



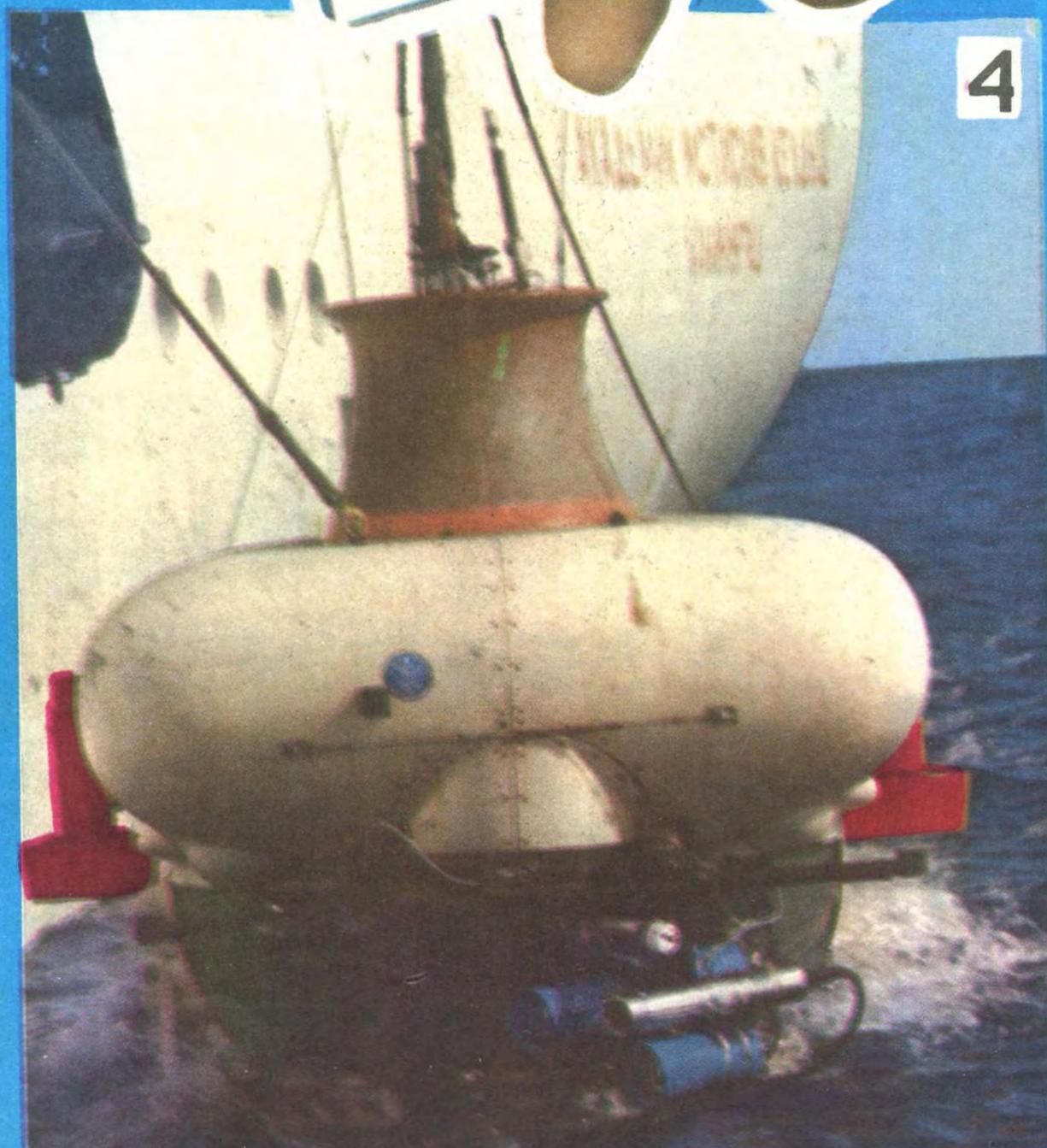
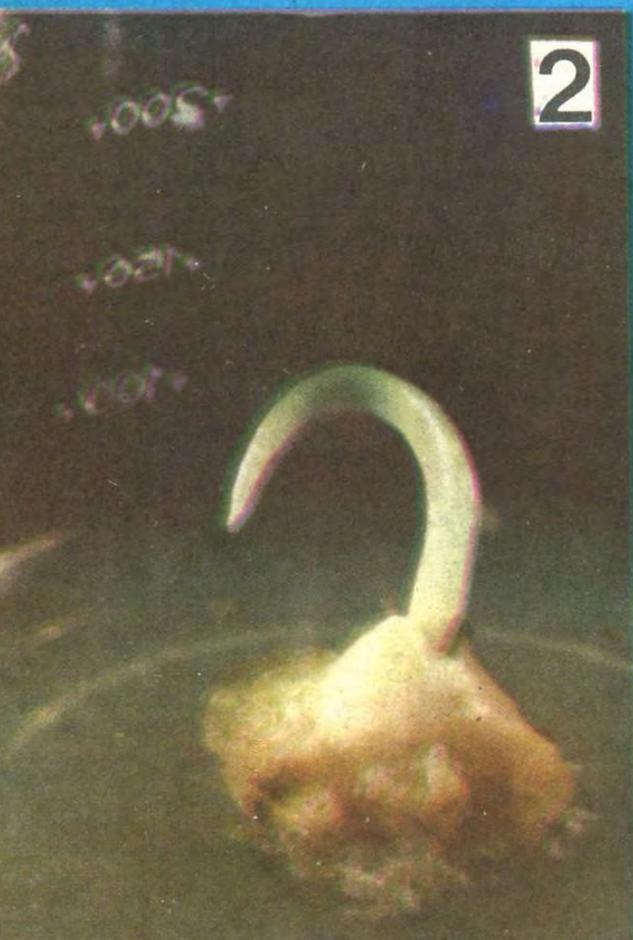
# **Техника-8** **Молодежи 1984**

ISSN 0320—331X

**В ЖИВОТВОРНЫХ ПОЛЯХ  
АКТИВНОГО СОЛНЦА**



**И** **В**ремя  
**И**скать  
**И** удивляться





### 1. „ПОДУШКА“ ДЛЯ ТЯЖЕЛОВЕСОВ

Этот сделанный из нейлона с неопреновым покрытием, накачиваемый сжатым воздухом домкрат меньше чем за минуту поднимает на высоту 60 см груз весом 4,5 т. В экстренных ситуациях, когда для проведения срочных ремонтных работ надо приподнять перевернувшуюся машину, застрявший на плохой дороге автофургон или поврежденную секцию трубопровода, такая «подушка» обеспечивает быстроту и оперативность действиям аварийных команд.

### 2. ВЫРАЩЕНО ИЗ КЛЕТКИ

Именно таким способом произведено на свет это растение, а также его многочисленные лабораторные собратья. Выделяя и «высаживая» на питательные растворы, содержащие фитогормоны, изолированные растительные клетки, ученые выращивают в лабораториях новые формы растений, обладающие нужными человеку свойствами. Например, устойчивостью к вирусам, холоду, засухе.

### 3. НА ЖИДКИХ КРИСТАЛЛАХ

сегодня работают не только часы, но и телевизоры. Такие, как вот эта «малютка» — плоский карманный цветной телевизор, сделанный японскими специалистами. Его основной элемент — «сэндвич» из двух стеклянных поляризаторов света с «прослойкой» из жидких кристаллов и транзисторов на тонких пленках. Быстродействие жидких кристаллов у нового аппарата в 2 раза выше, чем у часов. Разрешающая способность системы — 7 линий на мм.

### 4. НА ПОИСК БОГАТСТВ ОКЕАНА

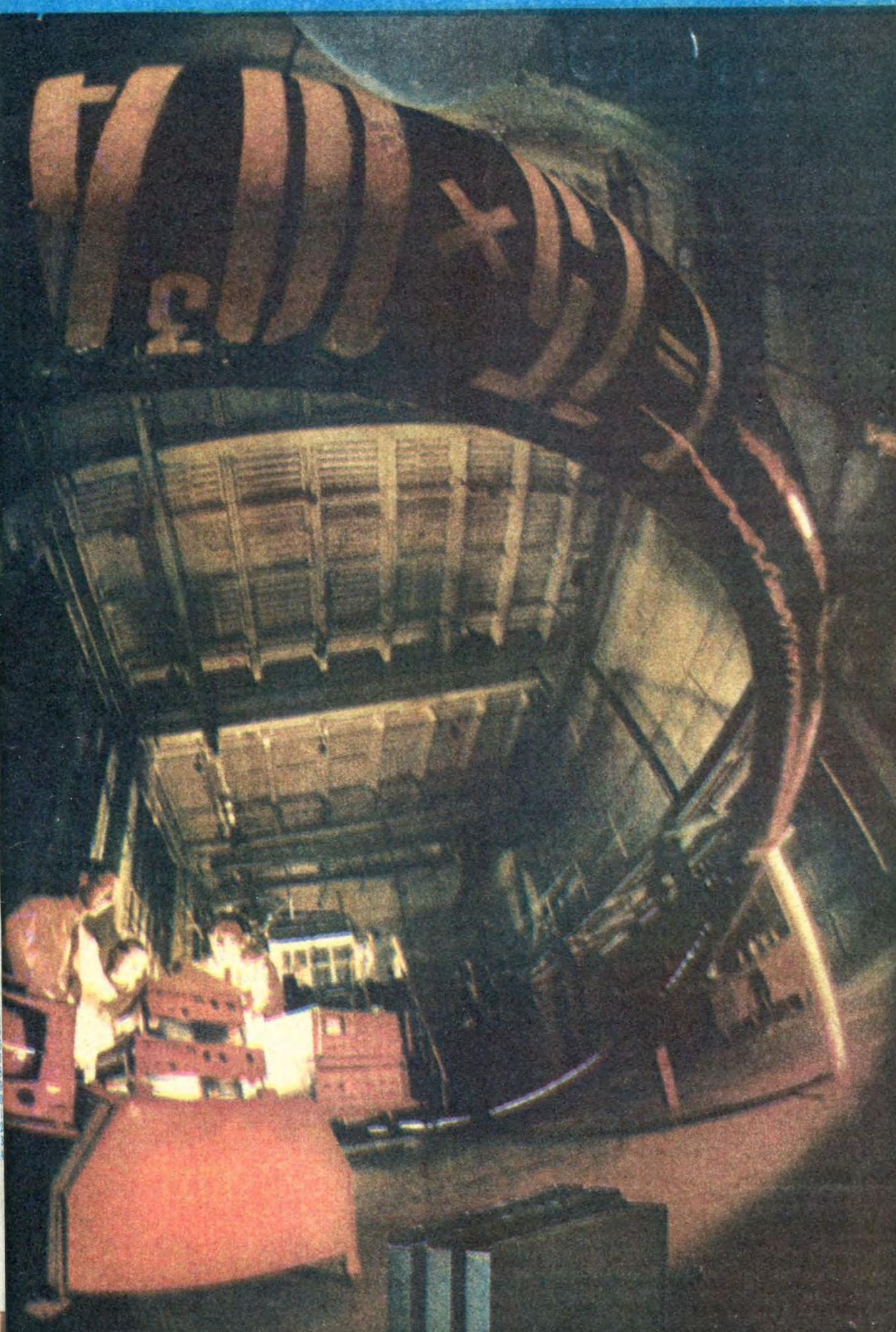
отправилось весной прошлого года научно-исследовательское судно «Академик Мстислав Келдыш». Ученым предстояло провести геологические исследования океанского дна. Для этой цели был использован подводный аппарат, который может опускаться на глубину 2 тыс. м. Он идет на погружение со скоростью — 0,25 м/с. На его борту находятся трое гидронавтов.

### 5. МОДЕЛИСТЫ ФАНТАЗИРУЮТ

Они создают не только точные копии знаменитых самолетов, но и придумывают свои варианты выполнения известных машин. Перед вами одна из таких необычных авиамоделей — самолет времен первой мировой войны, сделанный курсантом Виктором Дудиным из Кургана. Поистине ювелирную работу проделал молодой конструктор, выполнив корпус машины из миниатюрных дощечек. Самолет Дудина — один из многочисленных экспонатов 1-го смотра-конкурса, организованного Московской областной федерацией историко-технического стендового моделизма.

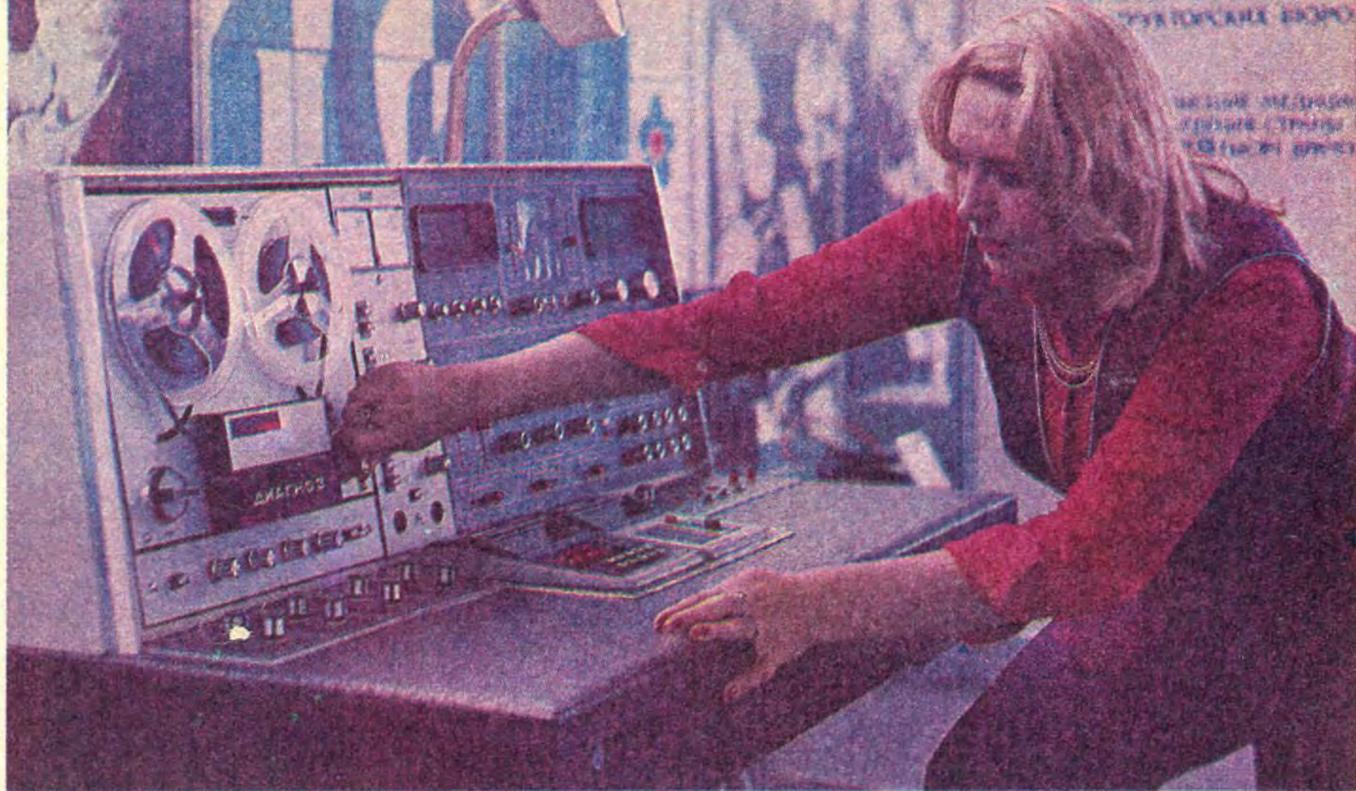
### 6. СВЕРХПРОВОДЯЩИЙ — ЗНАЧИТ ЭКОНОМИЧНЫЙ

Эту фантастическую картину фотокорреспондент «подсмотрел» во время испытания экспериментального сверхпроводящего гибкого кабеля в Научно-исследовательском институте кабельной промышленности. Его ученые ищут пути уменьшения потерь при переброске электроэнергии на далекие расстояния. Использование сверхпроводящих кабелей для этих целей поможет решить эту важную проблему.



Более пятнадцати лет назад комитеты комсомола совместно с советами НТО и ВОИР организовали первый Всесоюзный смотр научно-технического творчества молодежи. За это время число участников движения возросло с 4 до 21 млн. человек.

Сообразуясь с требованиями дня, комсомольские комитеты республик, краев, областей неустанно ищут новые формы работы с творческой молодежью, пробуя свои силы в технике, науке, производстве. О путях повышения народнохозяйственной эффективности популярного молодежного движения, о его наиболее проблемных размышляет в своей статье комсомольский работник, журналист Владимир КУЗИН.



