному зеркальцу, словно пчелиный рой к улью. Там они отдавали добычу — совсем крошечные схемы, по которым природа строила и строила зеленые лады с парусами-листьями, спешащие сорваться с якоря и унести в воздушный океан со звуками птичьих веснянок. Вэлта училась внешней волшебке, она разгадывала ее несказанные узоры, ее тайные чары, ее немые веления. На лицо Вэлты опустилась паутина тонких теней и полутеней. Оно казалось строгим и усталым.

— Хочешь, чтобы я угадала твои мысли?

— Я хочу остаться здесь, — просто сказал он. — Навсегда.

— Оставайся. Я помогу закончить твою работу.

Мгновенное удивление, оживившее ее лицо, сменилось спокойствием. Она наклонилась к лампе. Искры сновали между ее тонких пальцев, как светлячки. Ни слова больше. Молчание. Проворное трепетное пламя, живые разбегающиеся лучи.

Никто из них не скажет ему «нет». Он может остаться на любой планете, как оставались немногие до него.

— Вэлта...

Он пытался перейти на другой тон. Теперь, когда он сказал ей все или почти все, ему стало легче. С удивлением заметил он, как растет в нем непонятная радость, которая вдруг сделала его таким щедрым, что скажи Вэлта хоть слово, и он, Эрто, передумает, вернется со всеми, с ней. Да и мыслим ли иной исход?

Она не сказала этого слова. Хрупкие плечи ее дрогнули под белой одеждой. Зеленые огоньки, потрескивая, суетились в ворохе сена, от него исходил аромат.

— Вэлта, я должен знать, кто она? Понимаешь — кто?

— Мне труднее ответить на этот вопрос, чем тебе.

— Но она... знает о Корабле? Может, я должен спросить о Валентине у кого-нибудь еще?

— Что же о ней спрашивать?

— Ты знаешь, о чем я... Валентина — с Корабля? Ну, скажи, что — да, что она создана по твоему образу и подобию, только уж лучше все сразу!

— Не знаю, Эрто. Я бы сказала, если бы знала.

## Крылатое утро

Крылатое утро. Ранний щедрый снег. Сизый голубь ударил в окно, проломил холодное стекло. Капля крови на подоконнике быстро остыла, загустела. На белищем хвосте заиндевелой ветки — малиновая полоса, след выпущенной на волю птицы. Как ни силилось солнце начать день на небе — от беленых крыш долго исходил чистый сильный утренний свет.

Кому не захочется взмыть птицей, чтобы проплыть над обновленной землей?

Стоит только повернуть диск из зеленого металла плоскостью вдоль силовых магнитных линий — и полет станет явью. В диске осталась лишь треть накопленной в нем когда-то энергии, но и этой трети больше чем достаточно для исполнения утреннего желания. Сегодня Эрто волен быть космолетчиком, волен вернуться на Корабль, завтра будет поздно. Ему дали диск, сила которого могла бы вернуть его к ним даже в последнюю секунду — только пожелай! Пусть полированная чечевица будет последним искушением. Захочешь — вмиг будешь на Корабле, энергии как раз хватит, чтобы добраться до точки старта. Только пожелай... Сквозь мглу времени уже проступает, кажется, знакомая акварель заката над восхитительным морем...

Словно подземный поезд в туннеле, пронесется Корабль и, умчавшись от одних миров, приблизится к другим, сияющим и желанным. Снова замрет время, они остановят его, потому что в синем огне реактора бесконечные ленты пространства и времени соединятся, превратятся в легкий кристаллический порошок. Потом, на планете, порошок



сожгут в аппарате, который обра- щает реакцию, и пустой след Ко- рабля снова наполнится бесконечно сложной плотью космоса и пульса- циями ее ритма. Сказочное возвра- щение, похожее на коротенькую поездку, на прогулку.

Но приходили все новые и новые мысли — о жизни, о цели ее, о ра- зуме, который, освобождая и наде- ляя силой волшебной, подчас как бы заключает чувства в незримый стеклянный колпак, делая их пред- метом изучения, а цветы созвездий не менее прекрасны оттого, что по- знаны силы, двигающие ими, и многожды тревожат сердце крики птиц перелетных, и прозрачные бе- резы погружаются в таинственный сон. А мысль, улетевшая за край все- ленной, возвращается вдруг к лун- ной тропе на озерной глади и, как птица, складывает крылья в неведо- мом ранее бессилии.

Раньше он думал, что это прой- дет, теперь знал: это навсегда (они были выбраны Кораблем для перво- го контакта с такого типа планетой). И не потому ли Вэлта посвящала его во все замыслы?

Он повернул диск. Магическое те- чение поля увлекло к распахнувш-

муся окну, потом — в подоблачные просторы.

Путеводной нитью тянулась вниз заснеженная дорога, по которой ползли редкие грузовики.

И далеко, за лесами и полями, го- товился к отлету межзвездный сна- ряд. Теперь Эрто, пожалуй, не по- спел бы к старту. Путь его пролегал в иных измерениях, где гармония космических пустот уступала место ритмам холмов и перелесков, мер- ной текучести земных ветров.

По ватному облаку скользнул зайчик. Мгновенная грусть. «Это они», — подумал Эрто. Точно сере- бряная монета, сверкнув, упала в колодез. И снова рывок в снежную беспредельность.

...Под знакомым окном синицы таскают хлебные крохи из кормуш- ки, складывают их на край. За ок- ном — лицо Валентины. Она что-то говорит. Ветер — не разберешь! Но Эрто догадывается, ведь она уже многое знает и многое может поведать. Корабля нет. И ей это по- нятно. И что бы ни случилось, в нем и в ней живет вера: она не создана Кораблем, она найдена им здесь. И тот, главный для Эрто во- прос, который его волновал и от-

вета на который он не мог найти, в это утро перестает тревожить его.

Что еще означают слова, смысл которых он пытается угадать? Прось- бу, признание, ответ? Нет, это уж никак не понять... Слишком ярко день, и воздух звенит, и шепот вер- шин все ближе и ближе...

Постепенно теряя скорость, диск опускался. Качнулась свеча березы, ветки ее взлетели навстречу. Холод- ные комки растекались талой водой под воротом рубашки.

Подлинная космическая явь, о ко- торой он помышлял мальчишкой... Он подумал о том, что нужно пройти лес, подняться на холм, потом на следующий, миновать рошу и опять взбираться на холмы и пригорки и долго брести по первозданной зим- ней целине, чтобы выбраться на след, на тропу, потом на шоссе. Он будет идти по дороге, не пытаясь проситься в проходящие машины. Поздней ночью, он уверен (послед- няя подсказка Корабля?), шеститон- ный грузовик остановится рядом, и шофер подаст ему темную от масла руку. И этот недалкий путь навстре- чу жизни и работе, быть может, пре- взойдет по своей значимости для бу- дущего молниеносный росчерк Ко- рабля.



Праздничный характер этому, ка- залось бы, обычному акту придало то обстоятельство, что тепловоз это- го типа — юбилейный. 2 тыс. таких машин отныне трудятся на железн- ых дорогах СССР. Чтобы дать представление о том, как это много, достаточно сказать, что поезд, кото- рый смогли бы вести 2 тыс. теплов- зов ЧМЭ-3, был бы протяженно- стью от Праги до Москвы.

Поставки тепловозов осуществля- ются на основании долгосрочных дву сторонних соглашений между СССР и ЧССР. Сотрудничество с Со- ветским Союзом способствовало не- бывалому развитию транспортной техники в Чехословакии. За 11 лет выпущено рекордное количество теп- ловозов ЧМЭ-3. Эти машины созданы для ведения тяжелых товарных по- ездов и для маневровой службы. Они надежны в эксплуатации при окружающей температуре от +40° до — 40° С и потому отлично рабо- тают и в субтропиках, и в полярных областях.

Сейчас готовится реконструкция тепловоза. Мощность его повысится с 1350 л. с. до 1550 л. с.

Передача 2000-го тепловоза типа ЧМЭ-3 стала еще одним свиде- тельством взаимовыгодности чехосло- вацко-советского экономического со- трудничества.

## ТЕПЛОВОЗ-ЮБИЛЯ

В локомотивном депо Москва-Люблино состоялась торжественная передача советским железнодорож- никам тепловоза типа ЧМЭ-3, изго- товленного на чехословацком заво- де ЧКД-Прага.

НА ОРБИТЕ  
СОЦИАЛИЗМА



## ИЗОБРЕТЕН КИРПИЧ!

Да-да, это не опечатка! Женеvский инженер А. Пивето изобрел термо- и звукоизоляционный кирпич. Он состоит из двух пластин легкого бетона и находящейся между ними изоляционной прослойки, которая выступает за габарит кирпича. Прослойка из каменного волокна настолько хороший изолятор, что в домах из нового кирпича можно преспокойно жить даже вблизи аэродромов. Особенно важное свойство новых кирпичей — их высокая теплоизолирующая способность. Если вспомнить, что половина потребляемой Швейцарией энергии идет на отопление, то нетрудно понять, почему строители так заинтересовались изобретением (Швейцария).

## НАЗАД К ЛОШАДИ!

На улицах Токио, как и десятки лет назад, можно встретить конных полицейских. И это не пустая прихоть: в наши дни в крупнейшем городе мира самым быстрым средством транспорта оказалась обычная лошадь.

Сейчас средняя скорость автомобильного движения в центре города настолько мала, что полицейские решили пересесть с автомобилей и мотоциклов на коней. Кон-

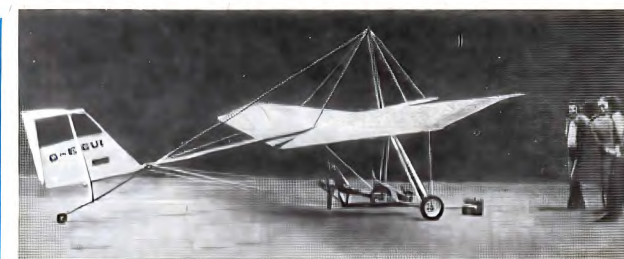
ный полицейский более маневрен и движется значительно быстрее, чем автомобиль. Да и в этом случае постоянно растущие цены на топливо перестают оказывать взрывное действие на бюджет полиции (Япония).

## ЗА МАШИНОЙ — ГОТОВАЯ ДОРОГА. В № 5

журнала за 1972 год мы сообщили о созданном в ФРГ асфальтоукладчике для строительства автомагистралей высшего класса.



Американские конструкторы пошли еще дальше: они разработали для этого целый комплекс машин — «Автогрейд». Он способен прокладывать дороги шириной до 15 м, выполняя все операции: от подготовки грунтового основания до чистовой отделки асфальтового, или бетонного покрытия. Комплекс состоит из 4 основных и нескольких вспомогательных агрегатов, которые снабжены электронной системой управления и



нивелирования, допускающей максимальную погрешность не более 2,5—3 мм. Все машины комплекса унифицированы, управление ими полностью автоматизировано, для выполнения различных операций по строительству дороги они снабжаются сменными рабочими органами. На базовой машине — дизель-электрическая установка мощностью 425 л. с. Все 4 гусеницы машины ведущие и управляемые. Привод к ним и ко всем рабочим органам машины гидравлический. Окончательная отделка дорожного покрытия производится с помощью гладкой металлической трубы, которая свободно катится по поверхности уложенного дорожного полотна. Производительность машин «Автогрейд» от 1 до 3 км абсолютно гладкой дороги в день. Как указывает специалист, эта система явится переворотом в мировом дорожном строительстве (США).

**БАКТЕРИИ-ПОДЖИГАТЕЛИ.** Огонь можно добыть не только трением, с этим справятся и бактерии — к такому выводу пришли румынские ученые, исследовавшие процесс самовозгорания дерева и сена при их хранении в закрытом помещении. Оказывается, есть среди бактерий такие, которые могут быстро развиваться при температуре 55—75°С даже в бескислородной среде. Обычные бактерии успешно разлагают древесину и сено, повышая их температуру до 40—45°С.

Затем в работу вступают теплоустойчивые бактерии. Они разогревают дерево до 80°С, после чего оно самовозгорается. Лучшая защита от такого бедствия — обработка древесины формалином и сложными фенолами (Румыния).