ВЛАДИМИР КУЗИН

# ТВОРЧЕСТВО

## ВЫСТАВКИ, ВЫСТАВКИ...

Кто сейчас не любит ходить на выставки! Особенно если на них демонстрируются лучшие творческие находки молодых. Выставки всегда радуют и удивляют. Радуют своей новизной, обстоятельностью, широким диапазоном результатов поиска новаторов. Удивляют неожиданностью конструкторских, технических решений, а также цифрами: сэкономлены сотни тысяч рублей, высвобождены десятки рабочих рук. Даже какая-то досада возникает — почему же раньше не могли придумать такую «простую» вещь?..

Только в одиннадцатой пятилетке творчество молодых новаторов дало народному хозяйству экономии на сумму, превышающую 4,5 млрд. руб. Это четвертая часть всего рационализаторского фонда страны. Успехи очевидны и убедительны. Однако, как отмечалось на XIX съезде ВЛКСМ, «вклад молодых в научно-технический прогресс мог быть более весомым, если бы каждое полезное предложение непременно внедрялось в производство.

...На одной из городских выставок НТТМ (кстати, действительно интересной и полезной) решил я посмотреть, как «работает» экспозиция. Вот с деловым и немного скучающим видом прошла группа молодых людей. Интересуюсь — откуда? Говорят, из соседнего НИИ — комсомольское мероприятие «прокручивают»... Вот появилась ватага студентов — им до всего есть дело, любопытные, спорящие, ищущие. Много школьников, их — большинство. По-бы-

строму оглядели стенды и еще быстрее к говорящему роботу... На выставках, как считают специалисты, всегда должны быть «интригующие» экспонаты: двигающиеся, мигающие, поющие. Около них — не протолкнешься.

Да, выставка работает. О ней пишут репортажи, делают радио- и телепередачи. И идут на выставку как на праздник. Кто будет возражать против праздничного настроения? Но ведь и ярмарка тоже праздник, а там ведь никто не забывает о ее главном предназначении: рекламируя — продавать.

Это, бесспорно, хорошо, что выставки, как бы подводя итоги очередного этапа смотра технического творчества молодежи, пропагандируют достижения молодых новаторов. И все-таки один из самых существенных недостатков молодежных экспозиций заключается в том, что они в основном носят пассивный характер. Здесь мало демонстрируется в действии новых разработок, редко удается ознакомиться с соответствующей документацией и тем более получить ее (пусть за определенную плату), нет возможности сразу же заказать новую технику.

Есть такой показатель в выставочной деятельности — процент экспонатов, внедренных в производство (из числа представленных). На многих выставках он достигает 80. И чем выше, считается, тем лучше. Лучше? А может, отдавая должное уже внедренным, все-таки сосредоточить внимание организаторов на тех новинках, которые еще не внедрены, но требуют нашего комсомольского вмешательства, энергичной поддержки? И яркие,

красочные плакаты (вот что умеем!) должны кричать не только о полученном эффекте, но и о недополученном: почему не используется идея? Что мешает? Кто виноват? Что надо сделать?

Известно, сколь еще велики масштабы «невнедрения». И первый конкретный шаг в работе по реализации задумок новаторов — скрупулезно разобраться в существующем положении дел. Проведенная на Украине, к примеру, общественная «инвентаризация» изобретений и рационализаторских предложений выявила: около 27 тыс. из них «заморожено», а 14 тыс. уже потеряли свою актуальность. Подобный анализ, несомненно, позволит с наибольшей для народного хозяйства пользой использовать труд новаторов уже в самом ближайшем будущем.

Разумеется, неудачи в изобретательской деятельности, особенно у молодых, начинающих, не такая уж большая редкость. Не хватило знаний, опыта, смекалки... Но одно дело, когда это трудности творческого поиска, а совсем другое — когда выношенное, уже рожденное, не внедряется из-за невнимания, формализма, чисто организационных неурядиц.

## «ВНЕДРЕНИЕ»: КТО ПРОТИВ?

Итак — внедрение. Проблема не новая, но она от этого менее акту-

Как самочувствие, водитель?  
С помощью прибора «Диагноз», экспонированного на Центральной выставке НТТМ, можно практически мгновенно получить ответ на этот вопрос.

## ОПЕРАЦИЯ „ВНЕДРЕНИЕ“

альной, к сожалению, не становится. На ее решение нацелено постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по ускорению научно-технического прогресса в народном хозяйстве».

Укрепляя союз науки, техники и производства, комсомольские организации научных учреждений и предприятий промышленности и сельского хозяйства заключают между собой договоры о научно-техническом содружестве. Для ликвидации «узких мест» в производстве, как правило, и создаются комплексные творческие молодежные коллективы (КТМК) — их в стране уже свыше 12 тыс., на многих предприятиях работают консультационные пункты, творческие

молодых новаторов, организации выставок.

В стране наберется немного центров, клубов НТТМ, если судить не по «вывеске», а по наличию у них помещений, необходимых станков и оборудования, инструмента, материалов, квалифицированных руководителей. Можно пересчитать по пальцам: с большими сложностями, но работает центр НТТМ в Запорожье (см. «ТМ» № 7 за этот год), клуб НТТМ — в Ярославле при Доме культуры и техники, в Пензе — при ЖЭКе...

Поэтому в числе важных задач технического творчества, от решения которых в немалой степени зависит и внедрение разработок новаторов, стоит укрепление матери-

## И РЕЗУЛЬТАТ

бригады внедрения. Расширилась сеть общественных институтов, занимающихся приобщением молодежи к НТТМ, обучением и воспитанием молодых новаторов. Растет число кружков и клубов НТТМ, увеличилось количество школ молодого рационализатора...

Но, как отмечалось на VI (1984 г.) пленуме ЦК ВЛКСМ, «границы этого опыта несоразмерно узки по сравнению с теми масштабными задачами, которые стоят перед нашей экономикой, с теми возможностями, что имеются у комсомольских организаций».

Проблем немало. В этом творческом деле еще не изжит формализм, подчас заедает процентомания, конкретное дело подменяется бодрими рапортами об «активном участии» в научно-техническом прогрессе.

«К сожалению, — подчеркнул в докладе на этом пленуме первый секретарь ЦК ВЛКСМ В. М. Мишин, — забыта практика, когда краевые, областные, городские комитеты комсомола, советы молодых ученых и специалистов брали шефство над внедрением крупных изобретений, организовывали общественный контроль за их судьбой. Восстановить традицию, дать новый импульс этому движению — значит привести в действие еще один важный рычаг использования научно-технического потенциала страны».

Есть и еще один вопрос, от которого во многом зависит дальнейшее развитие НТТМ. Это повсеместная помощь в экспериментальном изготовлении и апробировании новинок, демонстрации результатов творческой деятельности

альной базы научно-технического творчества. Причем не только детского, о чем чаще всего и пишут и говорят, а именно «взрослого» творчества. Ведь молодым рабочим, техникам, инженерам подчас негде, да и не на чем осуществить задуманное. Нередко руководители закрывают глаза на использование заводского оборудования после рабочей смены, «разрешают» брать металл, инструмент и т. п. Но так делают не все и не всегда. Да и в условиях повсеместного укрепления дисциплины и порядка, усиления режима экономии и бережливости все это требует упорядочения.

А пока тысячи Кулибиных в неприспособленных помещениях, сараях, собственных квартирах творят, выдумывают, пробуют. И основными «поставщиками» материалов и инструмента для них служат чаще всего... заводы и фабрики, где они правыми и неправыми путями «достаю» дефицитные подшипники, крепеж, металл, чтобы соорудить, к примеру, опытный образец мини-трактора.

Интересный опыт имеется в Германской Демократической Республике. Здесь на каждом промышленном предприятии создан специальный цех, в котором собраны опытные инженеры, конструкторы, технологи и рабочие, занимающиеся реконструкцией и модернизацией машин, станков и установок, обновлением технологических линий. Не случайно за последнее десятилетие в ГДР производство новой техники внутризаводскими силами возросло в 5(1) раз.

Думается, что создание на предприятиях специальных новаторских цехов, участков, смен, главной за-

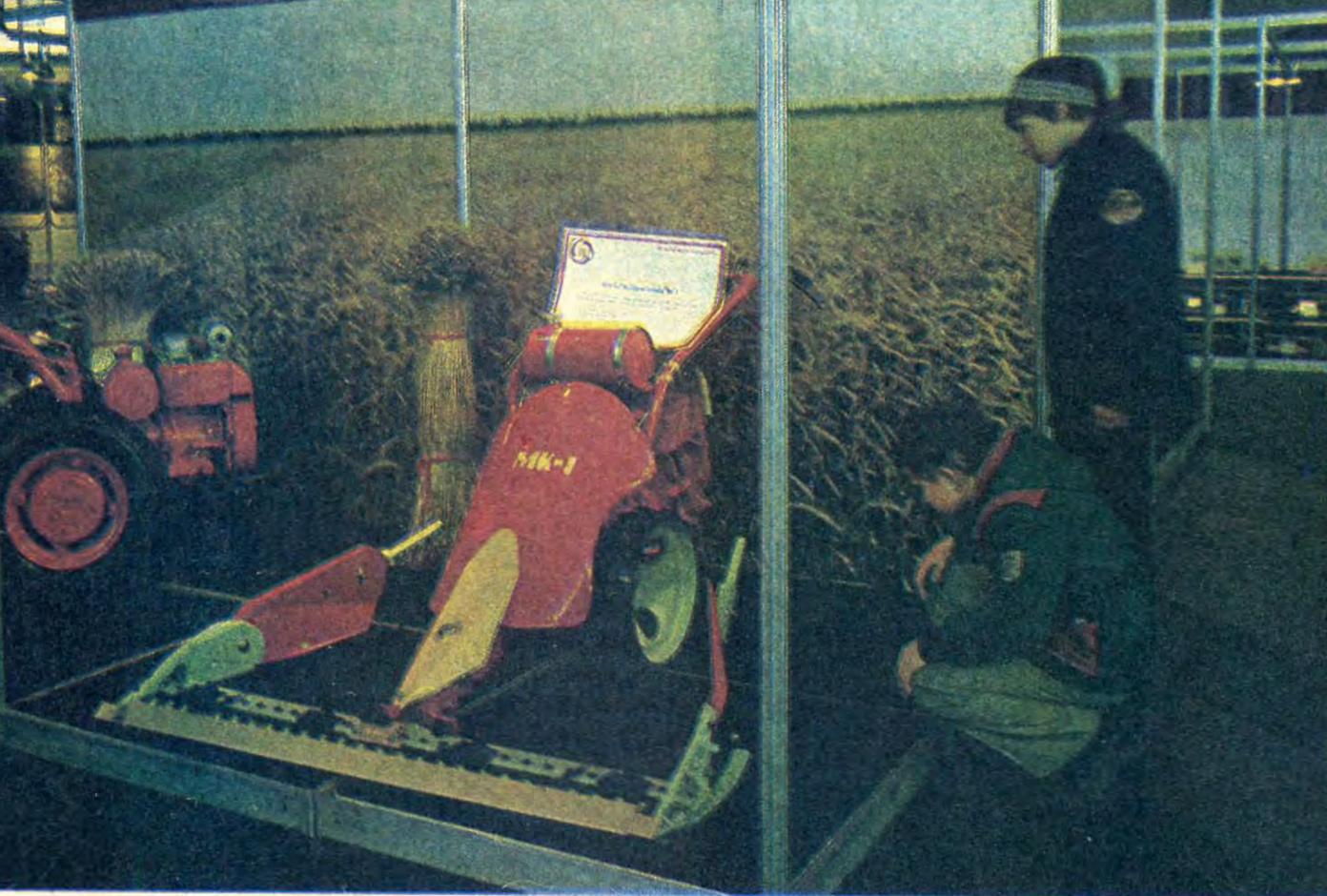
**«ПРИВИВАТЬ КАЖДОМУ МОЛОДОМУ ТРУЖЕНИКУ СОЗНАНИЕ ТОГО, ЧТО ПАРТИЯ, ОПРЕДЕЛЯЯ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ, В ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ МЕРЕ РАССЧИТЫВАЕТ НА МАСТЕРСТВО РУК, НА ДЕРЗАНИЕ МЫСЛИ, НА ТРУДОВОЙ ЭНТУЗИАЗМ НЫНЕШНЕЙ МОЛОДЕЖИ. НАСТОЙЧИВО ВОВЛЕКАТЬ ЕЕ В СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЕ СОРЕВНОВАНИЕ, РАЗВИВАТЬ ДВИЖЕНИЕ КОМСОМОЛЬСКО-МОЛОДЕЖНЫХ КОЛЛЕКТИВОВ, ПОДНИМАТЬ ИХ АВТОРИТЕТ И РОЛЬ В ВОСПИТАНИИ ЮНОШЕСТВА. СОСРЕДОТОЧИТЬ УСИЛИЯ МОЛОДЕЖИ НА ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА, КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ, РАЗВИТИИ ЭЛЕКТРОНИКИ, АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, СОЗДАНИИ И ВНЕДРЕНИИ ПРИНЦИПАЛЬНО НОВЫХ ВИДОВ МАТЕРИАЛОВ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ, НА ОВЛАДЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ».**

**Из постановления Центрального Комитета КПСС «О дальнейшем улучшении партийного руководства комсомолом и повышении его роли в коммунистическом воспитании молодежи»**

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника-8**  
**Молодежи 1984**

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



Этот образец «малой» сельскохозяйственной техники является хорошим подспорьем для любого подворья. А эта самоделка (нижний снимок) придется по вкусу посетителям автогородков. Автомобиль для детей называется «Пони».



дачей которых будет практическое внедрение рационализаторских предложений и изобретений, а также привлечение в них энергичных активистов НТТМ, молодых специалистов и ученых, могло бы стать одной из основных форм участия комсомольских организаций в ускорении научно-технического прогресса. На базе таких производственных подразделений действовали бы центры и клубы НТТМ, проводились бы технические эксперименты, создавались в металле образцы новых машин.

#### «ФАКЕЛ», «НОВАТОР» И ДРУГИЕ

Сегодня, говоря о новых формах участия комсомольцев в проведении операции «Внедрение», вспомним о хозрасчетных молодежных внедренческих фирмах, в свое вре-

мя очень быстро завоевавших широкую известность и, увы, так же быстро закончивших свое существование.

Первым был новосибирский «Факел» — он появился в 1966 году. Это уже потом родились «Новатор» и «Хикмет» в Баку, «Поиск» в Северодонецке, «Старс» в Риге, «Эра» в Москве, «Нева» в Ленинграде, «Енисей» в Красноярске. Каждое из этих самостоятельных объединений имело свою организационную структуру, свой профиль выполняемых работ. Но за основу у всех был взят принцип «Факела» — полный хозрасчет.

Добрую память оставили о себе комсомольские фирмы. У ее организаторов были и жажда поиска, неуемное желание дерзать, создавать, и необходимые знания, идеи. Было, казалось бы, все, кроме опять же материально-технической базы, что, впрочем, не мешало «Факелу» ежегодно выполнять такой объем работы, как у среднего по размерам НИИ.

Автор не ставит своей целью доказать целесообразность возрождения внедренческих фирм, работавших по договорам с предприятиями и учреждениями. Это дело специалистов, многие из которых, ощутив их реальную пользу, кстати, голосуют «за». Я хочу поддержать идею. Вспомним, что даже самые ярые противники молодежных внедренческих фирм не ставили под сомнение их полезность. Причем полезность, измеряемую не только в рублях, — здесь приобретались навыки творческого мышления, оттачивалось профессиональное мастерство, воспитывалась деловитость, ответственность за порученное дело. Прямо скажем, дале-

ко не лишние качества для молодого специалиста или ученого!

Не было серьезных упреков к энтузиастам ни по качеству выполняемых работ, ни по соблюдению договорных сроков, взаимоотношениям с заказчиками. Все претензии сводились к нарушениям финансовой дисциплины — это в основном и предопределило судьбу комсомольских фирм. Но ведь ни правовые, ни финансовые вопросы их деятельности не были регламентированы официальными документами. И при «отрегулировании» этих крайне важных условий, многие специалисты не отрицали возможности создания молодежных организаций, занимающихся внедрением. Помилуйте, но кто возражает? Да и кто возражал, чтобы упорядочили, отрегулировали? Никто.

Жизнь настоятельно требует ускорить практическое использование технической и научной мысли. Опыт комсомольских внедренческих фирм подсказывает к этому реальные пути. Но, учтя ошибки, надо поставить молодежную инициативу на крепкую правовую и финансовую основу... Бороться надо не с идеей, а с теми причинами, которые заставили погаснуть факел комсомольского поиска и энтузиазма.

Здесь может пригодиться опыт, накопленный в Венгрии. При Национальном банке там учрежден так называемый инновационный фонд. Воспользоваться им имеет право любой изобретатель или любая организация в случае, когда есть идея, но неясен вопрос, как и где ее реализовать. Забота работников этого фонда — после предварительной оценки «протолкнуть» новорожденную идею сквозь

Фото Бориса Иванова

Скутер, разработанный в студенческом КБ Московского авиационного института.



теснину промежуточных этапов, связанных с изучением возможностей сбыта, провести конструкторские и технологические разработки, подготовить документацию для заводского выпуска. Короче, организовать подготовку к производству.

Ну чем, скажите, не внедренческая фирма? И поставлено в ней все на солидную ногу. Государство выделило первоначальный капитал — 600 млн. форинтов. А дальше — полный хозрасчет. Сначала фонд оказывает автору материальную поддержку, выплачивая ему вознаграждение, затем рассчитывается за технические, коммерческие и прочие консультации, оплачивает исследования, разработки и испытания — словом, делает все, вплоть до вложений средств, необходимых для налаживания серийного выпуска. А пополняет свои средства за счет участия в доходах от реализации идей.

Вопрос о том, какая организация возьмет на себя все заботы о внедрении в производство передовых технических новинок, не простой. Но решать его необходимо.

\* \* \*

Все проблемы с внедрением условно можно разделить на две части. Одна — это когда трудности возникают, допустим, из-за сложности создания новых объектов науки и техники, необходимости крупных капиталовложений и тому подобных объективных причин. Другая — это когда ценные идеи не используются из-за нераспорядительности, неорганизованности, а иной раз и из-за невозможности сочетания нового с интересами текущего производства.

На ликвидацию этих трудностей и нацелено уже упоминавшееся выше постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по ускорению научно-технического прогресса в народном хозяйстве». Осуществляя крупные государственные мероприятия, партия всегда опирается на творчество, самостоятельность масс, нашу комсомольскую инициативу.

Опыт организации движения научно-технического творчества молодежи применительно к работе каждого предприятия надо осмыслить, с тем чтобы сделать НТТМ единой, комплексной формой привлечения молодежи к ускорению НТР, воспитания новаторов, шефства комсомола над внедрением новаторских идей в производство.

# ХЛЕБ И ХИМИЯ

**ЕГОР ВЛАСКИН,**  
заместитель министра химической промышленности СССР

Не одно десятилетие мы говорим о «чудесах» химии, что, право же, это слово уже можно в кавычки и не ставить. Действительно, феерическое всепроникающее вторжение химии в нашу жизнь не может не вызывать восхищения. Все предметы, которые нас окружают — от зубной щетки до космического корабля, — немыслимы без рукотворных искусственных материалов. Какую бы сторону современной жизни мы ни взяли, без химии ее представить невозможно.

Как химия и химическая промышленность участвуют в решении задач Продовольственной программы, заместитель министра химической промышленности СССР Егор Федорович ВЛАСКИН рассказывает нашему корреспонденту Николаю ЗЫБИНУ.

— Егор Федорович, все отрасли народного хозяйства вносят свою лепту в реализацию Продовольственной программы. Химическая промышленность тоже. Расскажите о работе отрасли в этом направлении.

— Роль химической промышленности в решении продовольственных задач все более возрастает.

Важно подчеркнуть: без химии сегодня немыслимо развитие агропромышленного комплекса, улучшение технологии выращивания, хранения и транспортировки различных культур, строительство сельскохозяйственных сооружений, повышение эксплуатационных характеристик конструкций машин и агрегатов.

Ну, прежде всего различные полимерные материалы сегодня стали незаменимыми во многих агротех-

нических мероприятиях. Они гарантируют сельским труженикам значительное улучшение всех процессов по выращиванию, хранению и перевозке продукции и резко снижают трудоемкость работ. За последние десять лет химии отравили на село только пластмассовых изделий вдвое больше, чем за предыдущие годы. Если в 1975 году предприятия химической промышленности направили в сельское хозяйство 14% от всего объема выпускаемых пластмасс, то в 1982 году уже 20%. К концу текущей пятилетки эти поставки возрастут почти до одной трети.

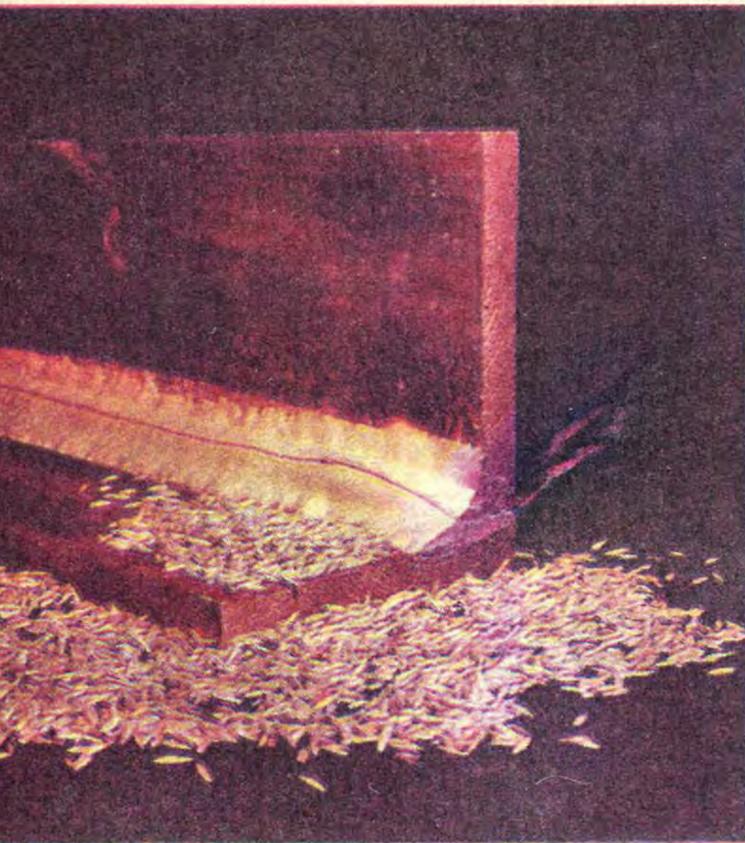
За этими цифрами стоит вот что. Если вчера мы только ратовали о замене традиционных материалов пластмассами, то сегодня вправе говорить уже о том, что полимерные материалы и, в частности, пластмассы представляют собой самостоятельную группу искусственных материалов, обладающих совершенно уникальными свойствами, какими не обладают ни металл, ни дерево, ни стекло, ни керамика, ни различные ткани.

Конечно, значение полимерных материалов огромно не только для агропромышленного комплекса, но и в целом для народного хозяйства страны, особенно для промышленности. У нас за последние двадцать лет создан мощный промышленный потенциал по производству и переработке пластмасс, значительно выросли масштабы и качественно изменилась структура производства — введены в строй и реконструированы десятки крупнотоннажных установок ударопрочного полистирола, полиэтилена высокого давления, карбамидных смол и другие. На экономической карте страны появились гиганты полимерной химии в Томске, Омске, Шевченко, Прикумске. Сегодня темпы роста промышленности пластических масс опережают темпы развития не только народного хозяйства в целом, но и самой химической индустрии. Приоритет этой отрасли над другими направлениями химической промышленности не случаен. Хорошо известно, что полимерные материалы — основа эффективности и ускорения технического прогресса в ведущих отраслях, науке, медицине, спорте, да и в повседневной жизни человека.

— А как это выглядит применительно к агропромышленному комплексу?

— Использовать в сельском производстве пластмассы выгодно, так как они успешно заменяют черные и цветные металлы в узлах сельскохозяйственных машин, в строительстве. Одна тонна пластмасс

**СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ**



Фрагмент кузова, герметизированного пенополиуретаном методом напыления.

Герметизация кузова автомобиля, приспособленного для перевозки зерна.



в конструкциях — это 7—8 т медных сплавов, 4—5 т стали, до 9 т чугуна, сохраненных для тех производств, где без них не обойтись. Применение пластмасс сокращает и снижает затраты на строительство мелиоративных систем, теплиц, хранилищ для фруктов и овощей, холодильных установок.

Использование пластических масс для машин сельскохозяйственного назначения из года в год расширяется. Детали и приспособления к агрегатам по возделыванию и уборке хлопка, тракторные и комбайновые узлы — роторы, кожухи, крышки, ручки, конусы, подставки — стали значительно легче, дешевле и надежнее в эксплуатации. Трудоемкость их изготовления сни-

жена в несколько раз. И это еще не все: повысилась надежность двигателей комбайнов, тракторов и другой сельскохозяйственной техники. В прошлом году наши химики выпустили запасных частей для этой техники на 144 тыс. рублей. Спрос на «химию» (скажем так) непрерывно растет.

В первую очередь мы стремимся снабжать полимерными изделиями те отрасли агропромышленного комплекса, где применение полимеров технически необходимо и где они дают весомый эффект. Ныне в различных областях сельскохозяйственной сферы применяют 35 видов пластмасс. Объем этой продукции для села возрос с 1965 по 1982 год в 30 раз.

Примеры, которые я привел, только в какой-то мере иллюстрируют все богатство и многообразие использования химических материалов в сельском хозяйстве.

— Насколько мне известно, химики сейчас поставляют селу и другим отраслям агропромышленности свыше 200 видов химической продукции. Что из нее поступает животноводам?

В 1983 году на село отправлено свыше 140 тыс. т химических средств защиты растений, 305 тыс. т минеральных удобрений, 16 тыс. т консервантов кормов, 77 тыс. т кальцинированной соды, 86 тыс. т карбида кальция и много других материалов.

Хотелось бы особо сказать о минеральных добавках и консервантах кормов. О необходимости увеличить производство животноводческой продукции в Продовольственной программе говорится особо. Для этого, в частности, стали успешно применять химические кормовые добавки. Нам уже известно свыше 400 таких препаратов: белки микробного происхождения, аминокислоты, витамины, ферменты, различные фармакологические средства. Часть таких веществ выпускает и наша химическая промышленность. Сейчас мы приступаем к строительству крупных предприятий по выпуску специальной синтетической кислоты, которая повышает мясную продуктивность животных и птицы.

Среди добавок и микроэлементов, которые используются в комбинированном кормлении скота, — марганец углекислый и сернокислый, медь углекислая, цинк и кобальт углекислый, калий йодноватокислый, пропинал Б-400; фуразолидон. Все эти вещества исключительной чистоты и совершенно безвредны, или, как принято говорить, нетоксичны для животных. Химическая промышленность выпускает также

14 препаратов для ветеринарных служб и племенного дела.

Ученые нашей отрасли немало поработали для того, чтобы использовать ценное сырье органического синтеза — метанол. Из него все более увеличивается выпуск консервантов травяной муки и кормов, муравьиной и уксусной кислоты. Эффективность химических консервантов можно подтвердить тем, что в результате использования белково-витаминных концентратов при приготовлении корма надоев молока повышаются в среднем на 12%.

Сейчас в колхозах и совхозах животноводческого профиля создаются различные склады для хранения кормозаготовительной техники, тары, удобрений. Чтобы строить быстро, дешево и надежно, опять-таки и, кстати, очень успешно, применяют сборно-разборные конструкции из полимерных материалов.

Подобные стационарные каркасно-тентовые сооружения для животных и птицы хорошо зарекомендовали себя во многих хозяйствах Украины, Молдавии, Литвы и других республик. Расход материалов на сооружение таких конструкций примерно в 3 раза меньше, а стоимость в 2 раза ниже по сравнению со зданиями из кирпича, бетона или дерева.

В некоторых хозяйствах Московской области и Прибалтики успешно эксплуатируются сельскохозяйственные здания, главным образом птичники, стены которых выполнены из цельнопрессованных стеклопластиковых панелей с мягкими утепленными оболочками из армированных пленки и пенопласта.

— А участвуют ли химики в решении проблемы сокращения потерь сельскохозяйственной продукции на различных стадиях производства, транспортировки, хранения, переработки и реализации продуктов питания?

— По-хозяйски, без потерь доставить урожай в надежные закрома, не растерять его при перевозках, рационально использовать в сфере быта — задача ответственная. Не секрет, что в ряде случаев ценное сырье, овощи, фрукты и т. п. теряются из-за плохо организованного хранения, а подчас и по халатности. Нередко потери сельскохозяйственной продукции — это просто-напросто следствие низкой, а то и примитивной технологии при перевозках, хранении и переработке сырья и готовой товарной продукции. Известно, что за последние годы многое сделано, чтобы поправить это положение в лучшую сторону. Не в стороне и

наши химики. Приведу для убедительности несколько, на мой взгляд, интересных фактов.

Ученые Всесоюзного научно-исследовательского института синтетических смол (г. Владимир) использовали вспененный полиуретан для герметизации кузовов автомобилей, которые используются при транспортировке зерна. Раньше щели в кузовах заделывали мешковиной, деревянными рейками и другим подручным материалом — трудоемкая и кропотливая работа. Тем не менее идеально подготовить тысячи кузовов под новый урожай все равно не удавалось. Зерно частично терялось. Теперь совсем иное дело: пенопласт хорошо и надежно «приклеивается» к дереву и металлу — потери зерна резко сократились.

Полимерные материалы и другие химические продукты получили, образно говоря, деловую прописку в консервной, хлебопекарной, кондитерской, винодельческой, мясомолочной, рыбной и многих других отраслях пищевой индустрии. Они стали незаменимыми как покрытия, надежно предохраняющие детали технологического оборудования, машин, аппаратов от коррозии. Такие материалы хорошо зарекомендовали себя и при футеровке емкостей, в которых перевозят муку, крупу, сахар, соль и другие продукты.

И еще одна деталь. Жители городов, да и деревни, привыкли к тому, что молоко поступает на прилавки магазинов в специальных пакетах, плавные сырки и сметана — в полимерных стаканчиках. Каждый год увеличивается производство пакетов для фруктовых десертов, упаковочных материалов для сладких и мясных блюд, полуфабрикатов, сосисок, копченой рыбы. Сейчас на одном из заводов нашей отрасли налаживается для упаковки мяса выпуск пленки, которая обладает высокой прочностью, прозрачностью, влаго- и жаропрочностью. А что касается растительного масла, то его все больше и больше продают в прозрачных полимерных бутылках.

— Да, но химики по-прежнему используют это самое растительное масло для производства химических товаров.

— Что верно, то верно: в производстве лаков и красок у нас в стране ежегодно расходуется более 300 тыс. т масла, в том числе подсолнечного и хлопкового. Это много. Замена только одной тонны подсолнечного масла в производстве лаков и красок равнозначна высвобождению двух гектаров ценной посевной площади — как пра-

вило, чернозема. Кроме того, экономное масло можно направить для нужд населения. Многие для этого нашими химиками уже сделано: создаются лакокрасочные материалы для промышленных нужд, строительства и быта с использованием заменителей масел — нефтеполимерных смол и других синтетических материалов. По рекомендации и по разработкам ученых впервые в стране в Черкасском объединении «Химволокно» создано производство нового заменителя масел. Разработан ассортимент лакокрасочных материалов с нефтеполимерной смолой — безмасляная эмаль для строителей, лак для пропитки и грунтовки строительных конструкций, синтетическая декоративная эмаль для металла, дерева и полов, олифы и полуфабрикатные лаки. Начинается производство безмасляных лакокрасочных материалов в Азербайджанской ССР. За счет внедрения научных разработок Ярославского филиала ГИПИ ЛКП только в 1982 году на пищевые нужды высвобождено 5 тыс. т масла. Экономия — 4 млн. рублей.

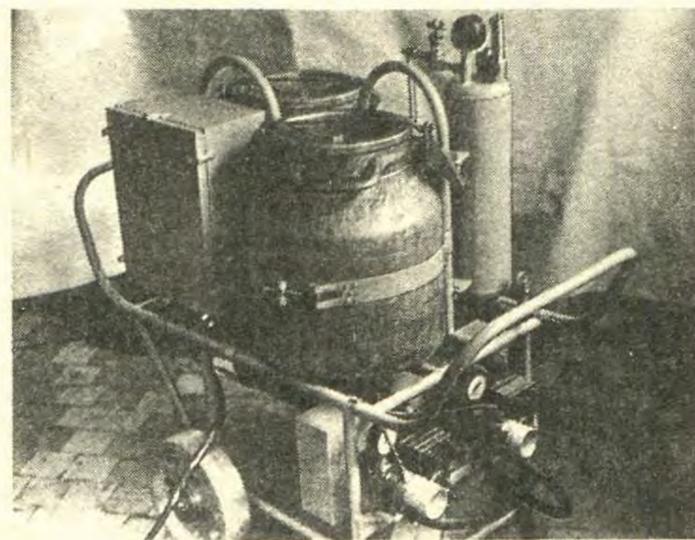
В ближайшей перспективе (1986—1987 гг.) ведущее наше объединение «Союзкраска» планирует весь ассортимент масляных красок, поставляемых населению, заменить прогрессивными материалами — лаками и эмалями на синтетической основе. Масло будет применяться только как пленкообразующий компонент в производстве отдельных видов лаков. Да, мы понимаем, что работа по сокращению расхода растительных масел на технические нужды является составной частью Продовольственной программы и имеет, следовательно, большое государственное значение. Да и с научной точки зрения она таит в себе большие возможности для творческой инициативы химиков.