**«ФОЛЬКС - АЭРОПЛАН»** — так называется сконструированный им самолет Гельмут Вильден. Он подсчитал, что полет на легкомоторных самолетах «цессна» или «бичкрафт» стоит 100 марок в час. Задавшись целью спроектировать машину, полет на которой стоил бы в 10 раз меньше, Вильден получил аэроплан, который вы видите на снимке.

Самолет приводится в движение двумя моторами по 8 л. с., которые вращают один пропеллер диаметром 72 см. Этой ничтожной мощности достаточно для того, чтобы легкий самолетик достигал скорости 80 км/ч и высоты 3 тыс. м. Посадочная скорость — 30 км/ч, длина разбега и пробега — менее 100 м. Самолет одноместный, запаса топлива хватает на 2 ч полета. Примечательное качество Вильденова аэроплана — его относительно малая стоимость. Это и дало конструктору основание не без рекламного кокетства назвать свое детище по аналогии с автомобилем «Фольксваген», «Фолькс-аэропланом» (ФРГ).

## УЛЬТРАСОВРЕМЕННЫЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Смоет появиться лет через 20, что потребует международного сотрудничества в этой области, — таково мнение группы аспирантов Стокгольмского технологического института. На таком заводе перемалотая в мелкий порошок руда будет смешиваться с угольным порошком и восстанавливаться при высокой температуре. Жидкий металл станет поступать по трубам в сепараторы, где отделяются шлаки и примеси. Получающиеся в процессе горячие газы пойдут на предварительный подогрев сырья и будут ис-





пользоваться для выработки электроэнергии. Очищенная сталь поступит в установки для непрерывной разливки (Швеция).

**ЛИНЗОВЫЕ ПАНЕЛИ**, которые девушка держит в руке, выпускает фирма «Юниверсал спешилитис К°». Линзы, заштампованные в прозрачные поливиниловые листы размером 145×62 см, оказались отличным декоративным материалом для оформления интерьеров (США).

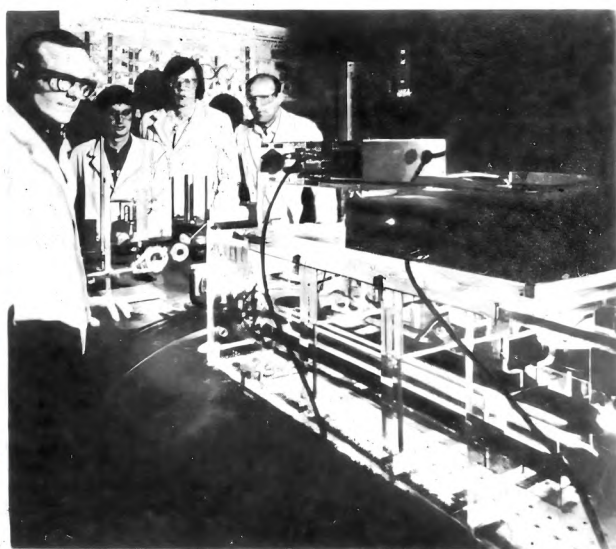


**ОТ «УНИМОГА» К «УНИТРАКУ».** На базе известного легкого вездеходно-го грузовика «унимог» с приводом на все колеса выпущен его гусеничный вариант «унитрак» грузоподъемностью 5 т. Предназначенный, как и его колесный собрат, для работы в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, «унитрак» отличается более высокой проходимостью. Он легко движется по пересеченной местности, преодолевает заболоченные участки,

снег и пески, подъемы более 45°. Максимальная скорость вездехода — 20 км/ч. На шасси этой машины могут устанавливаться различные кузова и разнообразное дорожностроительное оборудование, краны и экскаваторы. Вездеход может использоваться как обычный гусеничный трактор-тягач. Сила тяги на крюке достигает 14 т. На «унитраке» устанавливается 6-цилиндровый дизельный двигатель мощностью 90 л. с., снабженный системой очистки выхлопных газов. Собственный вес вездехода 12 т (ФРГ).

**КОНВЕРТ ПРИГОДИТСЯ ВАМ 1500 РАЗ!** Фирма «Энвопэк» выпускает почтовые конверты многократного использования. На каждом конверте есть два прозрачных кармана. В один вставляется карточка, на обеих сторонах которой пишется прямой и обратный адреса, а в другой — почтовая марка. Замок, надеваемый на застежку-«молния», хранит тайну почтового отправления. Один конверт можно использовать 1500 раз! (Англия).

**МИНИГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ** используется для выращивания тепличных овощей по методу, разработанному в Венгрии. Геотермальные источники с температурой воды, близкой к 100°С, сравнительно редки. А вот вдеся-



теро менее теплые вокруг нас в изобилии. Их энергии, как выяснилось, вполне достаточно для выращивания зимой салата и редиски. Металлический каркас с двойными стенками из полиэтиленовой пленки да несколько артезианских скважин глубиной 10—20 м — вот и все оборудование теплицы. Вода подается в перфорированные трубы каркаса и, стекая по внутренним стенкам, нагревает помещение. При температуре снаружи минус 25°С внутри теплицы без труда удастся поддерживать +6°С. Прошлой зимой в такой теплице площадью 4 тыс. м<sup>2</sup> успешно выращивали салат, редиску, коляби, помидоры и стручковый перец. Разработкой венгерских специалистов заинтересовались в Болгарии, Чехословакии, Польше, Норвегии, ФРГ и других странах (Венгрия).

**«ТРАКИЯ»** — этот аграрно-промышленный комплекс совместно с Пловдивским институтом овощных культур разработал ряд машин для болгарских полей.

Самоходный комбайн за час убирает 10 т сладкого перца. Стоит сменить на нем навесное оборудование, и он превращается в фасолеуборочный комбайн. За час можно обработать 3—4 га виноградников или табачных плантаций с помощью первого, недавно созданного навесного опрыскивателя (Болгария).

**СЕРА В ТЫСЯЧУ РАЗ ДОРОЖЕ ЗОЛОТА!** Такое утверждение выглядело бы смехотворно, если бы речь шла об обычной сере. Но в том-то и дело, что для изучения пищеварения и для медицинской диагностики ученым нужна не обычная сера, а только ее изотоп S-34. Чтобы выделить его из природной серы, требуются громоздкий процесс многоступенчатого разделения и огромные затраты энергии. Результат: 1 г серы-34 стоит 1000 долларов. Сотрудники Лос-Аламосской научной лаборатории разработали лазерную установку (см. фото), которая снижает эту величину в 2500 раз. Суть процесса в том, что с помощью когерентного лазерного луча, пропускаемого сквозь пары серы, производится ионизация только атомов нужного изотопа, которые в результате приобретают положительный электрический заряд и сами оседают на отрицательно заряженном металлическом цилиндре. С помощью этой установки были разделены также изотопы бора и хлора (США).







## ПРОБЛЕМЫ и поиски

# ВОЗВРАЩЕНИЕ КРАСОТЫ

ТАТЬЯНА КОНСТАНТИНОВА, художник-график

## Особая область творчества

**«...Бережно хранить все созданное человечеством — почетный долг грядущих поколений...»**

**В. В. СТАСОВ**

Само слово «реставрация» стало в известной мере штампом. Между тем это очень емкое и широкое, по-настоящему современное понятие.

В древние времена не существовало реставрации в теперешнем понимании этого слова. Когда живописное произведение начинало разрушаться, церковный староста призывал художника и поручал ему «поновить образ».

Зачастую богомаз безжалостно соскабливал старую живопись до грунта, и творение его предшественника безвозвратно гибло. Но иногда для бистроты «поновитель» записывал ста-

рое изображение, не удаляя его. Такая участь постигла и рублевскую «Троицу». Только после тщательного удаления нескольких слоев грубейших записей миру открылась изумительная живопись, которая, по словам И. Грабаря, «сверкает высшим, неземным светом, тем самым, который излучают только создания гениев».

Техника реставрации не сразу приобрела свой современный, научно обоснованный характер.

Одним из первых на этом поприще выступил известный французский ученый Луи Пастер. Профессор ряда университетов, член Парижской академии наук, он читал в 1865—1868 годах в школе Изящных искусств специальный курс физики, химии и геологии.

Пастер первым дал научное объяснение многим явлениям, давно известным живописцам, и пришел к выводу, что применение химического анализа в реставрации совершенно необходимо.

Принципы же, лежащие в основе современного реставрационного искусства, были сформулированы основоположником отечественной реставрации — замечательным художником, искусствоведом и реставратором И. Грабарем, при активном содействии которого в первые послеоктябрьские годы проблема сохранения памятников искусства была поставлена на прочную государственную основу.

Осторожное, бережное отношение к произведениям, их тщательное научное исследование, строгая документация всех стадий реставрации — таковы заложенные Грабарем традиции, которые ныне успешно развиваются в трудах нового поколения советских реставраторов.

Реставрация требует от специалиста поистине энциклопедических знаний. Необходимо разбираться в химии, физике, биологии, археологии, истории, литературе, искусстве. Что ж, эта задача вполне по плечу ученому XX века. И конечно же, ему должны



неизменно сопутствовать качества, обязательные для творчества, — эрудиция, талант, мастерство. Тогда художник-реставратор наших дней будет вправе считать себя достойным преемником мастеров античности, которые, как известно, не брались за восстановление шедевра, не убедившись в том, что способны создать по крайней мере не худшее произведение.

## Посвящение в чудо

...Слабо освещенная мастерская, склонившийся над столом, подобно опытному хирургу, реставратор. Ловкие и осторожные движения пальцев, снимающих размягченную спиртовым компрессом пленку живописи. Еще мгновение — и чудом уцелевшие краски древности вспыхнут на, казалось бы, безнадежно черной поверхности доски.

В самом деле, это похоже на священнодействие, да еще с помощью таких несложных приспособлений, как скальпель и нашатырный спирт!

Долгое время единственными реставрируемыми, употребляемыми в реставрации, были смеси нашатырного и винного спиртов. Эти сильнодействующие вещества не обладают способностью выборочного действия на красочные слои живописи и поэтому за-

частую наносят непоправимый ущерб произведениям. Однако многие реставраторы старшего поколения сумели достичь такой виртуозности в обращении с этими веществами, что до сих пор предпочитают спирты вновь изобретенным химикатам.

Древнерусские живописцы употребляли яичную темперу, смешивая сухой красочный пигмент (охру, лазурь, киноварь) с обыкновенным яичным желтком, который служил связующим веществом.

Приготовленная для иконы доска заклеивалась с лицевой стороны грубой холстиной — паволокой — и покрывалась смесью мела или гипса с клеем — так называемым левкасом, который после высыхания полировался и приобретал гладкую, как слоная кость, поверхность. Этот грунт и служил основой для живописи. Сверху написанная икона покрывалась для прочности защитной пленкой олифы.

Как ни прочна была связь грунта с темперными красками, она не устояла перед разрушительной силой времени. Краски блекли, грунт трескался и осыпался, бактерии разрушали древесную основу произведения. Вот тогда-то у древнего «поновителя» и возникла соблазн содрать начисто шелущающуюся красочную поверхность и написать икону заново...

Сам процесс расчистки росписи — по-

дуального подхода. Ту или иную смесь применяют в зависимости от характера повреждения иконы, живописной техники древнего художника, состава покровной пленки, наконец, от того, чем было записано «искомое» изображение.

Обновленная работа древних мастеров нуждается в надежном защитном слое, который должен быть прозрачным и эластичным, прочным и водостойким, легко связываться с темперой и в то же время не сопротивляться органическим растворителям.

Для этой роли лучше всего подходят лаки, основанные на алкидных смолах. Поиски же более совершенных покрытий постоянно продолжают.

Нерешенные проблемы? Конечно, они есть. Как быть, например, если под живописью XVII века сохранился слой XV века? Как сохранить обе бесценные реликвии? Метод перевода живописи на новое основание кажется наиболее перспективным.

Иногда повреждение живописного изображения бывает столь большим, что восстановить оригинал совершенно невозможно. Выявить первоначальный облик произведения позволяет умело созданная копия-реконструкция.

С этой целью реставратором А. Овчинниковым разработана специальная методика.

С помощью химического и спект-



На снимках (слева направо):

В мастерских Центра реставрации опытные специалисты-реставраторы возвращают произведениям искусства былую свежесть и первозданное совершенство.

«Женская головка» (работа неизвестного художника). Оцинкованное железо, холст, масло. Фото сделаны до и после реставрации. Справа — фотомиссияграмма, сделанная после реставрации.