Подтверждением этому служит такой факт. До недавнего времени сыворотка после приготовления молока на заводах перерабатывалась простым выпариванием, чтобы получить оставшийся в ней белок, а часть сыворотки отдавали обратно животноводам для скармливания телятам. Теперь же с помощью полимерных мембран сыворотка под большим давлением процеживается через специальные аппараты. Полученный концентрат используется для приготовления сыра, сырков и другой вкусной и питательной продукции. Мембраны — эта замечательная находка опять же владимирских химиков — открыли перед молочной промышленностью широкую дорогу для внедрения безотходной технологии переработки молока.

В заключение нашей беседы хочу подчеркнуть вот что. Мы все вре-

мя говорили о том, какую помощь химики оказывают и могут оказать агропромышленному комплексу. Но ведь они вносят и прямой вклад в увеличение запасов продовольствия. Ряд наших предприятий сами выпускают пищевые продукты — соль, соду, добавки для хлебопечения, красители для кондитерской промышленности.

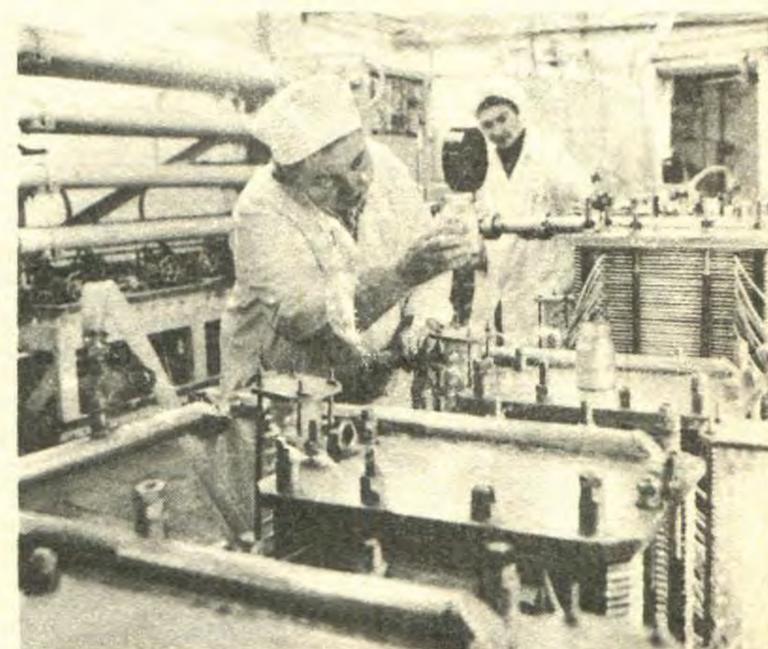
Чтобы успешно реализовать поставленные задачи, в настоящее время вводятся в строй новые объекты, осуществляется реконструкция и техническое перевооружение цехов, работающих именно на Продовольственную программу. Перед химической промышленностью страны ставится задача четко и полно удовлетворять заказы села полимерными материалами и пластмассами, химическими средствами защиты растений и минеральными удобрениями. И мы считаем, что эта задача для нас — наиважнейшая!



Установка «Пена-9м» для герметизации кузовов автомобилей сконструирована специалистами Всесоюзного научно-исследовательского института синтетических смол.

Фото А. Цветкова

Установка для переработки молока мембранным способом.



# ПЛОДЫ ИДЕЙ — ЗЕЛЕНЫМ ПОЛИГОНАМ

АНДРЕЙ КУРСАНОВ, академик, Герой Социалистического Труда

— Результаты многих работ, которые ведутся в вашем институте сегодня, завтра будут «доведены до поля». Расскажите о наиболее перспективных из них.

— Наш институт, как и любой академический институт, занят фундаментальными исследованиями. «Наводить мосты» в практику — дело «прикладников». Хотя, разумеется, реальная деятельность ученых не укладывается полностью в такую грубую схему. Основная задача наших исследований — «открыть дверь» в новую область, показать, что существует принципиальная возможность получения, скажем, нового вида растений или применения новой технологии. В результате своей работы мы должны сказать: «Путь открыт, он приведет к успеху». Постараюсь показать это на примерах.

Около 20 лет назад у нас была организована небольшая группа по изучению культуры изолированных клеток высших растений. Эти клетки мы стали выделять и размножать в бульоне, в стерильных условиях. Если затем их «высадить» на питательные растворы, содержащие фитогормоны, то из таких клеток можно вырастить новые растения.

Если подвергнуть их воздействию радиации или каких-то химических веществ, то они легче мутируют, а выросший из них растительный организм по своим свойствам будет существенно отличаться от донора, из которого была взята исходная клетка. Вот вам путь к селекции, к получению новых форм растений.

Мы можем сливать клетки двух разных видов, которые через цветок, то есть половым путем, не скрещиваются. Ведь именно на «уродах» растительного и животного мира строят люди свое благополучие. Вспомните, сельскохозяйственные растения и животные с биологической точки зрения — «уроды»: у коровы слишком большое вымя, и дает она слишком много молока, у пшеницы слишком толстый колос, у капусты слишком большой кочан. Но именно такими они нам необходимы. Как же их получить? Так как половая гибридизация ставит свои жесткие ограничения, то только в обход тех преград, которые воздвигла сама природа, «за ее спиной». По такому методу можно скрещивать, к примеру, картофель и помидор.

Учение о живой материи вступило в новую фазу — к такому выводу пришли участники XVI конференции Федерации европейских биохимических обществ, состоявшейся в Москве летом этого года. Особенно богата крупными достижениями физико-химическая биология, которая охватывает различные области изучения живой клетки, ее компонентов и биохимических механизмов. Стремительными темпами развивается биотехнология наших дней, в частности биотехнология растительных клеток. В Советском Союзе создана крупнейшая в мире промышленность микробиологического синтеза белка для сельского хозяйства, в передовых лабораториях мира начаты и успешно ведутся широкие эксперименты по выращиванию клеток растений, клеточную технологию широко используют для создания межвидовых гибридов, которые обычными методами получить не удается.

Масштабность предпринимаемых в этом направлении усилий и применяемых для этого средств может ощутить каждый, кто побывает в лабораториях Института физиологии растений АН СССР (ИФРА), руководимого Героем Социалистического Труда, академиком Андреем Львовичем КУРСАНОВЫМ. За выдающиеся достижения в области физиологии и биохимии растений ему присуждена высшая награда Академии наук СССР — Золотая медаль имени М. В. Ломоносова за 1983 год.

Недавно Андрей Львович встретился с нашими специальными корреспондентами Михаилом АБОЛМАЗОВЫМ и Андреем ТИМОФЕЕВЫМ и рассказал о работах института.

— И уже есть неполные гибриды?

— Да, есть. При их получении сливается ядерный аппарат двух вегетативных клеток, возникает общая клетка, а из нее — новое растение. Пока что результаты такой селекции не измеряются «мешками» и не оцениваются в рублях, показана лишь ее принципиальная возможность. Но мы уже имеем основания заявить — этот путь открыт, есть еще трудности и шероховатости, но путь проходим.

Или вот такой пример. Много внимания уделяем мы повышению ви-

русоустойчивости растений. Трудно бороться, скажем, с вирусом, которым заражается картофель. Семенами ли сажают его, клубнями ли — все равно вирус передается из поколения в поколение, и от него гибнут ценные сорта. Мы научились бороться с этим коварным врагом. Берем клетки из того участка ткани картофеля, куда вирус не проникает, и из них создаем новые, свободные от вируса растения.

Трудно переоценить важность этой формы борьбы с заболеваниями, от которых никаким другим способом не избавишься. Мы добиваемся того, что через половое скрещивание сделать не удастся.

А вот другой биотехнологический процесс — выращивание женьшеня в ферментерах в виде свободно живущих клеток, которые вырабатывают нужные лекарственные и стимулирующие вещества.

Это управляемый процесс — мы знаем, какие компоненты необходимо добавить или убавить, чтобы усилить образование ценного вещества и направить процесс в нужное русло. Таким образом появляется возможность производить химические препараты из растений в заводских условиях, как дрожжи в ферментерах в микробиологической промышленности. Подобным способом можно получать и другие лекарственные вещества.

— Но ведь это уже выход за рамки традиционного сельского хозяйства! Своего рода революция!

— Да, это начало революции, но ее подлинный, грандиозный размах еще впереди.

— В наши дни биология находится на подступах к геной инженерии, конечная цель которой — придание желаемых свойств организму путем введения в его клетки чужо-го наследственного материала, ответственного за те или иные его свойства. Какие работы в этом направлении ведутся в вашем институте!

— Вы, вероятно, знаете о том, что сейчас предпринимаются попытки введения генов азотфиксации, скажем, в пшеницу. Если бы это удалось осуществить, мы имели бы пшеницу, очень богатую белком, ибо в ее клетках содержался ген, позволяющий усваивать атмосфер-

ный азот и превращать его в белок в самом растении. Это было бы грандиозной сенсацией дня, но сделать этого пока не удалось. Зато кое-что другое уже получается. Например, как сделать картофель устойчивым к колорадскому жуку, а также к различным заболеваниям? Есть сорта-дикари, из них хороший картофель не сварить, а вот свойством устойчивости эти растения обладают. Почему бы не перенести его в наши хорошие сорта?

В лаборатории культуры изолированных клеток, руководимой членом-корреспондентом АН СССР Р. Г. Бутенко, была создана таким путем новая форма картофеля, заимствовавшая свойства устойчивости к различным болезням у своего дикого собрата. Указана принципиальная возможность метода.

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ

В отличие от животных растения обладают одной замечательной особенностью: при определенных условиях всего из одной клетки можно воссоздать целое растение, иногда с новыми свойствами. Механизм происходящих при этом изменений чрезвычайно тонко и пока еще недостаточно изучен, но уже сейчас ученые и селекционеры используют этот феномен в своей практической работе.

Лаборатория культуры тканей и морфогенеза ИФРА совместно с Институтом картофельного хозяйства Минсельхоза РСФСР ряд лет ведет работу над улучшением сортов картофеля методом клеточной селекции. Эта работа имеет вполне конкретное практическое значение, так как опыты проводятся на районированных сортах. Из одного и того же исходного растения методом клеточной селекции была получена большая серия (более 50 картофельных кустов), которые оказались более устойчивыми к фитофторе, главному бичу картофеля, чем исходные формы. Более того, устойчивость к этому грибковому заболева-

— А чем занимается лаборатория молекулярных основ внутриклеточной регуляции вашего института, руководимая профессором В. Е. Семеновым?

— Фактически она ведет работы, касающиеся физиологии одноклеточных водорослей. Всем, вероятно, известна одноклеточная водоросль хлорелла, а также другие подобные ей водоросли, с которыми очень сходны по образу жизни свободноживущие клетки высших растений. Их можно выращивать в ферментерах, они очень быстро размножаются, энергично поглощают углекислоту из воздуха и выделяют кислород.

— Эту особенность одноклеточных водорослей предложили использовать для регенерации воздуха в кабине космического корабля?

нию сохранилась и в последующих поколениях. Новые растения обладали также повышенной крахмалистостью (у исходной формы картофеля содержание крахмала составляло 11%, а у нового сорта — 15%), а это для данной культуры самый важный признак. Повысилась и урожайность.

Цифрами обозначены этапы клеточной селекции: 1 — куст картофеля в поле, 2 — почка в пробирке с питательной средой, 3 — растение, 4 — эксплантат на агаризованной среде, 5 — каллусная ткань, 6 — клеточная культура в жидкой питательной среде, 7 — высев клеток на агаризованную среду, содержащую селективный фактор (к нему относятся гербициды, токсины возбудителей заболевания, повышенная концентрация солей, низкая и высокая температуры, пониженная влажность), 8 — получение устойчивого к селективному фактору каллусного клона (генетически однородного потомства одной клетки), 9 — получение побега из устойчивого каллусного клона, 10 — укоренение побега, 11 — полевая оценка устойчивости растений к селективному фактору. Все этапы селекции проводят в стерильных условиях.

— Да, но оказалось, что в непродолжительных космических экспедициях выгоднее использовать химические очистители воздуха. Однако, если встанет вопрос о полете, скажем, на Марс, то без водорослей не обойтись.

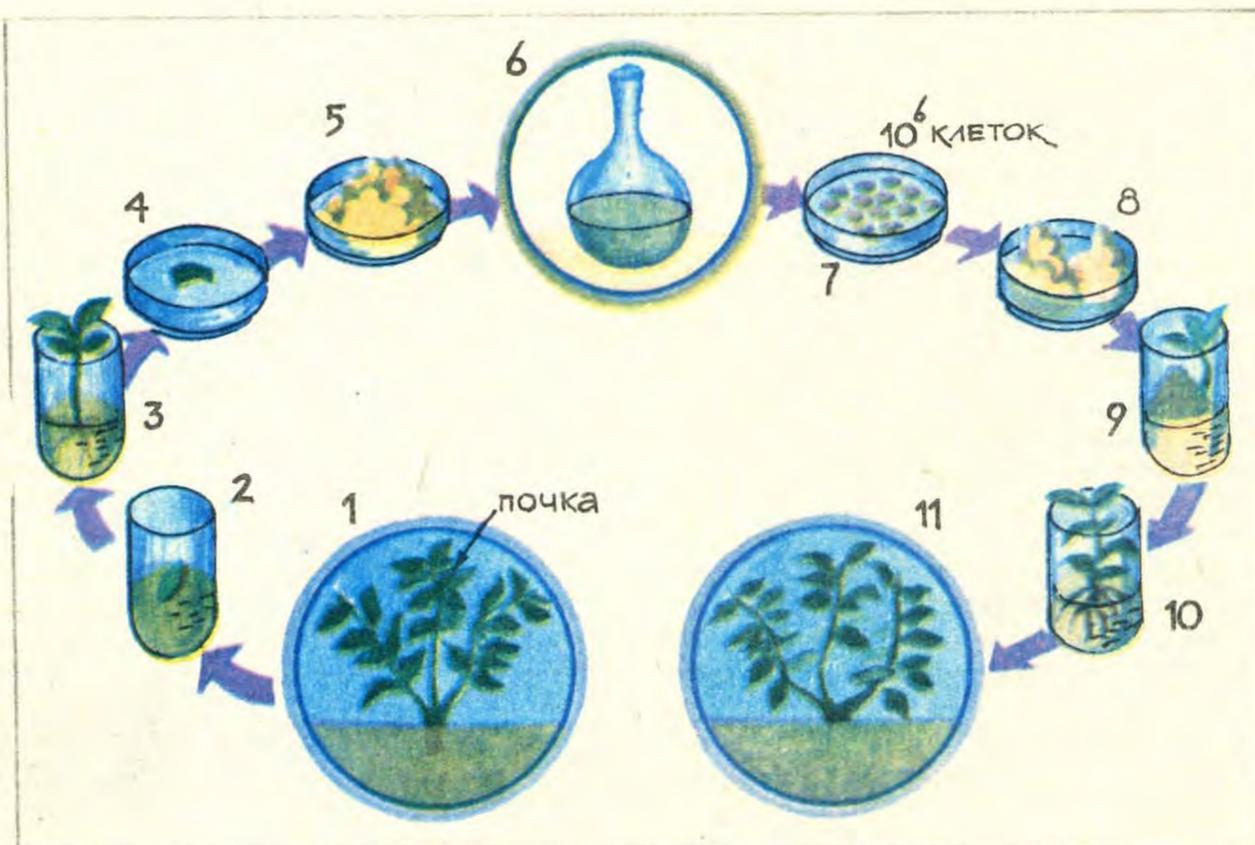
Мы сейчас отошли от этих исследований, ими занимается Красноярский институт физики. А у нас работа пошла по другому направлению. Нам удалось выделить формы водорослей, которые в сто раз активнее «дикарей». Масса этих организмов так быстро нарастает, что возникла мысль использовать их как сырье для фармацевтической промышленности, которая сегодня получает необходимые ей вещества из дрожжей или микробов. На их выращивание уходит огромное количество сахара. А зеленые водоросли сами себя прокармливают — им необходимы лишь свет и углекислота. Это будут как бы те же дрожжи, но только на собственном корме — брать ничего не будут, зато дадут то, что нам нужно. Представьте себе культуру одноклеточных водорослей в освещенных ферментерах, которые живут, размножаются и вырабатывают разнообразные вещества из углекислоты без всяких добавок сахара и белка. Для этого надо найти подходящие продуценты и подобрать режимы управления, при которых они бы давали нужные для практики продукты.

— Но ведь это биологический «вечный двигатель»!

— Ну да, как все во вселенной. Это очень заманчивая экономическая проблема. Сейчас мы ищем пути ее реализации. Собираем обширную коллекцию одноклеточных водорослей из разных источников — озер, речек, ледников, создаем банк водорослей. Находим для каждой из них подходящий режим и изучаем, на что они способны, нельзя ли некоторые из них использовать для практики.

Пока что наиболее исследованы возможности хлореллы. Меняя режим среды, в которой выращиваются эти растительные организмы, можно заставить их «синтезировать», если нужно, огромное количество масла. Если же вам требуются белки, они будут вырабатывать исключительно их. А если ни того, ни другого не требуется, можно «переключить» их на выработку крахмала.

Таким образом, показана принципиальная возможность управления обменом веществ в клетках в нужном направлении, доказано, что внутриклеточные процессы поддаются регулированию. Как видите, подобные фундаментальные исследования «смотрят» в практику недалекого будущего.

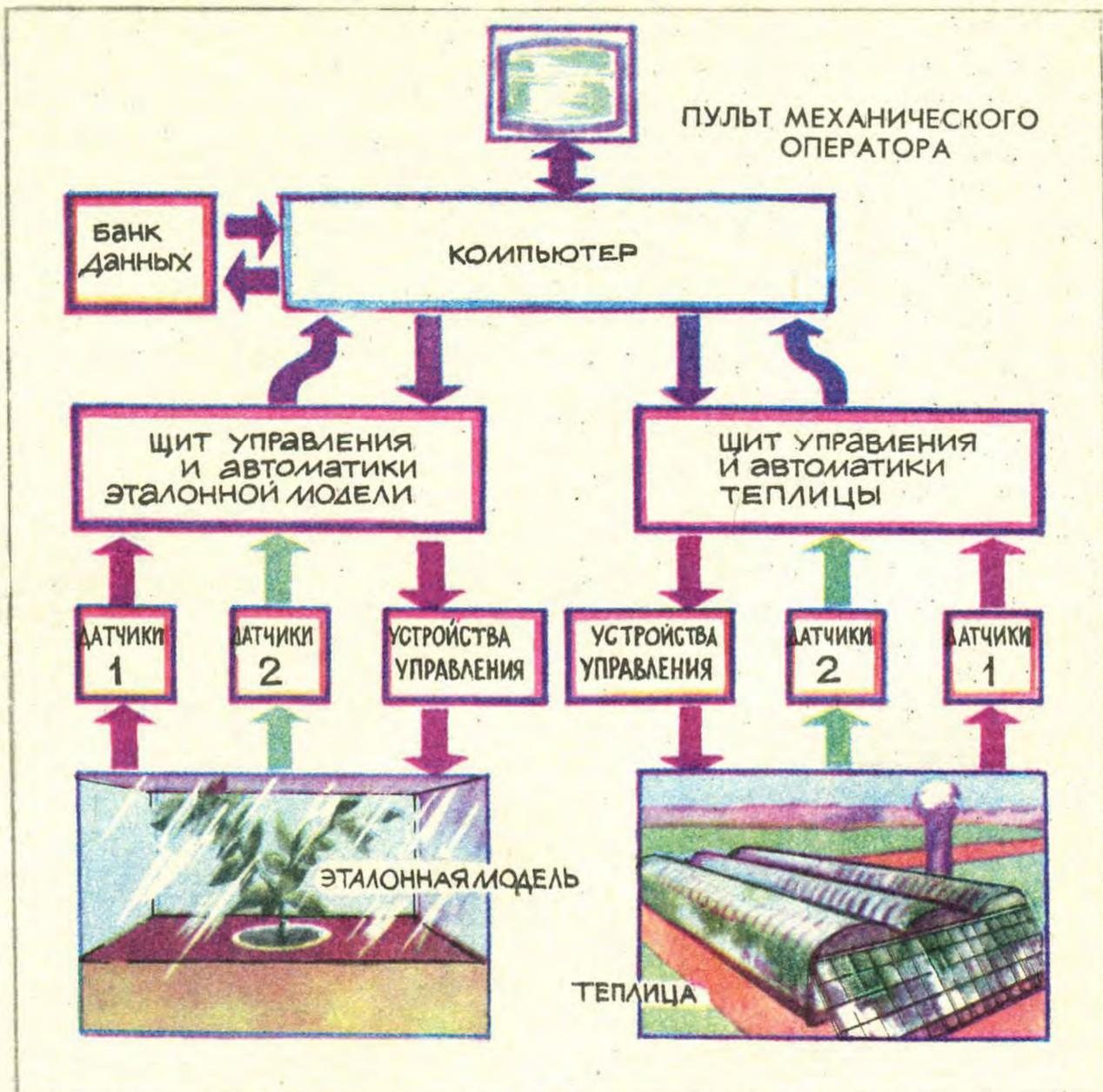


— Известно, что электронный микроскоп позволил ученым совершить рывок, открыл целый мир ранее не наблюдаемых структур. Чем он «дополнил» сферу интересов физиолога растений и как он помогает в изучении клетки!

— Электронный микроскоп позволил продолжить статистическое, описательное изучение клеток. Исследователь получил возможность многое увидеть в их ультратонком строении. Но нам этого показалось мало. Надо было выяснить роль мельчайших структурных образований клеток, этих ставших теперь наблюдаемыми «маленьких актеров». По своему размеру некоторые из них приближаются к макромолекулам. Чтобы узнать их функции, мы разделяем по удельному весу отдельные частицы цитоплазмы с помощью ультрацентрифугирования на больших скоростях — до 100 тыс. об/мин. Изолировав таким образом «маленьких актеров», мы помещаем их в пробирку и изучаем биохимически, что они умеют делать. В результате мир малых телец начинает приобретать уже функциональный смысл. Мы узнаем, что одни из них участвуют в процессе дыхания, другие отвечают за синтез белка, третьи нужны для того, чтобы образовывать масло или жиры. Мы поняли, таким образом, роль каждого «маленького актера» в клетке и теперь стараемся понять всю «пьесу», в которой они участвуют.

— А можно ли наблюдать синтез белков!

— Вообще-то, в электронный микроскоп его нельзя наблюдать, поскольку клетка там неживая, это даже не клетка, а как бы ее отпечаток. То, что мы видим, можно сравнить с моментальной фотографией людной площади, где автомобиль и люди — все вдруг застыло. За тем, как идет движение и взаимодействие участников этой сцены, мы на таких снимках не можем наблюдать. Чтобы проследить за ходом синтеза, мы создали то, что сейчас называют функциональной электронной микроскопией. Растение ставится в провокационные условия. Например, повышая температуру, его заставляют усиленно дышать, а освещая — усиленно фотосинтезировать. Рядом помещается контрольное растение. У экспериментального растения функция (дыхание, например) доводится до максимума, у контрольного она минимальна. Сделав с помощью электронного микроскопа моментальные снимки той или другой клетки, мы сравниваем их и отчетливо видим разницу в структуре отдельных ор-



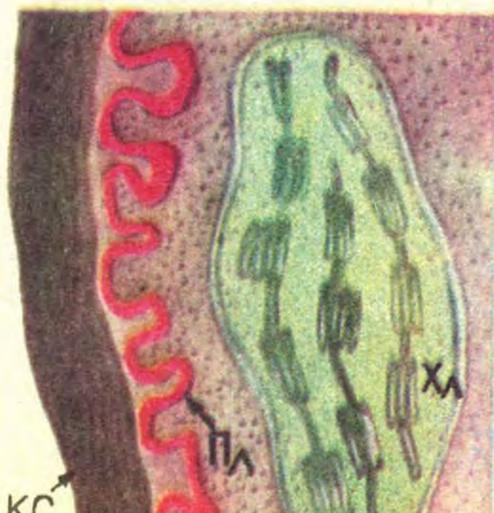
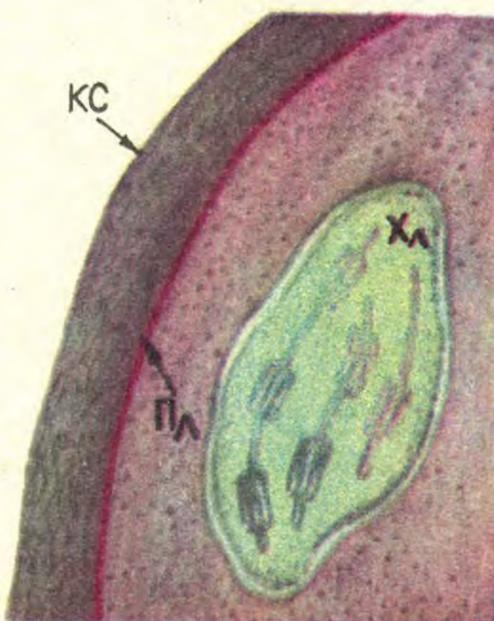
#### АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛИЦАМИ ПО ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛИ.

Датчики состояния внешней среды (1) передают на щиты управления (эталонной модели и теплицы) информацию о температуре воздуха и почвы, концентрации углекислого газа в воздухе, его относительной влажности, интенсивности облучения, концентрации элементов в минеральном питательном растворе. От датчиков физиологического состояния растений (2) на щиты поступает информация

об интенсивности фотосинтеза, температуре листа, потреблении и расходе воды и т. д. Все данные обрабатываются ЭВМ и поступают на пульт управления. Отсюда механический оператор через устройства управления параметрами внешней среды меняет условия в теплице.

#### МЕТОД ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ

Функциональная электронная микроскопия ставит своей задачей изучение ультраструктурных изменений в



клетках при физиологических экспериментах, когда возбуждается или подавляется та или иная функция растения. В живых клетках динамические проявления метаболизма выражаются в постоянных перераспределениях органелл и их временных контактах. Нет сомнения, что подобного рода кинетическое поведение внеядерной части протоплазмы — цитоплазмы — распространяется и на ее ультраструктурную организацию. К сожалению, с помощью электронного микроскопа нельзя непосредственно наблюдать за поведением живых клеток, и поэтому исследователь должен удовлетворяться статическими картинками. Однако, получая такие изображения с объектов, поставленных в условия, влияющие на ту или иную функцию, и, сравнивая их с контрольными растениями, можно обнаружить те ультраструктурные изменения, которые сопровождают и, может быть, даже определяют данную функцию.

В электронный микроскоп можно наблюдать сильно освещенные мезофильные клетки (клетки основной ткани листа) сахарной свеклы, которые усиленно экспортируют ассимиляты в виде сахаров. При этом плазмалемма (цитоплазменная мембрана) неровно сильно увеличивает свою поверхность, образуя многочисленные складки, вдающиеся в цитоплазму и местами прикасающиеся к наружной мембране оболочке хлоропластов (органойдов, в которых осуществляется фотосинтез).

Так как в молодых листьях размером 1×2 см подобной складчатости плазмалеммы не наблюдается, предполагают, что увеличение поверхности клеточной мембраны и ее сближение с внешней мембраной хлоропластов имеют отношение к удалению ассимилятов из фотосинтезирующей клетки на ее наружную поверхность (в апопласт). Отсюда ассимиляты «загружаются» в тонкие окончания жилок листа. Образование складок плазмалеммы в листьях, эвакуирующих ассимиляты, было затем обнаружено у шпината, гороха и некоторых других растений. На рисунке показана ультраструктура пограничной зоны клетки в молодом и фотосинтезирующем (взрослом) листе сахарной свеклы. В молодом листе (стр. 10, вверху) плазмалемма имеет ровные гладкие контуры. В клетках взрослого листа (стр. 10, внизу) она часто приобретает сильно извилистые контуры, что свидетельствует о значительном увеличении ее поверхности. Буквами обозначены: Пл — плазмалемма, КС — клеточная стенка, Хл — хлоропласты.

#### ИЗМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕННОСТИ БИОСИНТЕЗА

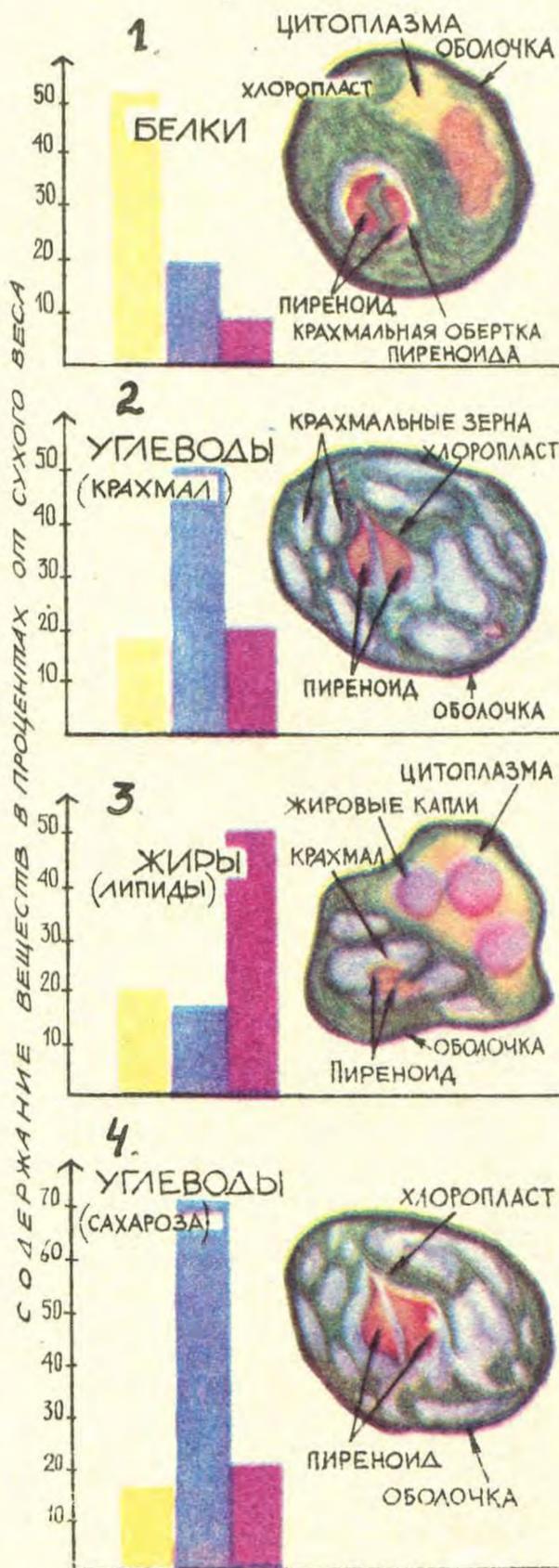
Зная внутриклеточные регуляционные механизмы, влияя на них, можно изменить направленность биосинтеза — заставить клетки синтезировать нужные человеку вещества. Таким способом можно получить в процессе культивирования одноклеточных водорослей хлорелл биомассу с заданным химическим составом. Изучив регуляторные механизмы клетки хлореллы, ученые установили, на какие стороны обмена веществ необходимо воздействовать, чтобы переключить биосинтез белков на создание других нужных веществ, не нарушив процесс фотосинтеза. Воздействие сверхоптимальной температуры на водоросли приводит к тому, что деление клеток у них блокируется, а процесс фотосинтеза сохраняется. В такой ситуации клетка переходит к синтезу «запасных» соединений. Одни ее штаммы начинают усиленно синтезировать жиры, другие способны накапливать в хлоропластах зерна крах-

мала, третьи — глицерин или ряд других соединений.

При благоприятных условиях для роста и фотосинтеза в клетке идет интенсивный синтез белка и витаминов (1).

В неблагоприятных для размножения клеток условиях происходит синтез запасных веществ: углеводов и жиров. Их соотношение зависит от штамма клетки (2), (3). Если на штамм, который при неблагоприятных условиях способен накапливать жиры, подействовать ингибитором (антибиотиком циклогексимином), синтез жиров подавляется и накапливается сахара (4).

Для получения высокого выхода запасных веществ разработан принцип двухфазного культивирования. На первом этапе обеспечиваются наиболее благоприятные условия для накопления биомассы водорослей, а затем создаются экстремальные (стрессовые) условия для направленного синтеза жиров, углеводов или других веществ.



ганелл при выполнении данной функции.

— Мы живем в век урбанизации, и поэтому большие города постепенно «обрастают» тепличными хозяйствами с замкнутой атмосферой. Какие способы воздействия на нее разрабатываются в вашем институте и какой представляется вам теплица завтрашнего дня?