Фото Сергея Тартаковского и Льва Казанцева

следняя стадия работы, утверждают специалисты Всероссийского художественного научно-реставрационного центра имени И. Э. Грабаря, важен предшествующий этап, в котором ведущая роль принадлежит, безусловно, химии: с ее помощью выявляют состав и связующие красок, характер покровной пленки. Сейчас изобретено множество новых органических растворителей, однако универсальных смесей нет, да и быть не может. Ведь каждая икона, каждый холст требует к себе строго индиви-

дуального анализа подбираются грунты, пигменты и покрытия, идентичные тем, которые употребляли древние авторы. Затем со всех сложных деталей иконы производятся цветные макросъемки. По этим слайдам, спроектированным на тонированную бумагу, изготавливаются рисунки (макропроекции), позволяющие изучить специфику авторского почерка, свести в логическое целое разрозненные элементы авторского рисунка. На основе этих данных возможно создание реконструкций, дающих представление о прин-



ципах построения колорита древних икон, о линейно-композиционных приемах, употребляемых иконописцами, то есть о художественном стиле той или иной эпохи.

## Изменчивый союзник

Глядя на изящные египетские статуэтки, украшающие одну из витрин Государственного Эрмитажа, трудно себе представить, что совсем недавно их не существовало, а была лишь груда бесформенной крошки.

Более 3 тыс. лет пролежали каменные фигурки в песке, ничуть не утратив за этот почтенный срок изысканности и красоты своих форм. Но стоило перенести их под стеклянные витрины музея, началось тяжелое «заболевание» экспонатов. Соли, отложившиеся в маленьких трещинах, постепенно, но неотвратно росли, разрушая камень, и даже самые благоприятные климатические условия не могли приостановить губительного процесса. Чтобы удалить соль при реставрации произведения, мельчайшие фрагменты вымачиваются в дистиллированной воде и пропитываются полимерным составом, укрепляющим структуру камня. Швы и щели собранных воедино кусочков заполняют-

глошает пары, содержащиеся в воздухе, превращая при этом входящие в состав стекла вещества в растворы щелочей и карбонатов.

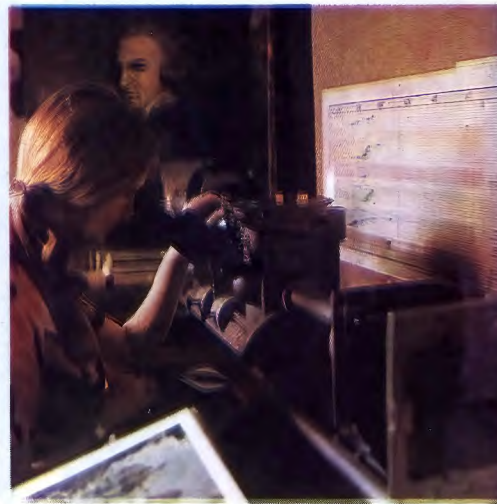
Постепенно старинные флаконы, кубки, кувшины начинают «плакать» ядовитыми «слезами», которые разъедают, расслаивают и деформируют стекло. Поэтому стеклянные изделия периодически обрабатывают растворами, останавливающими вредные химические процессы, и хранят стекло в герметических витринах с искусственными осушителями.

Живописные произведения, выполненные на деревянном основании, тоже подвержены разрушительной силе климата: иконы коробятся и гнутся. Выпрямляют «кривые» доски, пропитывая их обратную сторону смесью органических растворителей. А для того чтобы исследовать «поведение» доски в изменчивых климатических условиях, специалисты предлагают поместить икону в камеру, климат в которой регулируется искусственным путем. Таким образом, современная наука реставрации превращает разрушающие факторы в своих надежных союзников. Опрометчивый лозунг «борьбы с природой» на наших глазах эволюционирует в мудрое стремление прочного союза с ней.

Как известно, время особенно не щадит бумагу и ткань, делая их хруп-

до нас метод профилактической заклейки ветхих пергаментов рисовой бумагой, пропитанной ценным техническим маслом тунгового дерева (тунговое масло). А наряду со старыми, укоренившимися методами появляется множество нововведений — в частности, применение обычного полотенца из гладкого полотна для отсасывания влаги. Оно отлично впитывает влагу и менее всего другого уносит на себе рассыпающиеся кусочки бесценных бумаг.

В реставрации тканей есть свои трудности. Почти все памятники древнего шитья проклеивались с обратной стороны клеестером. Это придавало им прочность, а иногда даже и массивность (таковы, например, оплечья фелоней — риз священников). Очистка ткани от клея при ее восстановлении — очень сложный процесс. Ткань погружают в горячие водно-спиртовые ванны, обдувают паром, обрабатывают в четыреххлористом углероде и дихлорэтаноле, «стирают» в водно-глицериновых растворах. Однако кислоты могут повредить драгоценные камни, жемчуга и металлы, которыми украшали древние одежды. Например, на жемчуг разрушающе действует любая кислота, и потому при реставрации его промывают в дистиллированной воде и протирают спиртом-ректификатом.



ся мастикой, которая по внешнему виду мало отличается от известняка. Заново рожденные статуэтки водворяются в прозрачные герметические витрины, и новый искусственно созданный микроклимат надолго сохранит хрупкие бесценные экспонаты.

Представление о стекле, как об инертном, химически стойком и нестареющем материале, оказывается, неверно.

Под губительным воздействием пыли и атмосферы оно быстро разрушается. Поверхность стекла легко по-

кими и ломкими. Большая часть материалов, применяемых художниками-графиками (бумага, пергамент, шелк, грунтованный холст и пр.), очень нестойки к внешним воздействиям. Сегодня реставрация располагает широким выбором химических реактивов для удаления пятен, антисептиков для клея и консервирующих составов, индикаторов, удаляющих из бумаги химически активные вещества. Есть тут и секреты, передаваемые художниками из поколения в поколение. Например, из древнего Китая дошел

На снимках (слева направо):

Специалист высшей квалификации В. Н. Суракова реставрирует керамику, фарфор, стекло.

У камеры с искусственным микроклиматом старший научный сотрудник Центра М. Е. Архангельский.

Исследование живописных микропроб на металлографическом микроскопе. На двух снимках показаны разрушения красочного слоя живописи.

Фрагмент иконы после реставрации.

Фрагмент копии-реконструкции иконы.



Ткани, найденные при археологических раскопках, пролежали в земле сотни лет, и продукты разложения почвы превратили их в истлевшую, хрупкую массу. В лабораториях остатки ткани очищают от химически вредных веществ, благодаря чему невидимые следы красителей можно исследовать с помощью инфракрасных и ультрафиолетовых лучей. Химическим анализом обнаруживается состав красителей. Цвет ткани реконструируется на основе образцов выкрасок натурального шелка органическими красителями по старинным рецептам. Только после такого тщательного исследования возможно создать научно достоверную, художественно законченную реконструкцию.

## Рембрандт под микроскопом

К какому времени относится произведение и чьей кисти оно принадлежит — первый вопрос, на который нужно ответить реставратору.

Манера письма художника и смеси применяемых им красок не менее индивидуальны, чем, скажем, почерк человека. К тому же традиционная живописная школа, в отличие от совре-

800 — раз позволяет визуально определить послойность образца и структуру каждого слоя отдельно. Еще одно интересное устройство — лазерный микроанализатор — обнаруживает состав самих вкраплений в пробе.

Что же представляют собой микропробы, предназначенные для изучения?

Крохотные песчинки грунта или пигмента заключаются в маленькие смоляные блоки, для изготовления которых используется форма из особого синтетического отливочного материала. Блок-форма представляет собой прямоугольник размером  $125 \times 95 \times 12$  мм и содержит 12 вдавленных ячеек. Ячейки заполняются прозрачной полиэфирной смолой, но только на половину своей глубины. На отвердевшую смолу помещают микропробу и заливают вторым слоем так, чтобы она оказалась внутри смоляного блока. Далее шифр подвергается шлифовке и полировке, цель которой — раскрыть все слои пробы. Шлифуют образец строго под углом  $90^\circ$  — это обязательное условие.

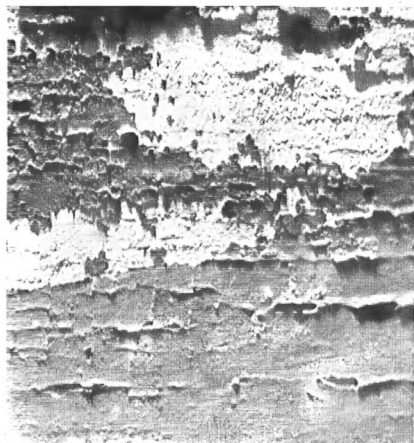
Коллекция шлифов во Всероссийском художественном научно-реставрационном центре насчитывает полторы тысячи экземпляров. Изучив такой обширный каталог «живописных манер», реставратор вряд ли ошибется, относя произведение к тому или ино-

только проследить композиционные поиски мастера, но и обнаружить новые, неизвестные произведения, скрытые последующими записями.

Сколько восторженных слов было сказано о портретах сына Рембрандта — Титуса. Но до 1937 года никто не подозревал, что под хранящимся в Лувре портретом Титуса, написанным в 1658 году, скрыто другое, по-видимому, незаконченное произведение. На рентгенограмме выявилось неизвестное в течение трех столетий изображение склонившейся над колыбелью женщины.

Основной метод рентгенографического исследования заключается в следующем.

Рентгеновская пленка плотно прижимается к красочной поверхности произведения, а пучок рентгеновых лучей направляется перпендикулярно к плоскости пленки. Обычно основная рентгенограмма дает необходимые данные для исследования. Но бывают случаи, и их множество, когда полученного таким образом материала недостаточно. Тогда наряду с основной рентгенограммой используют дополнительные методы исследования, которые отлично зарекомендовали себя в реставрационном деле. В повседневной практике исследования одно из ведущих мест занимает компенсатография. Как правило, художник натяги-



менной, предлагает характерную для каждого периода смесь красок. Поэтому определить время и атрибуцию произведения возможно, взяв микропробу грунта и красочного слоя картины. Для этой цели реставраторы сумели приспособить к своим нуждам металлографический микроскоп. МИМ-8 просто незаменим при изучении живописных микропроб, которые так малы, что определить состав грунта и добавки к нему обычным химическим путем невозможно. Но увеличение образца в 100 и более — до

му времени, приписывая его известному и крупному мастеру или уверенно отличая подделку от подлинника.

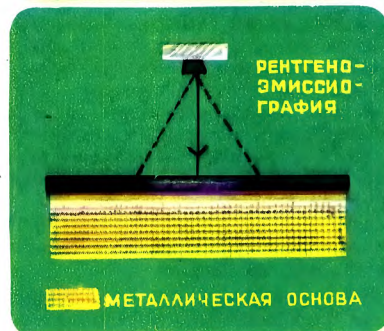
## Сила невидимых лучей

Неразрушающий анализ — это физические методы исследования, не требующие проб, не оставляющие на произведениях ни малейшего следа. К этим методам относятся физико-оптические и рентгеновские исследования. Рентгенограммы позволяют не

вайт живописный холст на деревянный подрамник, укрепленный перпендикулярно расположенными брусками — паркетажем. На рентгенограмме паркетаж отчетливо виден, и это затрудняет изучение самой живописи. Поэтому пустоты паркетажа заполняются порошкообразным материалом равной рентгенографической плотности с материалом крепления, — в этом и заключается сущность предложенного реставраторами метода.

Косо направленные рентгеновые лучи (угловая рентгенография) «вы-





свечивают» красочный слой без нужных для изучения деталей основы — различных повреждений, шпонок, гвоздей и прочего. Угловую рентгенографию совмещают с круговым вращением объекта исследования.

Иногда нужно получить увеличенное изображение объекта непосредственно на рентгенограмме. Для этого произведение помещается на определенном расстоянии между рентгеновской трубкой и пленкой. К сожалению, невозможно преодолеть нерезкость получаемого изображения — поэтому этот метод применяется в практике сравнительно редко. Гораздо чаще рентгенограмму увеличивают обычным фотографическим путем. Живописные произведения на металлической основе исследуют методом рентгеноэмиссионной рентгенографии, который использует свойство рентгеновых лучей вызывать свечение различной интенсивности разных веществ.