— Многие параметры замкнутой атмосферы теплиц нам уже подвластны: мы можем повышать в ней содержание углекислоты, кислорода, давать больше света, менять температуру этого замкнутого пространства и в результате получать феноменальные урожаи.

У нас в институте решается сегодня очень важная проблема — технология будущего, по которой с помощью ЭВМ будут поддерживаться оптимальные условия в закрытых помещениях для получения максимальных урожаев. Это прототип будущих теплиц, в которых необходимые условия для данного растительного организма будут автоматически корректироваться по сигналам, идущим от него самого. По двум-трем растениям-датчикам, несущим сигнальные системы, будет поддерживаться оптимум для всей теплицы. Предположим, по каким-то причинам ослабевае процесс фотосинтеза. Тотчас же сигнал от растения, на котором установлены датчики, поступает на ЭВМ, обрабатывается и идет на пульт управления. Механический оператор либо увеличивает подачу углекислоты, либо усиливает освещенность теплицы, и процесс вновь устанавливается на нужном уровне.

— Является ли это хоть в какой-то степени моделью того, что происходит в естественных условиях?

— Ну нет, природа нас так не балует. Это идеальные условия, однако для закрытого грунта в будущем они практически осуществимы.

В наши дни, когда число людей в мире постоянно увеличивается, следует очень серьезно думать над тем, как получать максимальные урожаи с минимальных площадей. Ключи к решению этих проблем подбираются на наших «зеленых полигонах». В теплицах будущего скорость выращивания растений значительно сократится, и, следовательно, за один год можно будет собирать по 3—4 урожая.

— Некоторые выводы фундаментальных научных исследований требуют философского осмысления. Так, в частности, углубляясь в тайны органического мира на субклеточном

и молекулярном уровнях, ученые подходят к вопросам сущности жизни как таковой, к ее первоосновам. В своей книге «Ученый и аудитория» вы образно называете это «бурением к центру». Что же, по вашему мнению, нас там ожидает?

— Пока неизвестно, но я убежден, что жизнь возникает из сочетания и координации многих неживых реакций, — вот где заложена тайна ее возникновения. Поэтому сейчас проблема проблем — изучение внутренней природы механизмов саморегуляции физиологических процессов, «бурение» в глубь органического мира, к его центру. Ведь белок и нуклеиновые кислоты — это все еще мертвые вещества. А привносит в них жизнь не что иное, как их способность к направленному совместному функционированию.

— Таким образом, остается в полной силе классически четкая формула Энгельса: «Жизнь есть способ существования белковых тел»!

— Это действительно гениальная формулировка. И ведь высказана она Энгельсом задолго до возможности ее экспериментального доказательства. Сейчас эта мысль может показаться несколько схематичной, но она гениальна по своему существу и поэтому оказалась верной и на современном этапе. Ее гениальность состоит в том, что Энгельс отождествлял жизнь не с белковым телом, а со способом его существования, то есть, говоря современным языком, с авторегуляцией, сложением реакций в систему по определенной программе. Я думаю, в обозримом будущем биологам предстоит разгадать эту волнующую тайну.

— В вашем институте работают математики, инженеры, биологи. Это связано с тем, что вы ведете исследования на стыке разных наук?

— Конечно, главная фигура у нас — физиолог, но в помощь ему нужны представители других областей науки. Поэтому у нас около 40% сотрудников — нефизиологи. Среди них — инженеры, физики, химики, молекулярные биологи, математики. Каждая наука имеет свое собственное идейное и методическое вооружение.

И когда две или три науки сближаются, они становятся богаче как в идейном, так и в методическом отношении. Именно на стыках таких наук и решаются комплексы самых сложных вопросов.

# КАК ОБЛЕГЧИТЬ ТРУД ЖУРНАЛИСТА?

**ХОРСТ ГРЮЦКЕ,**  
руководитель отдела  
централизованной обработки  
прессы, ГДР

Объем информации, воспринимаемой человеком, растет с каждым днем. Подсчитано, что он удваивается в течение последующих пяти лет. Как справиться со сбором, записью и обработкой огромного потока информации, необходимой для большинства областей человеческой деятельности? В последнее время во многих странах появились централизованные информационные системы. Особенно широкое развитие получили отраслевые центры. Это и понятно. Чем уже область охватывает система, тем проще автоматизировать процесс обработки информации.

Во многих областях науки и техники электронные вычислительные машины давно и прочно внедрились в жизнь. Вперед шагнуло и оснащение информационных систем. С помощью ЭВМ, например, обрабатывается информация библиографического характера. В результате научные работники получили возможность оперативно разыскивать сведения об опубликованных статьях, патентах, отчетах, диссертациях и т. п. По приводимым в списках источникам публикаций они впоследствии могут затребовать нужные им материалы. Такой метод обработки и хранения информации, приводящий к адекватным результатам, многим значительно облегчает поиск, позволяя избежать пустой, ненужной работы.

Но для журналистов такой метод не всегда бывает полезным. Возьмем, к примеру, работу корреспондента, занятого проблемами политики текущего дня. Наряду со множеством самой актуальной информации ему подчас необходима предыстория полученных сведений. Они могут быть и несколько устаревшими, однако в определенный момент, в виде хроники, подтверждающего какой-то факт документа, в виде цитаты или в любой другой форме снова становятся чрезвычайно актуальными.

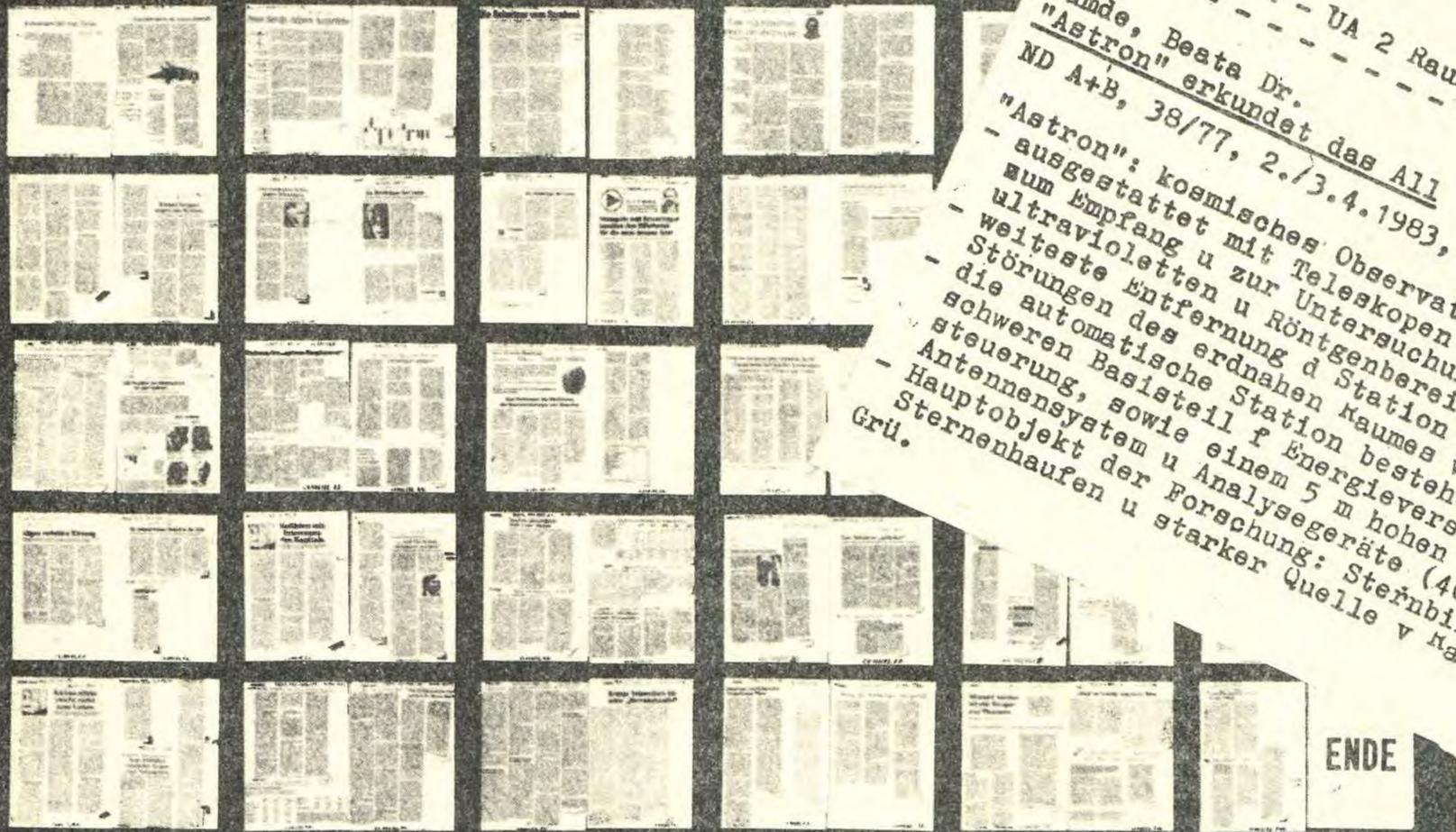


Раньше журналист сам занимался сбором сообщений, статей, репортажей, сам раскладывал их по папкам, сам выписывал и заносил в свою картотеку наиболее важные факты, события и даты. На поиски и систематизацию уходила масса времени. И в конце концов возник вопрос: каким образом максимально разгрузить пишущего человека от рутинной работы, предоставив ему возможность больше заниматься творчеством?

Сразу после образования ГДР в нашей стране были созданы новые, работающие в интересах народа средства массовой информации. Тогда же было положено начало созданию редакционных архивов. Частично они освободили журналистов от обработки, накопления и хранения информации.

С тех пор в 40 редакциях прессы, радио и телевидения образовались хранилища объемом от 3 до 10 млн. газетно-журнальных вырезок. Пользоваться ими с каждым годом становится все труднее. Кроме того, при внимательном анализе выяснилось также, что во всех этих сорока редакциях хранится почти одна и та же информация. Такой факт заставил специалистов глубоко задуматься. По какому пути идти?

Безусловно, большая роль в совершенствовании информационных систем отводилась автоматизации на основе вычислительной техники. Однако тут же возник вопрос: в какой форме и какого рода информацию должна будет хранить и выдавать

CV  
005/83ADN  
REG. NR.  
RKZ-B-19  
1

ZL 585 UdSSR - UA 2 Raumfahrt / Astron  
 Dümde, Beata Dr. / CVO07/83, E4  
 "Astron" erkundet das All  
 ND A+B, 38/77, 2./3.4.1983, S.12  
 Bericht  
 "Astron": kosmisches Observatorium.  
 - ausgestattet mit Teleskopen und Spektroskopen  
 - zum Empfang u zur Untersuchung v. Strahlen im  
 ultravioletten u Röntgenbereich  
 - weiteste Entfernung Station caumes weitgehend aus  
 - Störungen des erdnahen Kaumes besteht aus einem 3,5 to  
 die automatische Station besteht aus einem 5 m hohen Zylinder mit  
 - schweren Basisteil f. Energieversorgung u Flug-  
 steuerung, sowie Analysegeräte (400 kg)  
 - Antennensystem u Forschung: Sternbild Stier mit  
 Hauptobjekt der Forschung: Sternhaufen v. Radiostrahlung  
 Sternhaufen u starker Quelle v. Radiostrahlung  
 Grü.

ENDE

Аппарат «Пентакта Р-110» для увеличения кадра микрофильма. С экрана можно считать многократно увеличенные изображения статей. Путем нажатия на соответствующую клавишу изготавливается бумажная копия статьи в натуральную величину оригинала.

Увеличенное с микроплёнки изображение 65 газетно-журнальных вырезок статей. Информация не систематизирована, однако по указанным на каждой статье координатам, перенесенным также в карточку, которая хранится в редакции, можно быстро найти нужный материал.

Образец карточки, на которой запечатлена информация об обработке статей из газеты «Нойес Дойчланд». В правом верхнем углу изображены координаты, предназначенные для отыскания на соответствующем надре оригинала обработанной статьи.

ЭВМ? Будут ли это только библиографические сведения о литературе? Если да, то такая информация вряд ли удовлетворит журналистику с ее оперативностью. Ведь зачастую корреспондент в целях более убедительной аргументации вынужден прибегать к предыстории полученной информации, а для этого требуется сам «оригинал».

Взвешивая все «за» и «против», не упустили из виду и еще одну немаловажную деталь: нужно ли создавать оснащенную по последнему слову техники информационную систему для какой-то отдельной редакции, или она должна будет служить всем журналистским учреждениям? Решили, что разумнее второй вариант.

В результате многотрудных поисков и исследований несколько лет назад в ГДР началась организация

общенациональной информационно-документационной системы средств массовой информации. Поначалу она охватила 15 редакций партийных органов печати СЕПГ. Сейчас в рамках системы осуществляется централизованная обработка газет и журналов (всего 22 источника). Все данные в картотечной форме размножаются и затем рассылаются потребителям информации.

Основой для использования информации является единый информационно-поисковый язык «Thesaurus Politik». Он позволяет накапливать данные как по территориальному, так и по предметному (ориентированному на какую-то область, сферу, раздел) признаку. В результате внедрения централизованной обработки 22 источников ежедневная экономия рабочего времени в редакционных информационно-справочных службах составила около 10 ч.

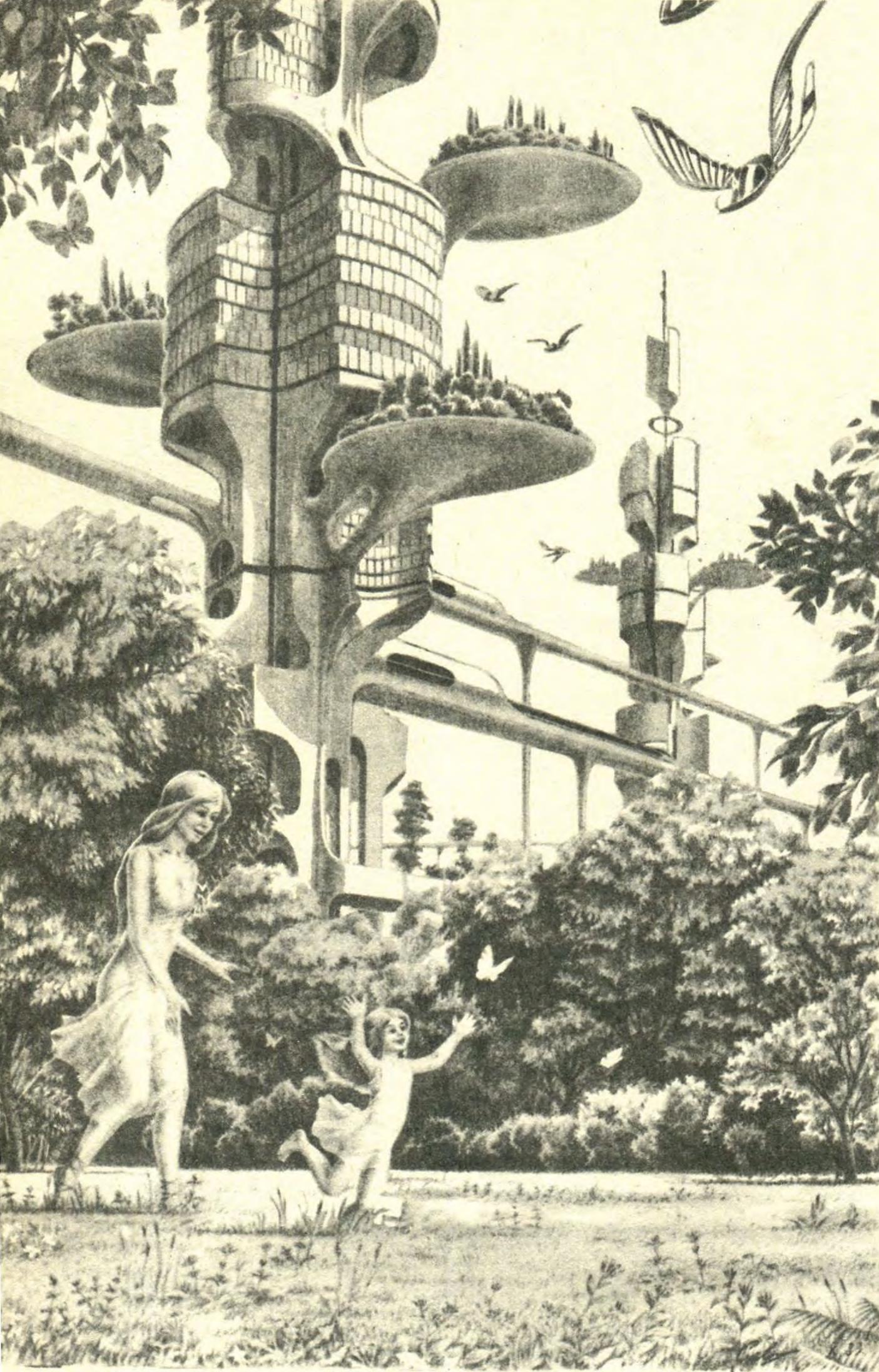
Более пяти лет работает еще одна информационно-документационная система средств массовой информации ГДР — центр микрофильмирования. Здесь делаются копии почти всей периодической литературы, выпускаемой в республике, наиболее значительных зарубежных источников. На одном кадре размещаются изображения 58 страниц газетного формата. Благодаря этому в редакциях появилась возможность отказаться от традиционных громоздких подшивок газет и журналов. Кроме того, с внедрением микрофильмирования многие из 180 изданий, выпу-

щенных в 1945—1946 годах, были сохранены для потомства, так как со временем бумага желтела и постепенно портилась. А народное хозяйство получило в качестве вторичного сырья тысячи годовых подшивок.