При поглощении квантов рентгеновского излучения в веществе из электронной оболочки вырываются электроны. Они обладают способностью изменять фотохимические свойства галогенов серебра фотопленки. Так как энергия электронов очень невелика, воздействие их на фотопленку возможно только при непосредственном соприкосновении эмульсии пленки с красочным слоем произведения.



При помощи рентгеноэмиссионной рентгенографии сотрудники Центра реставрации исследовали до и после реставрации картину неизвестного художника «Женская головка», написанную маслом на листе оцинкованного железа. На эмиссионной рентгенограмме, полученной до реставрации, хорошо видны места, где красочного слоя нет. Просматриваются они и на эмиссионной рентгенограмме реставрированной картины, хотя пробелы в живописи закрыты мастикой, красками и лаком. А на фотографии, сделанной в отраженных ультрафиолето-

вых лучах, подновленные фрагменты почти неразличимы.

Однако лучи Рентгена — не универсальное средство исследования. Например, картины Леонардо да Винчи из-за состава используемых им красок и специфической техники живописи сопротивляются всем видам исследования, в том числе и рентгенологическому. Живописный слой на картинах Леонардо так тонок и выполнен такими «воздушными» красками (особенно светлые тона тела, которые обычно дают наименьшее почернение на рентгеновских снимках), что почти не задерживает рентгеновых лучей. Это объясняется, вероятно, необычайной тонкостью слоя свинцовых белил, а может, и не совсем обычным составом используемой художником краски. Исследователи живописи Леонардо утверждают, что получения светлого тона тела художник добивался не с помощью белил, а скорее особым оптическим эффектом отражения света от белого грунта.

Знаменитое Леонардово «сфумато» — воздушная дымка, окутывающая его мадонн, — в значительной степени достигается благодаря использованию легких и прозрачных живописных материалов.

А вот произведения Рембрандта с их значительной толщиной красочного слоя — благодатный материал для



На снимках (слева направо):

Установка для фотографирования живописных произведений в инфракрасных лучах.

Картина П. П. Соколова «Охота с борзыми». Холст, масло. Снята до реставрации.

Рентгенограмма фрагмента картины. Отчетливо виден паркетаж.

Пустоты паркетажа заполнены компенсатором.

На схемах:

Исследования живописных произведений методом рентгенографии.



рентгенологического изучения. Во многих его картинах изображение погружено во мрак, окутано пеленой тени. Со временем то, что было намеком на лица и фигуры людей и придавало особую недосказанность и эмоциональность творениям великого голландца, постепенно утрачивалось, скрываясь под потемневшим лаком. Но инфракрасные лучи помогли открыть этот «мир теней» на полотнах Рембрандта.

## Спектральная палитра

В 70-х годах XIX века на Лейпцигской ярмарке появилось множество уникальных автографов, которые за баснословные суммы приобрели государственные учреждения и частные лица.

Вскоре обнаружилось, что автографы поддельные. Эта история и заставила редактора журнала «Российская библиография» Е. Буринского искать новые методы распознавания подделок. В декабре 1894 года на Общем собрании Русской академии наук был показан восстановленный им фотографическим способом текст пергамента времен Дмитрия Донского, найденного в Кремле при раскопках в середине XIX века.

Метод Буринского основан на свойстве фотографических эмульсий силь-

этот метод разбираться в плохо различимых подписях. Так, на нескольких картинах, приписываемых Рембрандту, прочли подпись художника Фердинанда Боля, получили неразличимое простым глазом изображение деталей на картинах Рафаэля, установили атрибуцию еще множества произведений великих мастеров прошлого — Ван-Дейка, Рембрандта, Рубенса, Андреа Дель Сарто, Леонардо, Тициана и других.

В эти же годы был применен еще один очень простой метод научной фотографии — макросъемка: маленький участок произведения фотографируют при направленном под небольшим углом к плоскости картины пучке света в натуральную величину или с некоторым увеличением. Такие макрофотографии дают интересный материал о живописном почерке художника, позволяют выявить переделки, записи, а иногда и нижележащие изображения.

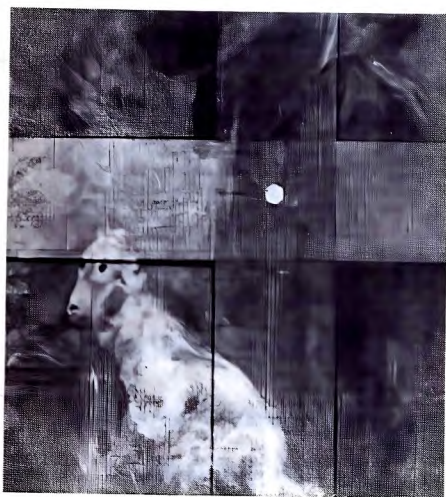
При исследовании и экспертизе живописных произведений часто возникает необходимость сопоставить цветовые участки подлинника и экспертируемого произведения, а также определить тип пигмента, использованного художником, но без изъятия даже микроскопических проб из красочной поверхности холста. Для решения этой задачи сотрудниками ВХНРЦ был предложен способ локального и интегрального спектрофотометрирования цветных поверхностей. Спектрофотометрирование производится на расстоянии с помощью приставки к спектрометру, который автоматически записывает спектр. Дается спектральная характеристика пятна до 1 см<sup>2</sup> и менее, в зависимости от предельной чувствительности прибора. Кроме того, этот метод позволяет определить суммарный цветовой спектр всей площади произведения, представить как бы «спектральную палитру» того или иного художника. Можно было бы создать в дополнение к каталогу «живописных манер», о котором уже известно читателю, своеобразный каталог «спектральных палитр» всех известных отечественных и зарубежных художников. Ценность такой оригинальной «картотеки» для изучения и реставрации произведений живописи несомненна.

\* \* \*

Вечные ценности, доставшиеся нам в наследство от минувших поколений, мы не можем получить даром, без сосредоточенных усилий нашего разума и нашего сердца. Это тяжелый, но благодарный труд. И каждый художник-реставратор, возвративший миру похищенный временем шедевр, вправе считать себя причастным к великому творческому процессу, имя которому — история человеческой культуры.

но увеличивать контраст изображения, давая при этом высокую точность контуров. Цветоделительная способность фотопластинки выше такой же способности глаза. Получая серию негативов и суммируя их, Буринский добивался такого контраста, который позволял ему с полным правом сказать, что «при помощи фотографии невидимое можно сделать видимым».

С тех пор свойство фотографии увеличивать контраст изображения постоянно используется при исследовании живописи. Особенно помогает



## Стихотворения номера

**АЛЕКСАНДР МАЗУРКИН,**  
капитан дальнего плавания

### Только жизнь

Только жизнь и смерть непоправимы.  
Понимаешь? — Только жизнь

и смерть.  
Взмах грозы — и дождь проходит мимо,  
Обнажив грохочущую медь.

Плотен ветер. Теплоход —  
в балласте.

В борт стучит короткая волна.  
И гудят натруженные снасти,  
Позабыв, что все-таки весна...

Все проходит — горе и ненастье.  
Наступают сытость и покой.  
Кто-то это называет счастьем,  
Именуя мерзостью — другим.

Дым восходит. Возникает город,  
Поднимая трубы и мосты.  
Мы с тобою встретимся не скоро —  
В этих землях не бываешь ты...

Но в дыму и пламени металла,  
В грохоте летящих поездов —  
Здесь, где человеческого мало, —  
Вдур доходишь до простых основ.

Понимаешь — все неповторимо:  
Самолет, блеснувший вдалеке,  
Серный запах заводского дыма,  
Баржи на тускнеющей реке...

\*

Седина не позор.  
И не слава.  
Седина —  
Это только года.  
Просто —  
Рощица стала дубравой,  
Просто —  
Иней задел провода.  
Жаль,  
Что не было  
Облака славы...  
Были — степи.  
И были — моря.  
Были айсберги  
Величавые  
И надежные якоря.  
Вот и снова —  
Над черной водою.  
Вскинут ветер,  
Острее ножа...  
Но, как прежде,  
Не знает покоя  
Обожженная солью  
Душа!



Досье  
Любознайкина

### «Левая резба» манежа

Многие из нас любят цирк. Интересно наблюдать, как дрессированные лошади грациозно бегают по манежу, легко исполняют различные трюки. Не менее интересно смотреть и выступления наездников, продавливающих на скачущих лошадях сложные акробатические упражнения.

Но обратил ли кто внимание на одну деталь — лошади и другие дрессированные животные, как правило, движутся по манежу против часовой стрелки?

Такой порядок движения не случаен. Обычно в центре манежа стоит дрессировщик с кнутом или хлыстом, подгоняющий своих артистов. Кнут дрессировщик держит в правой руке. А попробуйте правой рукой хлестать направо — будет очень неудобно, «не с руки». А налево — совсем другое дело.

Да и самим наездникам гораздо удобнее «левое» движение. Например, артисту иногда требуется вскакивать на скачущую лошадь. Этот трюк удобнее делать, закидывая вверх правую, более сильную и развитую ногу. Уместно напомнить, что с левой стороны садятся на коней и кавалеристы. Так же поступают и велосипедисты.

Кстати, заметили ли вы еще одну особенность: когда артист собирается вскочить на лошадь, дрессировщик заставляет ее скакать как можно быстрее? Делает он это не ради усложнения трюка, не ради эффекта. Наоборот, он старается... помочь своему коллеге. Да, чем быстрее движется лошадь, тем легче вскочить ей на спину. Парадокс здесь нет. При быстром беге животное, борясь с центробежной силой, больше наклоняет корпус в сторону центра манежа, и его спина становится как бы ниже.

И. МАРТЬЯНОВ

г. Иваново

### «Драматизируй свою идею!»

Когда дела твои застопорились и тебе надо привлечь к своей работе внимание других людей, драматизируй свою идею! Такой совет дал психолог Дейл Карнеги Генри Форду, у которого как-то раз возникли трудности со сбытом автомобилей. Промышленник последовал совету психолога: во многих журналах и газетах появилась сенсационная фотография, заставившая говорить об автомобилях Форда, как об особо прочных и надежных. Фотография изображала слона, стоящего на кры-



ше фордовского автомобиля. Неизвестно, увеличился ли этого или нет сбыт фордовских машин, но несомненно одно: снимок поразил воображение читателей, о Форде снова заговорили. Конечно, такая уловка была придумана не Карнеги, к ней издавна прибегали не только предприниматели, но и инженеры, и даже ученые. Вот несколько тому подтверждений.

\*\*\*

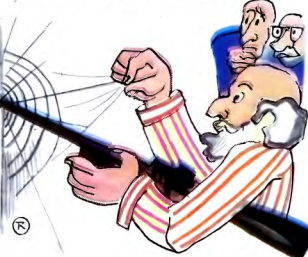
Потратив несколько лет на то, чтобы убедить ученых мир в неправильности теории флогистона, А. Лавуазье решил драматизировать идею. Он понял, что его достоверные опыты были недостаточно эффективными, недостаточно поражали воображение его коллег. И вот весной 1772 года он провел опыты, которые произвели сенсацию и вызвали огромный интерес к его исследованиям. Воспользо-



вавшись огромным увеличительным стеклом стеклозаводчика Чирнгаузена диаметром 84 см, Лавуазье сжег в запаянном сосуде... алмаз. Хотя сжигание алмаза с научной точки зрения ничем не лучше сжигания угля или графита, огромная стоимость эксперимента привлекла всеобщее внимание. Об опытах Лавуазье заговорили, а заодно заговорили и о том, что теория флогистона неверна. Но самое любопытное: впервые алмаз был сожжен увеличительным стеклом еще в 1694 году.

\*\*\*

Роберваль — современник Герике и Бойля — доказывал своим коллегам, что упругость сжатого воздуха не ослабевает с течением времени. Однако его доводы некоторые ученые считали недостаточно убедительными, и тогда Роберваль решил драматизировать идею. Он зарядил духовое ружье и положил его в кладовую на... 16 лет. По истечении этого срока он собрал сомневающихся (тех, которые дожили до окончания эксперимента) и произвел выстрел из ружья, которое выстрелило как будто было только что заряжено.



\*\*\*

В 1834 году французский ученый Тилорье после пятилетних трудов построил установку, позволявшую получать значительные количества жидкой углекислоты. Выпуская жидкую струю углекислоты в воздух, Тилорье обнаружил белые снеговидные хлопья, которые были не что иное, как твердые углекислоты. Некоторые коллеги сомневались в этом, и тогда Тилорье решил дра-

матизировать свою идею: он стал собирать хлопья в компактные куски, чеканить из них медали и дарить их сомневающимся. Теперь каждый из них мог сам убедиться, что это не обычный лед, — медали испарялись, не оставляя после себя никаких лужиц.

\*\*\*

Мысль об использовании солнечной энергии для совершения полезной работы волновала воображение ученых и инженеров на протяжении десятилетий. Во второй половине прошлого века во Франции были даже организованы две комиссии, которые занимались выяснением вопроса о применимости солнечных двигателей в Южной Франции и Алжире. Чтобы привлечь внимание общественности к своим работам, эти комиссии решили драматизировать идею:



в 1882 году в Тюильрийском саду в Париже был установлен солнечный двигатель, который приводил в действие типографский пресс, тут же на глазах публики печатавший по 500 экземпляров в час газеты «Солейль» — «Солнце».

А. КОСТИН

### Разные разности

Круглое, с хвостом  
и все разбивает,  
что это такое? —

спрашивает своих читателей английский журнал «Электроник компонентс». Оказывается, это запятая. Как мы сейчас увидим, вопрос этот вовсе не праздный для серьезного научно-технического журнала.

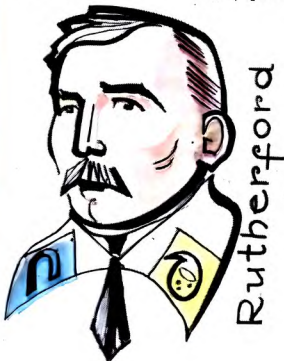
В XVI веке стали входить в употребление десятичные дроби. При десятичной системе счисления преимущество десятичных дробей перед другими систематическими состоит в том, что запись и правила действий с десятичными дробями, по существу, те же, что и для целых чисел.

### РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 12 за 1975 год

1. Ce5  
2. Kp f3 2. Kg3 Kp g4 (2... Kpe3 3. Fe2x) 3. Фh5x  
1... Kp: f5 2. Фg3 Kpe4 3. Фf4x.



## Быстрейшее из превращений



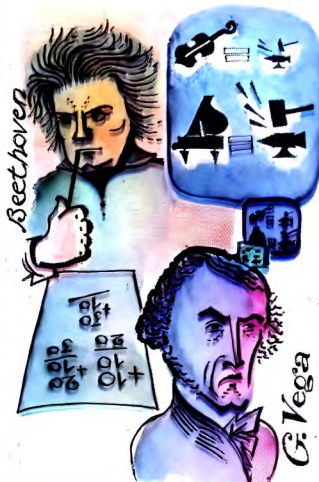
Эрнест Резерфорд был награжден Нобелевской премией по химии за создание теории радиоактивного распада атомов. На вопрос журналиста: как ему, физiku, удалось получить премию по химии, профессор ответил:

— Мне приходилось иметь дело со всевозможными превращениями весьма различной длительности, но быстрейшее из всех, мне известных, — это мое собственное превращение из физика в химика: оно произошло в мгновение ока.

## Большой шум и маленький шум

Великий Бетховен за всю жизнь не смог освоить четырех арифметических действий. Умножение и деление остались для него тайной за семью печатями. И до конца дней своих гениальный композитор, чтобы умножить 12 на 60, писал число 12 шестьдесят раз подряд и складывал их.

Математики не остались в долгу у композиторов. Один из крупных математиков, австриец Вега, был настолько чужд музыке, что не раз говаривал: «Нет ни хорошей, ни плохой музыки. Есть только большой шум и маленький шум».



Англичане поступили по-своему с десятичными дробями: вместо десятичной запятой у них десятичная точка. Это находит отражение в чтении: каждый, по-видимому, слышал во время телевизионных передач международных соревнований по фигурному катанию, как произносятся по-английски баллы, представляемые судьями фигуристам (5,8 — файф пойнт эйт и т. п.).

Из Англии десятичная точка перекочевала в США и другие англоязычные страны. Есть, правда, отличия между английской и американской системами записи десятичных дробей: в Великобритании десятичная точка приподнимается над основанием строки на половину высоты цифры (например, 1,3), а в Соединенных Штатах ставится просто на место нашей десятичной запятой (1.3).

Следует также отметить противоположное употребление точки и запятой в анг-

лосаксонских странах по сравнению с континентальной Европой при отделении тысяч: 30,000 в Англии и США — это не «тридцать целых, ноль тысячных», а «тридцать тысяч» (30,000 в Англии и США, и соответствующее европейское 30.000 писать нынче избегают: рекомендуется записывать так: 30 000).

Есть еще одна особенность англо-американской системы записи десятичных дробей: вместо 0.3 и, соответственно, 0.3 и т. п. часто пишут .3 и .3 (0 опускается).

Известно, что США и Англия собираются перейти на международную систему единиц измерения СИ. Именно в связи с этим переходом журнал «Электроник компонентс» спрашивает, не перейти ли Великобритания не только на систему СИ, но и на европейскую систему записи десятичных дробей?

Л. КРЫЖАНОВСКИЙ  
Ленинград

## Почтовый ящик

### НА ВЕЧНУЮ СТОЯНКУ

УВАЖАЕМАЯ РЕДАКЦИЯ!

В «ТМ» № 8 за 1974 год на странице 49 в «Исторической серии» упоминался грузовой паровоз серии С017 № 1613. Недавно этот паровоз был поставлен на вечную стоянку в районе станции Нижнеднепровск — узел Приднепровской железной дороги.

Чем же прославился С017 № 1613?

Это памятник патриотизму и самоотверженности советских людей, которые построили его на свои сбережения в военном 1943 году и с честью прошли на нем от места постройки — Красноярска — до Берлина, куда он привел один из первых двух советских поездов.

Длина паровоза серии С017 с тендером — 21 591 мм, наибольшая ширина паровоза — 3300 мм, наибольшая высота — 5230 мм. Диаметр бегуновых колес паровоза — 900 мм, диаметр движущих колес — 1320 мм, колес тендера — 1050 мм. Многие другие технические данные (конструкционная скорость, площадь колосниковой решетки, давление пара в котле паровоза, диаметр цилиндров и т. д.) — такие же, как и у паровоза серии С018 (см. «ТМ» № 8 за 1974 год).

Некоторые паровозы серии С017 и сейчас выполняют маневровую и вспомогательную работу на железных дорогах страны, а также работают на подъездных путях промышленных предприятий.

Итак, стал памятником еще один паровоз-ветеран. Может быть, стоит продолжить? Почему бы, например, не установить в районе Ворошиловградского тепловозостроительного завода тщательно реставрированный паровоз ФД20, выпускавшийся этим заводом самый популярный в нашей стране грузовой локомотив? Или, скажем, у проходной завода «Красное Сормово» — пассажирский паровоз серии СУ250, строившийся на этом заводе?

Эти паровозы — гордость наших отцов и дедов, наши верные помощники и в мирное время, и в суровые годы войны. Они с честью справились со своей работой, внесли огромный вклад в дело развития народного хозяйства нашей Родины, и заслуживают благодарной памяти — нашей и наших потомков.

А. ДЕСЯТЕРИК

г. Днепропетровск

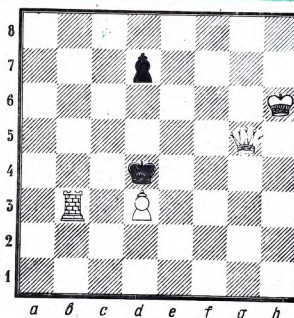


## Шахматы

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. СМЫСЛОВ

Задача С. ДЕМИДЮКА  
(Брестская область)

Мат в 3 хода.





Колумбы русские, презрев  
угрюмый рок,  
Меж льдами новый путь  
отворят на восток,  
И наша достигнет в Америку  
держава.  
М. ЛОМОНОСОВ

МИХАИЛ ЧЕКУРОВ

# Откуда пошла россий- ская аплъ- рика.

Осень 1944 года. Советские войска завершают освобождение кародов Восточной Европы. Кто обратил внимание в эти пропахшие порохом и тротилом дни на статью Т. Фарелли «Затерянная колония Новгорода на Аляске», появившуюся в октябрьском номере американского журнала «Востоочнославянское обозрение»? А ведь в любое другое время статья наверняка вызвала бы сенсацию, ибо речь-то в ней шла о том, что еще в конце XVI столетия русские переселенцы из Новгорода достигли Колыммы и, построив там 7 судов, морем добрались до устья Анадыря, то есть впервые прошли Беринговым проливом из Северного Ледовитого океана в Тихий. А одно новгородское суденышко даже достигло Аляски, где его команда и основала первое русское поселение в Америке.

Невероятно! Да могли ли вообще произойти все эти события?  
Что ж, заглянем в XVI век.

Амторус  
таинственный  
случай

## Ушкуйники плывут на восток

Тяжелые времена переживал Господин Великий Новгород. Карательный поход царя Ивана Грозного да тяготы Ливонской войны разорили и обезлюднили древний город. Кого казнили, кого переселили в глубь России государевы слуги, кто сам бежал из родных мест.

А бежать из Новгорода было куда. Помнили новгородцы, как хаживали их предки в края дальние, где вдоволь зверя да рыбы, где и жите привольное людям простого звания. Знали, что тяжелы дороги в те страны, да ведь не было выбора. Во грехе были пред царем новгородцы, вот и приходилось или искать счастья подале, или умирать на плахе.

И двинулись в путь новгородские ушкуйники — охотники и воины, первопроходцы и завоеватели. По рекам, по озерам, где на веслах, где под парусом, а где и волоком ладьи свои перетаскивали.

Шли сначала на север — к морю Студеному, а потом вдоль берега — навстречу солнцу. Многие гибли в пути от бурь и от холода, от голода и болезней. Иные оседали на новых землях, а самые упорные да выносливые плыли дальше, одержимые верой в то, что впереди ждет их «земля обетованная».

Казалось бы, с чего это верить русскому человеку, будто есть для него такая земля, кроме России? Да вот свила в свое время себе в Новгороде гнездо странная ересь, занесенная с Запада. Много чего тогда было говорено, много шуму было над Волховом — и взбунтовались новгородцы: Москва-де им не понравилась, захотелось жить по-своему. Думалось, что по-своему, а вышло, что ляхам, шведам и ордену на руку. И пришлось тогда царю Ивану спасти святую Софию

«Чертеж вновь камчадальской земли» — древнейшая из сохранившихся карт Берингова пролива. На ней изображены Чукотский полуостров, Камчатка, часть Курильских островов и Аляски. Карта датируется 1700 годом. В основу ее положены сведения, полученные экспедицией Владимира Атласова (1695—1699 гг.).





Новгородскую от позорной измены. И пришлось тогда искать себе беглецам родину не на родине.

Но не землю обетованную увидели однажды новгородцы, а мыс каменный. За ним — море безднное, волны высокие и пологие. Не успели и оглядеться, как налетела буря, разметала кораблики, а один вынесла к берегам неведомой земли.

Пригляделись к ней странники. Заросла земля буйным лесом, много в ней зверя и птицы, а в реках — рыбы. Живут же на ней краснокожие люди. И решили новгородцы осесть на той земле. А что за жизнь без мира с туземцами — вот и начали новгородцы искать дружбы с хозяевами. В дипломатии своей преуспели — наладили дружбу, согласие, а затем и родниться стали.

Шли годы... Старились люди русские, подрастали их дети. Дети сохранили внешность отцов, однако обычаи и нравы переняли у материнского племени. Одним словом, ассимилировались россияне в туземной среде и только облик славянский свой передали потомкам...

Очевидно, читатель уже заготовил вопрос: неужели ж только на основе статьи из американского журнала автор построил свою гипотезу о колонизации русскими Америки в допетровский период? Разумеется, нет. Есть и более веские доказательства, их дает нам история сибирского казачества. Вспомним хотя бы путешествие Семена Дежнева.

шей, вот и решил казак в 1648 году достигнуть ее морем.

Смелое предприятие Дежнева увенчалось успехом. Он прошел Беринговым проливом из одного океана в другой (мимо мыса, названного впоследствии его именем) и достиг устья Анадыря.