Еще одна категория микрофильмируемой информации — почти полностью готовые к печати материалы о каких-то определенных общественно-политических событиях, которые по заданию главной редакции составили сотрудники той или иной информационно-справочной службы. Так, сотрудники ростокской газеты «Остзецайтунг» к 30-й годовщине со дня начала строительства трансатлантического порта в Ростоке собрали все имеющиеся отношение к этому событию документы. Информация сначала предназначалась только для своих нужд, но затем была передана в центр микрофильмирования, размножена и разослана остальным редакциям ГДР. Таким образом удалось сэкономить время многих журналистов.

Совершенствование информационно-справочных служб коснулось еще далеко не всех редакций. Но даже в этих узких рамках преимущества и потенциальные возможности новой системы проявили себя в полной степени. Теперь, когда мы располагаем приемлемым для журналистики опытом централизованной обработки информации и ее микрофильмирования, его предполагается распространить на все остальные редакции и издательства.

НА ОРБИТЕ СОЦИАЛИЗМА



«Полдень. 2017 год».

Графические работы саратовского инженера Евгения Савельева, которые мы публикуем, выполнены с помощью обычной шариковой ручки. Они составляют цикл «Будущее». Художнику оно видится ярким, наполненным запоминающимися событиями. Завтрашний (или послезавтрашний!) день, нашедший отражение в произведениях Савельева, — это гигантский скачок в интеллектуальном развитии цивилизации, торжество идей гуманизма. В то же время в рисунках просматриваются и отчетливые «земные» интонации: герои Савельева не роботы и не супермены, а самые обычные люди.

«Рождение нового вулкана». Человек, поставленный в самые экстраординарные условия. Наблюдая за разбушевавшейся стихией, он, вероятно, рискует жизнью, но долг исследователя и научная любознательность оказываются сильнее инстинкта самосохранения. Остроту ситуации подчеркивают и нестройные громады клубящихся облаков, и воздушные вихри, порожденные буйством подземных сил, и ползущие по ущелью трещины...

Тем же напряженным ожиданием насыщена и работа «В атмосфере Венеры». Рисунок этот вполне мог бы называться «Контакт»: исследователи «утренней звезды» встретили на маршруте невиданного, неизвестного им ранее обитателя планеты. Что несет в себе эта встреча? Какие взаимоотношения сложатся между людьми и многоногим монстром? Можно только догадываться. Но, кажется, экипаж летательного аппарата готов к любому повороту событий.

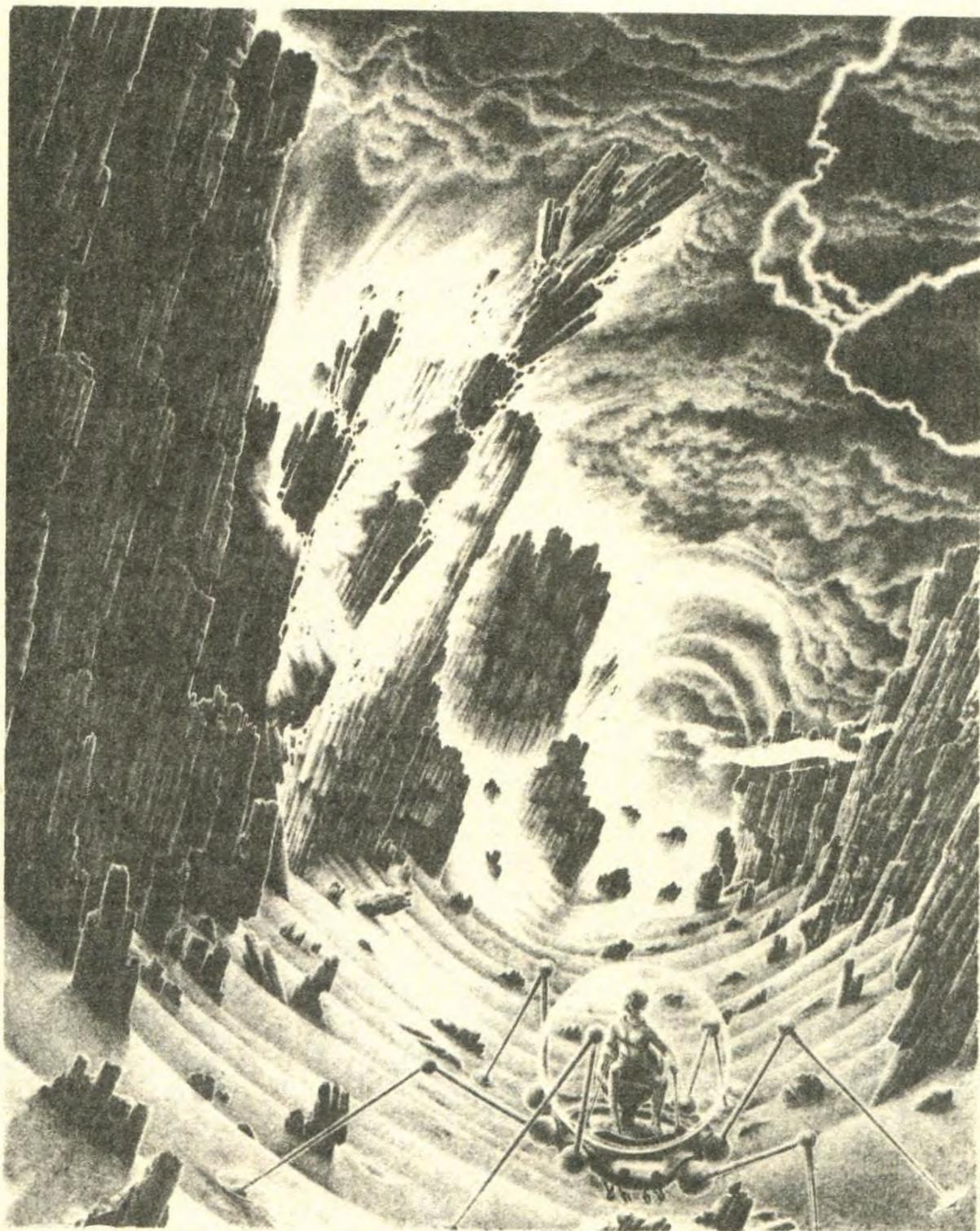
«Переезд в новый район исследований».



## ГЛЯДЯ В БУДУЩЕЕ

АНДРЕЙ ДАНИЛОВ

Тема открытия новых миров, первой, подчас неожиданной встречи человека с посланцами иных цивилизаций, пожалуй, доминирует в творчестве современных художников-фантастов. В своих поисках живописцы и графики отталкиваются как от достоверной, «сегодняшней» информации о космосе, так и от тех научных предположений, которые пока не доказаны. И, конечно, только будущее покажет, в чем были правы, а чего недопоняли наши современники.



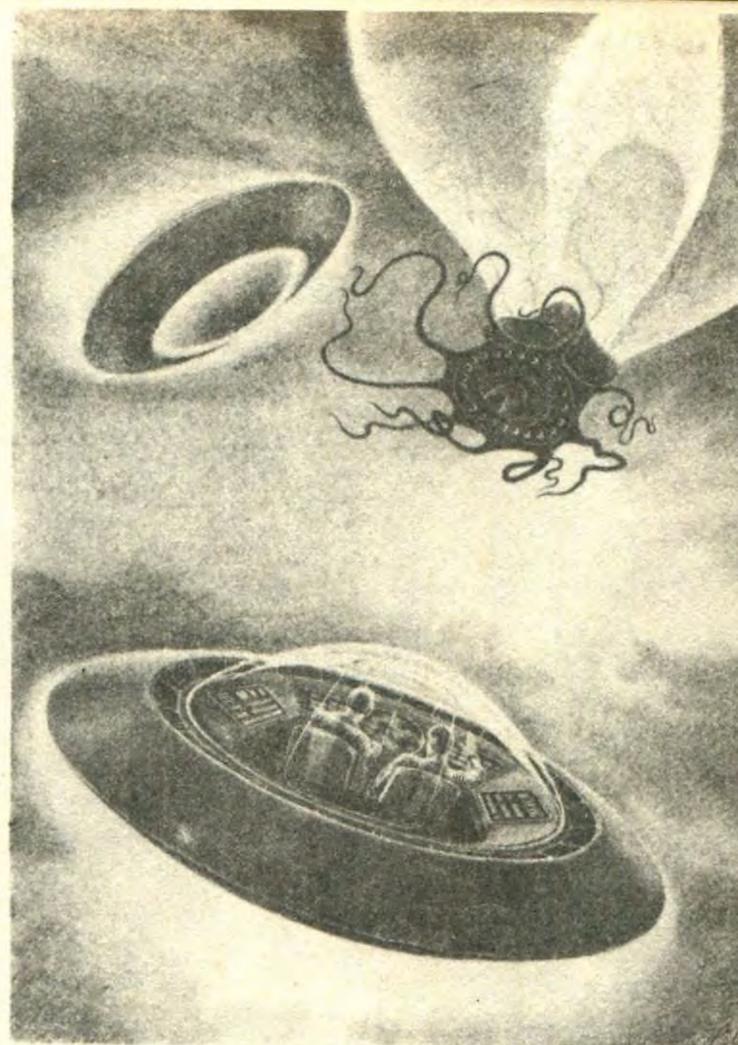
«Рождение нового вулкана».

Совсем по-иному решен другой рисунок — «Переезд в новый район исследований». В нем, несмотря на фантастичность ситуации, угадываются отчетливые земные черты: растения, окружающие смельчаков,

напоминают морские водоросли, существо, притаившееся за ближним барханом, похоже на пустынную ящерицу. Да и вездеход, который служит ученым для передвижения по инопланетным пескам, суть, по-видимому, модификация хорошо известного нам транспортного средства...

Этот прием — насыщение вымышленного знакомыми деталями — часто используют фантасты (и не только художники, но и писатели). Нет-нет да и увидишь в их сюжетах и композициях этакую «переработанную» земную символику. В таком подходе есть своя логика, которая диктуется двумя моментами: во-первых, некоторые теоретики утверждают, что жизнь на других планетах вполне может быть близка по формам к земной, во-вторых, импровизировать в диапазоне знакомых образов гораздо легче, а результаты получаются подчас значительно интереснее.

Завершают цикл «Будущее» два рисунка — «И снится нам не рокот космодрома...» и «Полдень».



«В атмосфере Венеры».

2017 год». Наполненные светлой лирикой, они подчинены единой главной идее: нет на Земле ничего важнее человека, его замыслов и свершений. И для людей, в какую бы область Галактики ни забросила их работа, самой родной и близкой останется маленькая голубая планета, с которой стартовал когда-то первый спутник, открывший для человечества новую эру.

«И снится нам не рокот космодрома...»





# ОСТРЕЕ ШПАГИ:

## ВЗГЛЯД СКВОЗЬ ВРЕМЯ



Творчество писателя-фантаста Александра Казанцева, автора многих романов, повестей и рассказов, пользуется заслуженной популярностью в нашей стране и за рубежом. Казанцева по праву можно назвать старейшиной советской фантастики. Он — первый лауреат «Аэлиты» (премия СП РСФСР по фантастике) и международной премии Всеевропейского конгресса фантастов («Еврокон»). Отметив в 1981 году без пышных юбилейных церемоний свое 75-летие, писатель на традиционный вопрос о творческих планах сказал: «Буду продолжать делать то, что делал всегда. — Затем добавил: — И еще кое-что для читателя, пожалуй, неожиданное». — «Что же именно!» — «Приезжайте через годик-другой, узнаете».

И вот я снова в гостях у писателя. Александр Петрович, крепкий, подтянутый, в спортивном костюме, встает из-за шахматной доски.

— Не фантастикой единой жив фантаст, — говорит он, упреждая вопрос. — Вы застали меня за разработкой нового шахматного этюда. Я ведь международный мастер по композиции.

На вопросы нашего корреспондента кандидата

геолого-минералогических наук

Владимира АВИНСКОГО отвечает писатель-фантаст

Александр КАЗАНЦЕВ

— Потому и ваши новые произведения связаны с шахматами?

— Одно из них связано и с шахматами, и с фантастикой, и с реальностью. Естественно, я не смог остаться равнодушным к перипетиям последнего матча на звание чемпиона мира по шахматам, когда претендент заявил, что проиграл якобы из-за парапсихологического давления со стороны чемпиона. В результате появился рассказ «Тринадцатый подвиг Геракла», в котором знаменитый герой встречается за шахматной доской с неким Тартаром Корченным. Попав из-за козней темных сил в безвыходное, казалось бы, положение, Геракл совершает свой 13-й подвиг — его король в одиночку побеждает всю черную рать: ферзя, ладью, слона и обоих коней. Этот

рассказ вошел во второе, значительно переработанное и расширенное издание книги повестей и рассказов «Дар Каиссы», вышедшее в издательстве «Физкультура и спорт». Все произведения этого сборника построены на шахматных этюдах. Но в том разговоре три года назад я обещал нечто совсем иное...

— Вероятно, новый поворот темы внеземных цивилизаций? Ведь именно она, как мы знаем, является ведущей в вашем творчестве?

— И опять вы немного ошиблись. Этой теме я действительно посвятил ряд книг: «Сильнее времени», «Внуки Марса», «Фазты», «Лунная дорожка», «Ступени грядущего», много рассказов и статей. Тема инопланетян интересует меня не столько как предмет фантазии, сколько как фундамент для осмысления многочисленных странных объектов, явлений и происшествий. Выдвинутая мною гипотеза о взрыве инопланетного корабля над тунгусской тайгой в 1908 году, как известно, вызвала к жизни целую область научных поисков. Я давно передал эту тему ученым, но, следя со стороны за продолжающимися дискуссиями,

не перестаю удивляться необъективности и близорукости авторов многих выдвигаемых гипотез (а их за последние сорок лет появилось уже около ста). Публикуется, например, предположение об извержении грязевого вулкана, полностью игнорирующее показания очевидцев о полете космического тела и оценки мощности взрыва. Американские ученые, основываясь на обнаруженных якобы следах тунгусского взрыва в США и Антарктиде, делают скоропалительные выводы (также не учитывая обстоятельств катастрофы), даже вычисляют массу и скорость упавшего (но исчезнувшего!) «метеорита»... Но «рекорд», пожалуй, поставил ленинградский профессор Е. Иордановици. В его статье с комментарием члена-корреспондента АН СССР А. Абрикосова делается предположение о том, что Тунгусский метеорит, дескать, «срикошетировал» и упал где-то в другом месте. Не удивлюсь, если кто-нибудь спросит уважаемых ученых: как они могли забыть, что эта идея была высказана еще полвека назад И. Астаповичем, не знавшим истинной мощности взрыва? А она составила примерно 30 Мт тротила, на порядок больше всего, что было взорвано на Земле за всю историю человечества, вплоть до окончания второй мировой войны; после такого взрыва рикошетировать было уже нечему. Причем все исследователи, представляющие самые различные направления, согласны в одном: взрыв произошел в воздухе, на высоте 7—10 км! Известно теперь и то, что тунгусское тело совершило маневр по курсу, а растения и насекомые в эпицентре взрыва подвержены мутациям. Можно, конечно, понять тех ученых, которые остерегаются объяснять непонятные явления вмешательством разума, предпочитая отыскивать им естественные причины. Но позволительно также спросить: а разве разум не является порождением природы? И какое «естественное» объяснение непонятным объектам на поверхности Луны, Марса, Венеры нашли бы коллеги наших ученых через миллион лет,

если бы остереглись признать их автоматическими станциями, созданными человеческими руками?..