С богатой добычей Дежнев вернулся в родные края, побывал затем в Москве, был там жалован в атаманы. Тайны из своего путешествия он не делал. По следам первопроходца двинулись к Тихому океану и другие казачьи отряды. Они обживали новую землю, собирали ясак, торговали, расспрашивали туземцев об известных им странах и народах. Вот тут-то и услыхали казаки от чукчей, коряков и камчадалов, что есть-де на востоке за морем Большая земля, где живут бородатые, белокожие люди.

Кто же они были, эти таинственные бородачи? Не потомки ли бунтарей-новгородцев? А может, кто-то из дежневских спутников? Не все же его казаки вернулись назад.

Здесь хотелось бы рассказать о еще одном эпизоде из истории освоения Севера. Он тоже имеет отношение к нашему повествованию, но произошел он уже в XVIII веке.

Итак, в 1741 году от берегов Камчатки вышли в море два русских корабля — пакетботы «Святой Петр» (под командованием командора Ви-

туса Беринга, он же командир экспедиции) и «Святой Павел» (капитан — Алексей Чириков).

Инструкция Адмиралтейств-коллегии предписывала Берингу отыскать таинственную «землю Гамы» и обследовать берега Северной Америки (прежде всего в районе пролива между двумя океанами).

Когда иллюзорность «земли Гамы» была доказана, русские корабли повернули к Америке, но непогода разбросала их по океану. Корабли потеряли друг друга.

17 июля на «Святом Павле» увидели землю, и Чириков решил ее обследовать. Снарядили шлюпку под командой Абрама Дементьева. Ему было приказано отыскать якорную стоянку, источники пресной воды и по возможности установить контакты с туземцами.

Шлюпка отбыла к берегу — и как в воду канула. Прошла неделя томительного ожидания, прежде чем на берегу, в районе предполагаемой высадки, был замечен огонь. К нему немедленно отправилась вторая — последняя — шлюпка во главе с боцманом Савельевым. Увы, результат

«Якутская карта» 1710—1711 годов. Одна из древнейших карт, на которой на основании конкретных данных нанесены Берингов пролив и сообщаются достоверные сведения об Аляске.

## Полярная одиссея

Одной из первых статей доходов Русского государства в XVII веке была «мягкая рухлядь» (пушнина). Основная часть ее шла из Сибири. Все больше и больше мехов требовала Москва, вот и приходилось осваивать новые территории, искать богатые охотничьи угодья.

Только смелым, решительным и выносливым людям по плечу была эта задача. Одним из таких и был Семен Дежнев. Он знал, что на востоке Сибири течет к океану река Анадырь, леса вокруг которой богаты зверем. Тяжел путь к Анадырю су-

Рис. Р. АВОТИНА







«Карта якутского дворянина (сына боярского) Ивана Львова». В 1736 году он передал ее участнику 2-й Камчатской экспедиции Г. Миллеру. Север на ней находится внизу. Таким образом, справа изображена Азия, а слева — Америка. В проливе между двумя материками отмечены острова Диомиды. Надписи на карте касаются населения, природных ресурсов и указывают названия географических пунктов.



был тот же — ни людей, ни шляпки, ни сигналов...

Чирикову ничего не оставалось, как спешно идти на Камчатку: нехватка воды и продовольствия, начавшаяся цинга — все это давало ему право пожертвовать 17 членами экипажа во имя спасения остальных участников экспедиции.

Никогда ни современникам этих событий, ни их потомкам не удалось установить причины исчезновения шляпок со «Святого Павла». Но вот что произошло в 1788 году.

В тот год просвещенный сибирский купец и путешественник Алексей Шелихов основал «Американскую компанию» с целью хозяйственного освоения новых российских владений.

Предварительно он решил наладить добрососедские отношения с индейцами, для чего прибыл на Аляску и пригласил к себе вождей местных племен.

Когда радостная толпа предвкушавших хорошую выпивку и закуску индейцев прибыла на корабль, Шелихов с изумлением увидел, что у многих из них и светлые волосы, и глаза голубые.

«А не потомки ли это дементьевцев? — смекнул Шелихов. — Ведь именно в этих местах Чириков потерял своих людей. Нужно порасспросить их».

Однако, как ни подливал купец бордатым мужикам хлебного зелья, разговорить их не удалось. Пития гости вкушали с охотой, а хмелеть не хотели. Молчали — и ни в какую!

«Да ну вас! — сплюнул в сердцах купец. — Эдак с вами всю «Американскую компанию» пропьешь, а слова не вытянешь».

Так ничего конкретного выяснить ему не удалось. Во всяком случае, отметив в своих записках необычную внешность некоторых аборигенов Аляски, Шелихов больше к этой теме не возвращался. Но мы-то с вами сегодня знаем побольше Шелихова. И не за полвека до основания им своего дела могли отплыть из России предки бледнолицых индейцев, а гораздо раньше.

## Колумбы русские...

В 1944 году американцы обнаружили в архиве одной из русских церквей на Аляске странное письмо. Миссионер Герман писал настоятелю Валаамского монастыря, что первое русское поселение на Аляске было основано еще в 1571 году. Эта «затерянная колония Новгорода» (так называл русское поселение американский историк Фарелли) располагалась на берегу некой богатой рыбой реки. Герман сообщал также, что о существовании данного поселения знают известные ему сотрудники «Русской компании» Лебедева. Через третьих лиц они поддерживают контакты с потомками новгородцев.

Исходя из того, что компания Ле-

бедева действовала в районе залива Кука и что именно там (в устье реки Кизиловой) в 1937 году были найдены остатки древнего русского поселения, Фарелли счел совершенно доказанным факт существования на Аляске новгородской колонии XVI века.

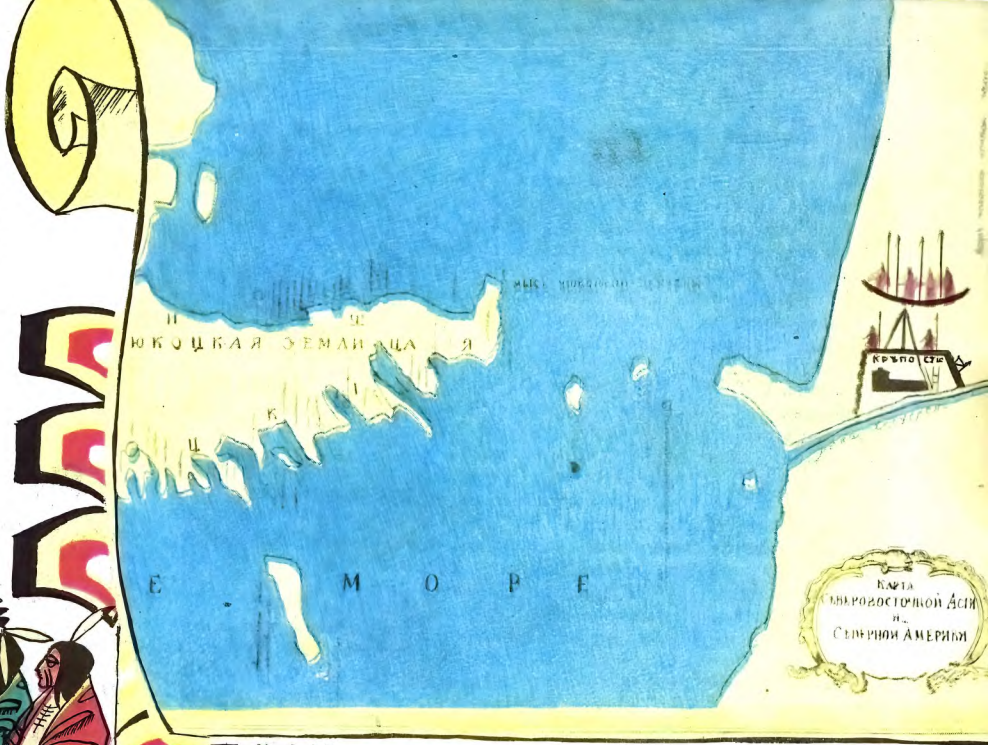
Находка на реке Кизиловой была не единственной. В том же 1937 году и на Кенайском полуострове (Канада) нашли остатки древнего русского поселения, а сотрудники министерства внутренних дел США обнаружили на Аляске деревню в 31 хорошо сохранившийся дом. Ученые установили, что дома возвели 300 лет назад. Соорудить их не могли ни эскимосы, ни индейцы. Построены они были из бревен, кирпича, гальки и дерна.

Наконец, справочник по Аляске за 1914 год сообщал, что на западном побережье Кенайского полуострова значительная часть населения является смешанным в расовом отношении. Да, жители данного района были потомками русских и индейцев. Эти креолы (так называет их справочник) имеют свои школы и исповедуют православие.

И русские архивы подтверждают начало русского освоения Аляски не



«Карта Географического департамента Академии наук Российской империи», составленная с учетом данных карты Дауркина. На ней изображены «Чукотская земля», «Анадырское море», Аляска, река Хевуврен, а также крепость Хевверень и ее защитники. Четыре верхних воина и один, высовывающийся из-за стены крепости, имеют светлый цвет кожи. Два воина, стоящие на стене, — темно-коричневый.



только до основания «Американской компании», но и до путешествия Беринга. Казаки-землепроходцы плавали из Студеного моря (Северного Ледовитого океана) в море Теплое (Тихий океан). Причем им было известно, что восточнее Святого, или Чукотского, носа (мыса Дежнева) есть Большая земля, она же Земля Гыгмальная, она же Земля Кымын.

На картах, составленных казаками, отмечены даже острова Диомиды (кочки суши в Беринговом проливе).

Разумеется, конфигурация побережья на старых картах отличается от той, к которой мы привыкли. Уровень техники того времени и картографической подготовки первых русских землепроходцев делают их ошибки вполне объяснимыми.

Весьма интересные подробности о населении Большой земли приводят казацкие «сказки» XVII века<sup>1</sup>. Помимо алеутов и индейцев, в них упоминаются и бородатые, светлокожие люди. Эти белокожие американцы молились по-христиански и русских людей называли «братьями».

В 1788 году «Американская компания» Шелихова поставила первые

укрепления на Аляске. Но еще в 1763 году казак Дауркин составил карту Берингова пролива, обозначив на ней побережье двух соседних континентов. На американском берегу казак изобразил крепость. Среди ее защитников Дауркин нарисовал белолицых людей.

Интересные сведения оставил нам и казачий сотник Кобелев. Будучи на острове Игеллин (Крузенштерна), он узнал от тамошнего старшины, переселенца из Аляски, что на его родине, на берегу реки Юкон, есть острог (крепость) под названием Кынговей. Живут в нем русские люди. Они бородатые, умеют читать и писать, имеют книги и поклоняются иконам.

Как ни рвался Кобелев к своим американским единоверцам, повидаться с ними ему не удалось. Но письмо им с верной оказией он отправил. Начиналось оно так: «Прилюбезные мои по плоти братцы, жительствующие на большой, почтаемой американской земле...» Далее Кобелев говорил, кто он такой и зачем прибыл на Игеллин, пытался уточнить, с кем он имеет дело (вера, происхождение), и договориться о месте встречи.

Сведений о судьбе этого послания нет, но известно, что тому же Кобе-

леву чукча Ехипка Опухин рассказывал о своем друге-эскимосе с острова Унивак. Последний, оказывается, получил на Большой земле от бородатых людей письмо, написанное на доске черными и красными буквами. Опухину было указано передать его русской команде в Анадырске. Авторы письма присовокупили к своему посланию и устное сообщение: всего-де у них довольно, нет только железа. «Прилюбезные братцы» очень просили прислать оное.

Курьер-эскимос показал также, что отправители письма крестятся и молятся богу в «большом доме». Было ясно, что на Американском континенте живут русские люди.

Перечень сведений, подтверждающих русское проникновение в Америку еще до Шелихова и Беринга, можно было бы и продолжить. Но не пора ли уже и проанализировать вышесказанное?

## Презрев угрюмый рок...

XVII и почти весь XVIII век можно назвать эпохой стихийной колонизации. Казаки, зверопромышленники, купцы и моряки достигали Аляски и там оседали. Далеко не все они оставили свои имена потомкам: сибирские архивы тех лет почти целиком погибли.

Однако в том, что русские землепроходцы (в частности, новгородцы), могли еще в XVI веке добраться до Аляски, нет ничего невозможного. Господин Великий Новгород обладал в свое время блестящим флотом и кадрами опытных мореходов. Они проникали далеко на север и на восток Евразии. Но, по имеющимся (на

<sup>1</sup> «Сказки», то есть отчеты, донесения.



сегодняшний день) археологическим данным, даже к началу XVII века граница русского проникновения на восток (в бассейне Северного Ледовитого океана) проходила по Таймыру.

Поэтому пока категоричность выводов Теодора Фарелли необоснованна. Систематических и достаточно квалифицированных исследований в этой области американцы не проводили. Следы русских поселений обнаруживались случайно. Однако можно предположить, что использование возможностей современной науки и техники, как и перспектива развивающегося сотрудничества ученых СССР, США и Канады позволят сделать более точные выводы.

Разумеется, сибирские казаки знали о существовании Большой земли за Чукотским носом и, судя по всему, во второй половине XVII столетия начали ее осваивать. Охотники, казаки, сборщики ясака, а затем и купцы — вот кем были эти «русские американцы». В первую очередь их интересовала пушнина. Ее требовала Москва, ею оплачивали необходимые товары, сама по себе она играла роль денежной единицы.

Вместе с отрядами «служилых людей» на восток Сибири стремились и «люди вольные», а нередко «воры и бунтовщики». Возможно, в поток волеискателей вливались и раскольники — противники официальной церкви. Не этим ли объясняется, что русские поселенцы на Аляске не очень-то, пожалуй, стремились к контактам с соотечественниками в форменных мундирах.

Характерной чертой русской колонизации Аляски является то, что в ней участвовали только мужчины. Отсюда обилие смешанных браков. Там, где русские селились сообща, они долго сохраняли свой язык, веру, обычаи и письменность. Ну а там, где потерпевшие крушение моряки или скитальцы-охотники вливались в индейские общины, их след быстро терялся.

Что же касается коренного населения Аляски (алеутов и индейцев), ему повезло.

Казаки и администрация русской «Американской компании» не истребляли туземцев с той потрясающей воображение жестокостью, которой прославились в Америке испанцы и прочие европейцы. Более того, в меру своих сил и возможностей они стремились привить коренному населению Аляски полезные навыки и повысить его культурный уровень.

Но огромные естественные ресурсы Аляски использовались русскими очень слабо. Для освоения Русской Америки не хватало людей. Именно отсутствие русской эмиграции на Аляску и послужило причиной того, что во второй половине XIX столетия эта богатая земля была потеряна для России.

Статью М. Чекурова комментирует  
Герой Советского Союза,  
вице-адмирал  
Григорий Иванович ЩЕДРИН

## Россия «Встреч солнца»

Открытие, затем и освоение Северо-Западной Америки — большое достижение нашего народа, результат его упорного движения «встреч солнца» — от Ураала до Камчатки. К концу XVII века мужественные землепроходцы вышли к Тихому океану на гигантском протяжении: от Берингова пролива до Амурского лимана. И сразу же, безо всякой паузы, началось дальнейшее проникновение русских первопроходцев на Курильские, Беринговые и Алеутские острова, на Аляску, и так вплоть до самой Калифорнии. Все это свидетельствовало о росте могущества Российского государства, ставшего к тому времени крупной морской державой.

О землях в океане к востоку от Азиатского материка в Якутске узнали уже в начале XVII века. Казаки, побывавшие на крайнем северо-востоке Азии, слышали от эскимосов и чукчей об островах и Большой земле, лежащей за Великим океаном. Путаницы и противоречий в рассказах было немало. Землю называли то островом, то материком. Местоположение же ее указывали и против мыса Дежнева, и у устья Колымы.

Так говорилось о Большой земле в донесениях Стадухина (1647 г.), Атласова (1701 г.), Малгина (1710 г.) и других. А в начале XVIII века Прокопий Нагибин (1725 г.) и Афанасий Мельников (1728—1730 гг.) пытались добраться до неизвестного материка, но — неудачно. Именно в ту пору и объявились сказы о том, что на Большой земле живут русские люди. Связывались они либо с древним (лет за 100 до Дежнева) плаванием новгородцев из устья Колымы к востоку, вокруг Чукотки, либо с предположениями о судьбе затерявшихся спутников Дежнева. Действительно: из семи его кочей (плоскодонные одномачтовые суда) два были занесены на Камчатку (река Николка), один разбился в устье Анадыря, а три или погибли, или пропали без вести — то есть, возможно, попали и на Аляску. Позднее первыми русскими поселенцами в Новом Свете стали считать бесследно исчезнувших в 1741 году моряков с пакетбота «Святой Павел» лейтенанта А. Чирикова.

Слухи о старинной русской колонии в Америке стойко держались на протяжении всего XVIII века. О ней рас-

сказывали коренные жители Чукотки (чукчи и эскимосы), говаривали и побывавшие у них служилые люди: Малгин (1710 г.), Дауркин (1765 г.), Кобелев (1773 г.) и другие. И ученые — участники экспедиции Беринга: Инллер, Штеллер, Линденау, и служащие шелиховской компании (Бочаров, Измалов — 1788 г.) утверждали то же самое. Да и иностранные мореплаватели (например, капитан Горо — 1789 г.) были в этом убеждены.

Да, древние поселения русских в Америке — факт, по-видимому, бесспорный. В 1944 году в зарубежной прессе опубликовали копию письма первого русского миссионера на Аляске — Германа. Он полностью подтверждает смутные разговоры, ходившие на Чукотке, о существовании новгородской колонии на Большой земле, на реке Кизиловой. В 1937 году получено еще одно тому свидетельство. При проведении межевых работ на Аляске, около Кенайского полуострова, нашли русское поселение. По определению специалистов, ему было не менее 300 лет.

Сопоставив письмо Германа с открытием 1937 года, американский исследователь Теодор Фарелли признал находку новгородской колонии. Впрочем, советский историк А. В. Ефимов полагает несомненным лишь одно: на Аляске находилось древнее русское поселение. Возникло оно, видимо, в XVII веке. А вот из каких мест Российского государства вышли его жители?.. С мнением Ефимова трудно не согласиться.

«Можно предположить, что на Аляске было не одно, а, возможно, и много других русских поселений, подобно тому, как есть много свидетельств о древних русских поселениях вдоль северной кромки Азиатского материка...»

И правда, уверять, что именно эта вот древняя, состоящая из 31 дома, та самая новгородская колония, что основали в 1571 году белгеды, — трудно. Но то, что это, вероятно, и она, допустить можно. И уже совершенно несомненно, что это лишь одно из русских поселений, которых, вполне вероятно, было несколько.

Хочется подчеркнуть: и сейчас, когда прошло более века после ухода русских с Аляски и Алеутских островов (а Калифорнию мы покинули еще раньше), там далеко не стерлись следы пребывания наших предков. Автору этих строк в 1942 году довелось побывать на острове Уналашка, на военно-морской базе Датч-Харбор. На берегу бухты стоит алеутский поселок Иллююк — бывшая русская деревушка, созданная промысловиками-охотниками в 1760—1770 годах.

Деревянные дома, похожие на старинные избы, тянутся вдоль единственной улицы, белая трехэтажная колокольня, небольшая каменная церквушка с медным крестом на главелуковице. А на окраине поселка древ-



ним памятником стоят на деревянных лафетах две уральского литья пушки.

Местных жителей (алеутов) выселили в то время на архипелаг Александра, их мы не видели. Но гид наш, американский лейтенант Чейз, говорил, что они сохранили русские имена, фамилии, а отчасти и язык, и православную веру, которую исповедовали некогда жившие здесь русские.

При стоянке в Сан-Франциско группа советских подводников посетила бывший форт Росс, расположенный в 30 милях от города, возле Русской речки. Прошло 100 лет, как отсюда уехали русские. Но в бывшем поселке остались бревенчатый склад и деревянная церковь. Ежегодно 4 июля сюда съезжаются американцы русского происхождения на гулянье и молебен.

Казалось, будто наши были здесь совсем недавно, и виделось, как они уходят. Как собирают свой скраб, успокаивают жен и детишек, земным поклоном навсегда прощаются с обжитой их трудом землей.

Памятью о проживании русских на Калифорнийском побережье остались топонимы — географические названия, разбросанные вокруг Сан-Франциско: Русская речка, Русская горка, Русский овраг, Славянка и полтора десятка других...

В целом я согласен с точкой зрения М. Чекурова, однако хотел бы высказать и три небольших своих замечания.

Освоение новгородцами Севера не следует связывать с притеснениями Ивана Грозного. Процесс этот начался гораздо раньше — еще в XI—XII веках. Известно, что уже в 1187 году на Печоре и в Югре были новгородские «даниники». Югру и Печору Новгород считал своими «волостями».

И «встреч солнца» на Руси впереди шли не служилые люди, но прежде всего промысловики-охотники, сами добывающие «мягкую рухлядь». Было так и при освоении Русской Америки. А служилые двигались вместе с ними или же после них, приводя население «под высокую государеву руку».

Главной же причиной, заставившей царское правительство «уступить» по грошовой цене Русскую Америку Соединенным Штатам, было ослабление крепостнического государства после поражения в Крымской войне (1853—1856 гг.), то есть невозможность удерживать за собой территорию, на которую алчно зарилась крупнейшая колониальная держава того времени — Англия.

Что же касается влияния на новгородцев упомянутой автором западной ереси, так догадка М. Чекурова не лишена остроумия. Недаром же переселенцы называли реку Юкон Хевроном, что, кстати, хорошо видно и на карте, составленной Географическим департаментом Академии наук, где ясно читается подпись: «Хевувренъ».

К 3-й стр. обложки

# ЧТОБЫ СНЕГ НЕ НА ГОЛОВУ...

ОБЗОР САМЫХ РАЗНЫХ  
ХИТРОУМНЫХ, СМЕШНЫХ И  
ВПОЛНЕ СЕРЬЕЗНЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ,  
ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ  
ДЛЯ ЧИСТКИ КРЫШ

ФРИДРИХ МАЛКИН,  
инженер-патентовед

Когда зима подходит к концу, на крышах домов скапливается довольно много снега. Ждать, пока солнце растопит его, не имеет смысла да и опасно, ибо подтавший пласт может сползти и рухнуть вниз со всеми вытекающими отсюда последствиями. Дети весны — сверкающие на солнце сосульки тоже угрожают падением. Поэтому приходится лезть на крышу и скидывать с нее снег или сбивать сосульки.

Делается это примитивно, вручную — лопатами и ломом. Наверное, в век научно-технической революции такой анахронизм пора устранить — тем более что неугомонные изобретатели уже нашли способы, как механизировать подобную работу.

Еще в 1932 году советский инженер А. Никулин сконструировал для сбивания сосулек с крыш несложное приспособление (авторское свидетельство № 28228). Длинный стержень снабжен роликом, катящимся по желобу для стока воды (рис. 1). На одном конце стержня — рукоятка, на другом — шестеренка с пальцем. Она приводится в движение через трос рычажком, укрепленным на рукоятке. Дворник катит приспособление по желобу, одновременно нажимая рычажок, па-

лец, качаясь, ударяет по сосулькам и сбивает их.

В том же году Н. Рагозин предложил устройство, которое могло действовать уже без участия человека (а. с. № 30701). По краю крыши с помощью электромотора перемещается на тросах доска с шарнирно подвешенным к ней брусом. Он-то и сбивает сосульки (рис. 2). Здесь, правда, сама система тросов и блоков не застрахована от того, что она может заledenеть и заклинить.

В принципе, чтобы стряхнуть сосульки, ничто не мешает смонтировать на крышах даже какие-либо вибрирующие устройства, но целесообразней пойти по иному, более простому пути. Ведь если не давать снегу скапливаться, то и сосулек не будет. Например, немец К. Тиме получил в 1895 году патент № 81115, по которому чуть ниже края крыши на шарнирах крепится козырек-снегозадержатель (рис. 3). Когда он заполнится, достаточно откинуть его вниз. Снег вываливается на землю, а козырек снова закрепляется в исходном положении.

А для предотвращения сползания с крыш массивных пластов снега можно воспользоваться идеей, запатентованной в СССР швейцарцем Х. Лохером в 1967 году (патент № 199779). Представьте себе полукуконусообразную чашу из металла или пластмассы с несколькими отверстиями (рис. 4). Ряд таких чаш, размещенных на крыше, «разрезает» сползающий снег на небольшие части, безопасные для прохожих.

Однако следует помнить и о другой угрозе: скопившийся за зиму снег довольно тяжел и может проломить крыши легких построек — амбаров, навесов и т. д. Своеобразную «автоматику» специально для подобных случаев предложил в 1949 году немец Э. Грюнер.

По его мысли, на крышах «хрупких» сооружений нужно набить тонкие, заведомо слабые планки, а на них навесить снегосборники, по форме напоминающие половник (рис. 5). Когда такой «половник» набьется снегом, планка под его тяжестью сломается, и «половник» рухнет на землю. Конечно, небезопасно для прохожих, зато крыша остается целой! Так или иначе, изобретение это защищено патентом ФРГ № 800091.

В борьбе со снегом можно использовать и опыт механизированной уборки городских улиц. Вот, например, ручной «дворник» А. Термкртичана, описание которого опубликовано в 1962 году (а. с. № 143832). Электродвигатель вра-



## СОДЕРЖАНИЕ

### НАВСТРЕЧУ XXV СЪЕЗДУ КПСС

И. Артоблевский — Арена соревнования двух систем	2
И. Челеда — За абстрактными формулами объективная реальность	3
С. Петнов — Наука не становится независимой от общества	3
Д. Гвишиани — НТР — реализация социальных возможностей науки и техники	4
К. Вайсмантель — Критически рассматривать учения буржуазных философов	4
А. Вайда — Готовить молодежь к грядущим изменениям производства	8
В. Веников — О технике — через призму мировоззрения	8
Д. Содномгомбо — «Народный капитализм» не что иное, как самозаман	9
З. Чуханов — Хлеб промышленности	12
<b>МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС «СИБИРЬ ЗАВТРА»</b>	
Г. Покровский — На века!	11
<b>НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ</b>	
Лазер — садовник, слесарь, лекарь...	14
<b>КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ</b>	16
<b>«ОПЕРАЦИЯ «ВНЕДРЕНИЕ»</b>	
В. Ровенский, В. Мординов — Луч «отсчитывает» микроны	18
<b>РЕПОРТАЖ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ</b>	
Р. Гольдберг — Арктика без «здравствуй» и «прощай»	20
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
Л. Евсеев — Первый советский пароход	25
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ</b>	
Р. Марносян — Электромагнитные тайны или тайные мечты?	26
И. Боечин — Сокрушающий льды	28
Т. Константинова — Возвращение красоты	50
<b>ВРЕМЯ, ЛЮДИ, АТОМ</b>	
Б. Никольский, Г. Петряков — От радия к плутонию	36
<b>ПАНОРАМА НАШ АВИАМУЗЕЙ</b>	38
И. Андреев — Метаморфозы истребителя	40
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>	
В. Щербанов — Крылатое утро	42
<b>НА ОРБИТЕ СОЦИАЛИЗМА</b>	
Тепловоз-юбиляр	47
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b>	48
<b>СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА</b>	55
<b>КЛУБ «ТМ»</b>	56
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b>	
М. Чекуров — Откуда пошла Российская Америка	58
Г. Щедрин — Россия «встреч солнца»	62
<b>НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА</b>	
Ф. Малкин — Чтобы снег не на голову...	63
<b>ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:</b>	
1-я и 4-я стр. — В. Шихова,	
2-я стр. — Г. Гордеевой,	
3-я стр. — К. Кудряшова.	

щает лопасти из эластичного материала, которые и соскабливают с крыши снег (рис. 6). Для облегчения работы вся конструкция перемещается на небольших роликах.

Перечисленные выше приспособления — чистая механика. Но ведь сосульки и снег можно просто растопить (не дожидаясь милостей солнца), а образовавшаяся влага сама стечет вниз по водосточным трубам. Так, уже знакомый нам Н. Разгозин предложил в 1932 году под свесами крыши проложить трубы, по которым пропускать горячую воду (а. с. № 30417, рис. 7). Похожая система — трубы с горячей водой уложены на крыше в местах наибольшего скопления снега — описана и в патенте США № 3114955 от 1964 года.

Разумеется, циркулирующая по трубам и батареям горячая вода есть далеко не везде. Но в домах деревенского типа с печным отоплением можно использовать и горячие газы, идущие по трубе. Это было предложено в 1895 году немцем М. Мольденауэром. По его патенту № 83290 от основной печной трубы делаются отводы к дополнительным обогревательным трубам, установленным на краю крыши дома (рис. 8). Время от времени, когда количество снега на крыше начинает внушать опасения, хозяин переключает заслонкой основную трубу и открывает обогревательные. Растаявший снег стекает обычным порядком по водосточным трубам.

Кстати, устанавливать водосточные трубы можно не только снаружи здания, но и внутри его. Для этого, правда, крышу придется сделать с наклоном не на улицу, а к центру здания — нечто вроде воронки (рис. 11). Такой вариант описан в патенте СССР № 14539, полученном в 1927 году М. Фроловым. Для ускорения таяния снега близ во-

достока расположены батареи отопления.

Горячая вода, печные газы... А вот Л. Киричков предложил в 1934 году воздействовать на снег паром (а. с. № 44016). На поверхности крыши предусмотрены углубления-воронки, где размещены паровыпускные трубчатые кольца (рис. 12). Пар, подаваемый от котла по трубам, вырывается из отверстий в кольцах. Снег тает, и вода отводится по другой системе труб.

Разумеется, изобретатели не забыли и об электрическом подогреве. По патенту США № 2507039, выданному в 1950 году Ф. Миллеру, крыша здания покрывается нагревательными элементами наподобие спиралей электроплиток, упрятанных в защитные кожухи. Достаточно периодически включать элементы в сеть — и крыша останется чистой. Эту операцию нетрудно автоматизировать, и запатентованы различные конструкции датчиков, реагирующих на скопление снега и управляющих работой системы обогрева. Кстати, элементы можно установить не только на крыше, но и на дорожке, ведущей к дому (патент США № 3408477 от 1968 года). Тогда работа дворника еще более облегчится (рис. 9).

Ну и в заключение снова вернемся на крышу и посмотрим, как стекает с нее вода. Как правило, по жестяным водосточным трубам. Признаться, вид их, торчащих на фасадах зданий, далеко не эстетичен. Может быть, поэтому Б. Маргулис и С. Зорина предложили в 1960 году выполнять стеновые панели с выступами-летками, играющими роль водостока (№ 140976, рис. 10). Надобность в трубах отпадет, а вертикальные линии выступов подчеркнут стройность здания и вообще явятся одним из архитектурных элементов его внешнего облика.

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

**Редколлегия:** К. А. БОРИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, В. М. МИШИН, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. С. ОКУЛОВ (отв. секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ (научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зав. отделом техники), И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (зав. отделом рабочей молодежи).

Художественный редактор  
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

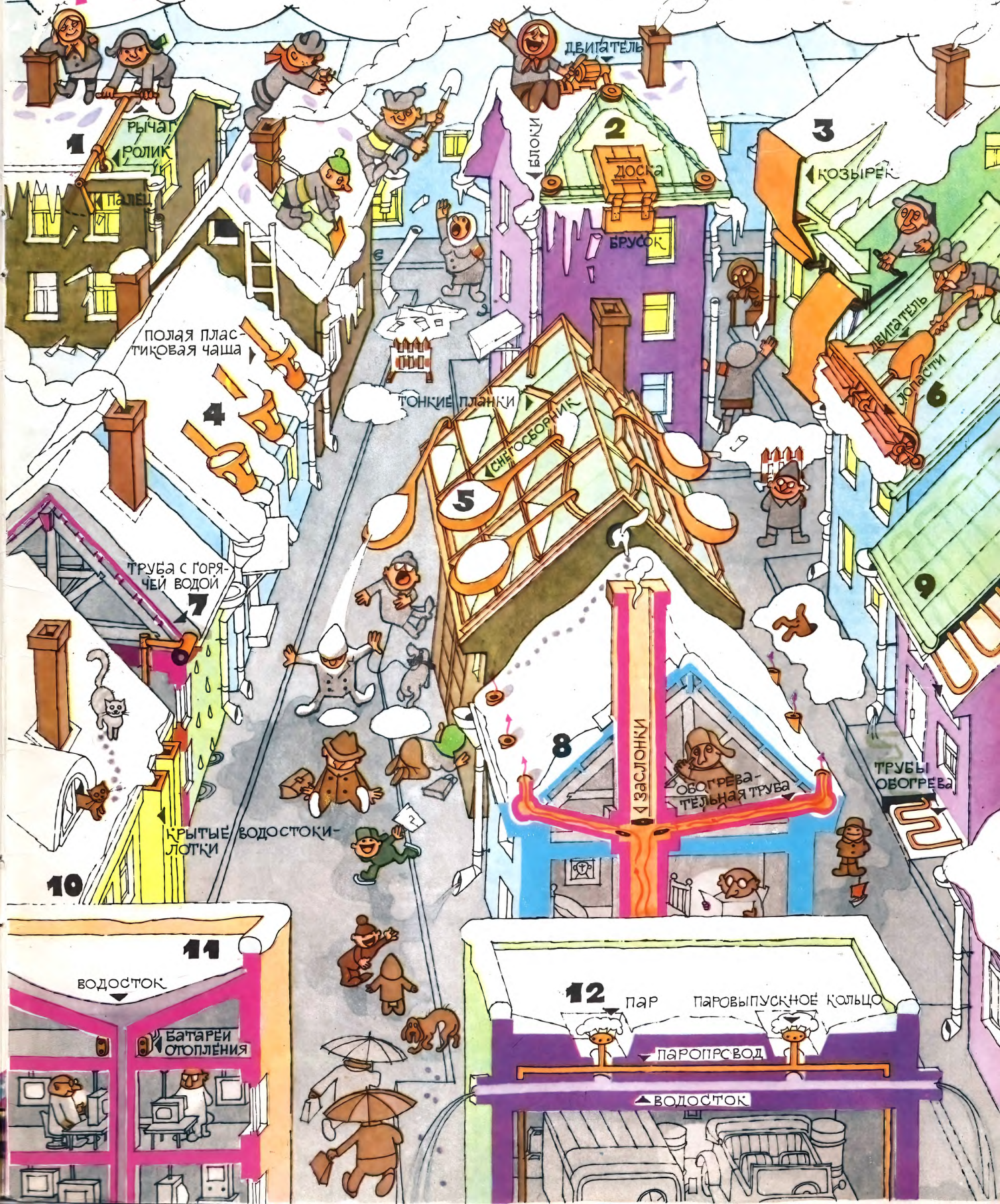
Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Суцеская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для международной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок); отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 4-17, писем — 2-91; секретариат — 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 11/XI 1975 г. Подп. к печ. 26/XII 1975 г. Т20660. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1967. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.



# ДВОРНИК, КОТОРЫЙ ЖИВЕТ НА КРЫШЕ







## Завтрашний день БАМа

Подарком XXV съезду нашей партии приходят в редакцию художественные работы на конкурс «Сибирь завтра», читательские письма, посвященные будущему.

«Вот уже 25 лет я читаю ваш журнал, — пишет учительница из Краснодара В. И. Багинская, — и с неослабевающим интересом знакомлюсь с вашей фантастической повестью в картинах «Сибирь завтра». Снова и снова люблюсь картинами профессора Г. И. Покровского, В. Шихова, Г. Голобокова. Теперь мне стали еще дороже люди Сибири, сочетающие в себе ум, мужество, силу, красоту, благородство и волю. Меня восхищает грандиозный размах сибирских строек, где сегодня рождается Будущее».

Автор письма не случайно упомянул имя тираспольского художника В. Шихова — он один из самых активных участников конкурса. Перед нами — его новая картина. Мы видим развязку двухъярусной кольцевой дороги. Высокие стойки сделаны из новых, необыкновенно прочных материалов; из схемы магистрали видно, что в ней могут разместиться гостиницы, столовые, ремонтные мастерские, заправочные станции. Поезд «БАМ» — на магнитной подушке. Он способен развивать скорость до 500 км/ч.

Образное видение художника, смело вторгаясь в область технического творчества, рисует великое содружество «Человек — Природа».



**ТЕХНИКА-1**  
**МОЛОДЕЖИ 1976**

ЦЕНА 20 коп ИНДЕКС 70973