Впрочем, ученые меняют свои взгляды не так уж редко. Еще недавно громко высказывались мнения об «исключительности» земной жизни во вселенной, о нашем галактическом «одиночестве». Ныне же астрономы наблюдают множество источников инфракрасного излучения, которые могут быть связаны с внеземными технологическими цивилизациями.

— Так что ваши взгляды на проблему внеземных цивилизаций однозначны... А верите ли вы, что звездные пришельцы бывали на нашей планете?

— Я не понимаю такой постановки вопроса: верить — не верить! Я просто знаю: они были. Знаю, так как имею решающие доказательства. Теперь необходимо, чтобы наука не отмахивалась от «курьезов» природы и истории, а занялась обстоятельной разработкой не только радиоастрономического, но и исторического направления поисков.

— На прошедшем в Таллине Всесоюзном симпозиуме по поиску внеземных цивилизаций (см. «ТМ» № 4 за 1982 год) были сделаны первые шаги в этом направлении. Речь шла о становлении палеокосмонавтики — науки о поиске на Земле следов пре-

бывания космонавтов из иных миров. Да и часть так называемых аномальных явлений в природе может быть следствием внеземной разумной деятельности. Правда, что касается неопровержимых фактов, то принято считать, будто их пока не существует...

— Существование фактов определяется их объективным наличием, а не произвольным желанием: признавать их или не признавать. А вот видеть их или не видеть — зависит от субъективной точки зрения исследователя. Чтобы увидеть существование фактов контакта, необходимо встать на принципиально новую точку зрения, позволяющую понимать происходящее на Земле в контексте эволюции разума во вселенной. В этой комнате на общедоступном уровне можно найти десяток доказательств древних контактов с другими цивилизациями. Посмотрите хотя бы на эти статуэтки «догу», подаренные мне японскими коллегами, согласными со мной в том, что статуэтки, сделанные в каменном веке, почти 5 тысяч лет назад, изображают инопланетян в скафандрах. Кстати, именно такое заключение вынесли и специалисты НАСА. А вот фотография древнейшей фигурки из Мехико — прямая аналогия с головным убором космонавта. Вот целая серия «носолобых» фигур у древних майя. Нос начинается выше бровей. В антропологии землян нет ничего



Японские статуэтки «догу» кажутся изображениями людей, облаченных в космические скафандры...

Александр КАЗАНЦЕВ (справа) на встрече советских писателей с Нильсом БОРОМ (в центре).

подобного. Древнеегипетский бог Тот (кстати, тоже носатый) согласно преданию оставил изумрудные таблички с письменами о высших знаниях, известные в литературе как «изумрудная скрижаль» Гермеса Трисмегиста. Нельзя исключать, что из подобных внеземных источников пошли различные древние «тайные знания», точные астрономические данные, положенные в основу, скажем, Стоунхенджа, египетских пирамид и других уникальных сооружений древности, говорящих о поразительно высоком уровне знаний. Конечно, их строили люди, но по внеземным проектам, по внеземной, высшей технологии. Большую статью «Из космоса — в прошлое» я опубликовал недавно в Югославии в сборнике «Послание сквозь время», подготовленном советскими исследователями. Она вошла и во второй том моего собрания сочинений.

— Да, все эти вещи ныне общеизвестны. У них достаточно как сторонников, так и противников. А в чем видится вам общественное значение поиска «братьев по разуму»?

— Высший разум космических цивилизаций гуманен. Я считаю кошунством фильмы некоторых западных режиссеров о страшных космических войнах. А планирование американской администрацией во главе с Рейганом подобных войн в околоземном космическом пространстве — это преступление против человечества. Я, кстати, вовсе не придерживаюсь нелепой точки зрения, будто Землю нужно особенно беречь потому, что она, дескать, единственная в Галактике населенная планета. Это не аргумент. Планету, мир, Родину надо беречь независимо от того, уникальна земная цивилизация или подобных много. Мы ищем братьев по разуму не для доказательства множественности разумных миров, а для взаимных контактов, развития, взаимообогащения космических культур.

— Мы заговорили о Земле. Ваш роман «Купол надежды», уже опубликованный отдельной книгой и выходящий в № 14 «Роман-газеты», посвящен актуальным земным проблемам. Прежде всего проблемам мира, экологии, питания, народонаселения. Можно ли понимать это как своеобразное «приземление» — возвращение фантаста из космических далей на родную планету?

— Да я никогда особенно от нее и не отрывался. Я человек реалисти-

чески мыслящий, в том числе и в фантастике. За последнее время получил восемь авторских свидетельств на изобретения, постоянно сотрудничаю с журналом «Изобретатель и рационализатор». Фантастика нужна не сама по себе, она должна служить народу, его реальным целям. Если она такова, она помогает человечеству в его движении к будущему, к победе над темными силами, тормозящими развитие нашей цивилизации. Вот уже 30 лет я сотрудничаю с интересным художником Юрием Макаровым. Он иллюстрировал все мои романы, подчеркивая своим реализмом их достоверность. А здесь, на стене, — «Спящая галактика», картина, подаренная мне художником Виталием Лукьянцем. В его работах особенно ценно осмысление таких абстрактных категорий, как время, пространство, движение...

— Но все-таки: какое произведение вы обещали тогда, в дни своего юбилея?

— Вот оно. «Острее шпаги»...

— Заглавие интригующее. Вероятно, это для вашего творчества действительно что-то новое. Ведь когда речь идет о шпагах, в памяти невольно всплывают д'Артаньян и его друзья.

— Да, этот роман — фантазия о прошлом, об эпохе Ришелье—Маза-рини. Под влиянием Дюма у многих сложилось представление, что это была эпоха дуэлей и придворных интриг. В действительности это было время борцов за социальную справедливость и великих умов, заложивших основы современной науки. Таких, как Пьер Ферма, отец и сын Паскали, Торричелли, Декарт, Гюйгенс, Мерсени... Конечно, их пытливая мысль была острее самой острой шпаги.

— Разрешите заметить, что в этом блестящем обществе была еще одна удивительная фигура — Сирано де Бержерак. Знаменитый дуэлянт, описанный Эдмоном Ростаном, но в 21 год неожиданно оставивший шпагу и взявшийся за перо. Утверждают, что он был одним из посвященных в тайны общества розенкрейцеров, изучал Демокрита, Декарта, Кампанеллу. Он написал «Отрывки по физике», «Путешествие на Луну», «Путешествие на Солнце». Удивительно, но в его трудах есть описание состояния невесомости, трехступенчатой ракеты, ламп дневного света, радиоприемника и телевизора. Невольно задумываешься об источнике столь «преждевременных» для XVII века знаний.

— Да, личность Сирано де Бержерака действительно колоритна. Собственно, «Острее шпаги» — это первая книга задуманной мною трилогии «Гиганты» о замечательных основоположниках европейской цивилизации. Вторая книга трилогии — она опубликована в сокращенном виде в «Искателе» № 2 за 1984 год — и третья посвящены именно Сирано де Бержераку. А главные герои первой книги — это философ Декарт и гениальный математик Пьер Ферма. Тот самый, чью знаменитую теорему вот уже на протяжении 300 лет тщетно пытается доказать весь ученый мир. Идея романа возникла, когда ко мне обратился один новосибирский ученый, главный специалист Сибгипротранса и сообщил, что ему удалось найти полное доказательство теоремы Ферма... у самого Ферма! То есть при анализе трудов великого математика.

— Невероятно, чтобы неприступная крепость была наконец взята. Ведь во всех доказательствах теоремы — а их было немало — непременно находили ошибки. Насколько мне известно, лейпцигский журнал «Архив математики и физики» вел специальный раздел для критики представляемых решений. До сих пор не вручена премия в сто тысяч марок, учрежденная в 1907 году математиком Вольфскелем. Решение должно быть представлено до 2007 года, после этого срока приз выплачиваться не будет.

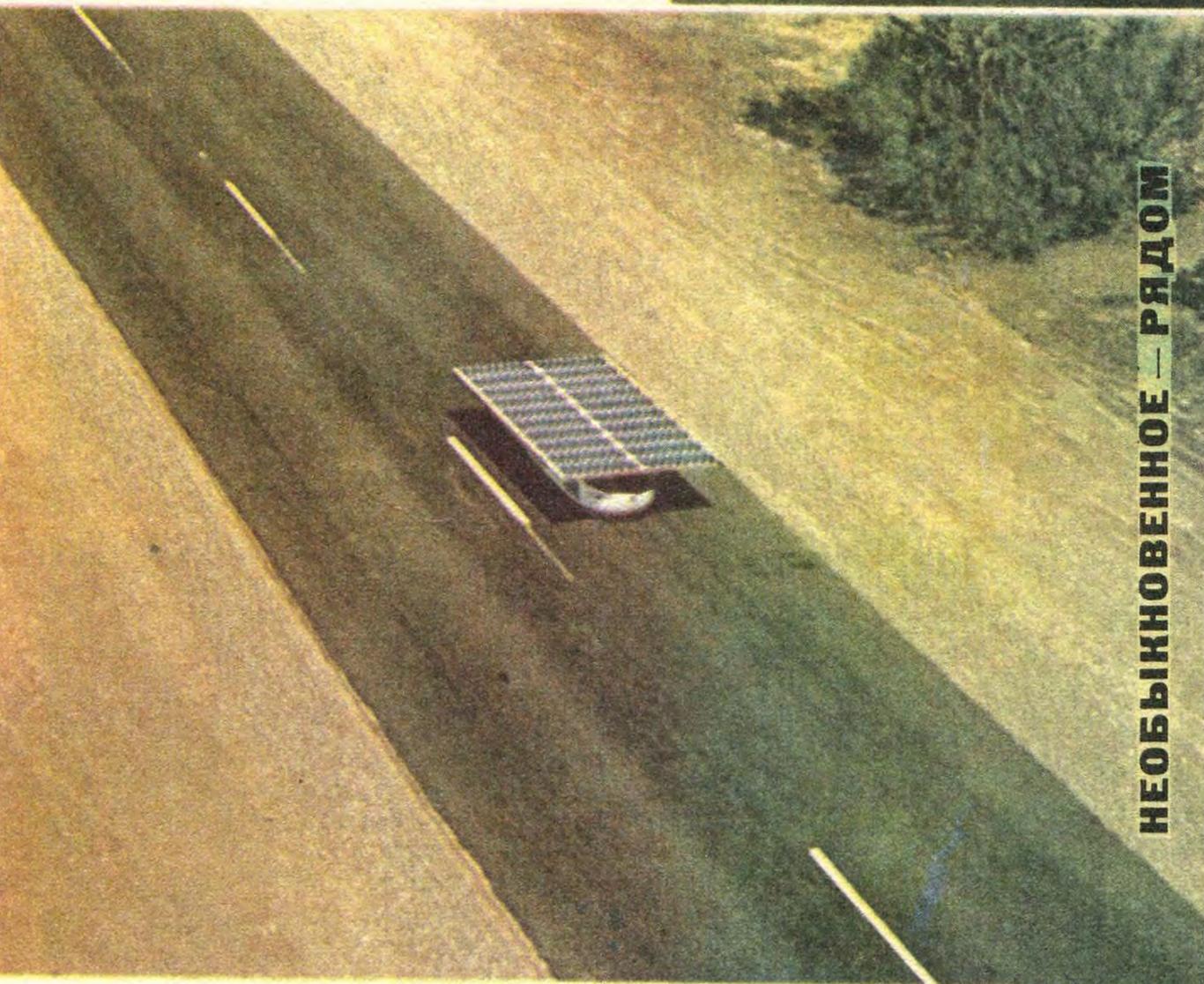
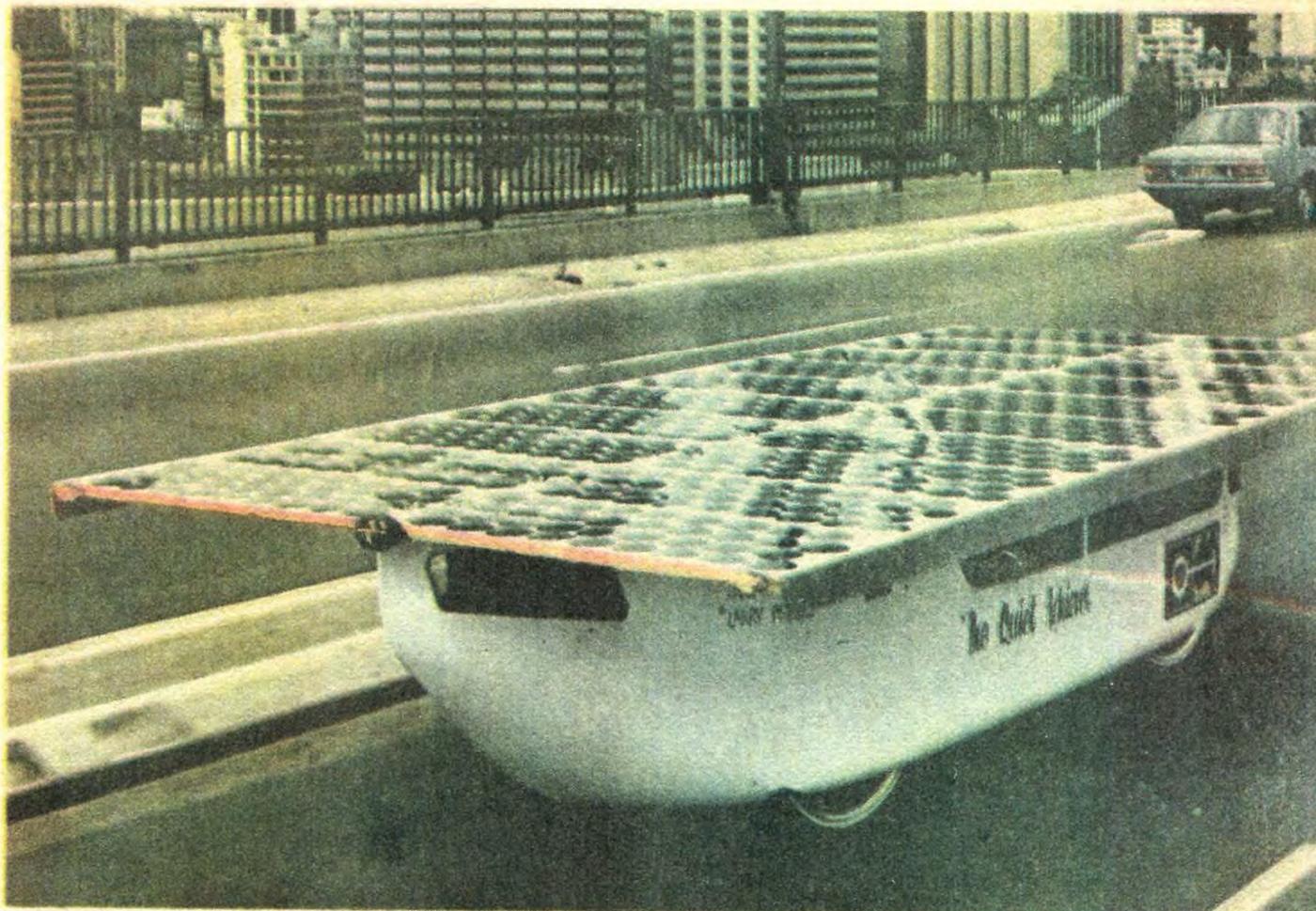
— Тем более претенденты должны поторопиться. Но куда ни обращался мой новосибирский Мним (то есть «мнимая величина» — именно в этом статусе он согласно роману побывал в эпоху Ферма и подсмотрел решение), все отказывались публиковать предлагаемое доказательство, не берясь, однако, и опровергнуть его. Как бы то ни было, я заинтересовался этой историей. Не ставя перед собой задачи создать биографический роман со всеми реальными подробностями, я включил имеющуюся в моем распоряжении «машину времени» (собственное воображение) и вместе с новосибирским Мнимом погрузился в эпоху Ферма... Что получилось в результате нашего совместного путешествия, можно судить по роману...

— Да, я слышал, журнал «Молодая гвардия» присудил вам премию за лучшее произведение года.

— Это так. А любители математики буквально засыпали меня письмами, содержащими немало интересных «открытий», сделанных, если можно так выразиться, вслед за Ферма.

# НА СОЛНЦЕМОБИЛЕ ЧЕРЕЗ АВСТРАЛИЮ

От Перта до Сиднея проехали конструктор Ганс Толstrup и инженер, он же гонщик, Ларри Перкинс, преодолев за 20 дней 4130 км. Они решили доказать возможность дальних поездок на автомобиле, работающем на солнечной энергии. Нельзя сказать, что путешествие было легким и приятным. В пустыне температура внутри машины поднималась до 50 °С. Порывистые ветры и пылевые бури препятствовали продвижению. Не лучшим образом сказывалось на условиях поездки и отсутствие рес-



НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ

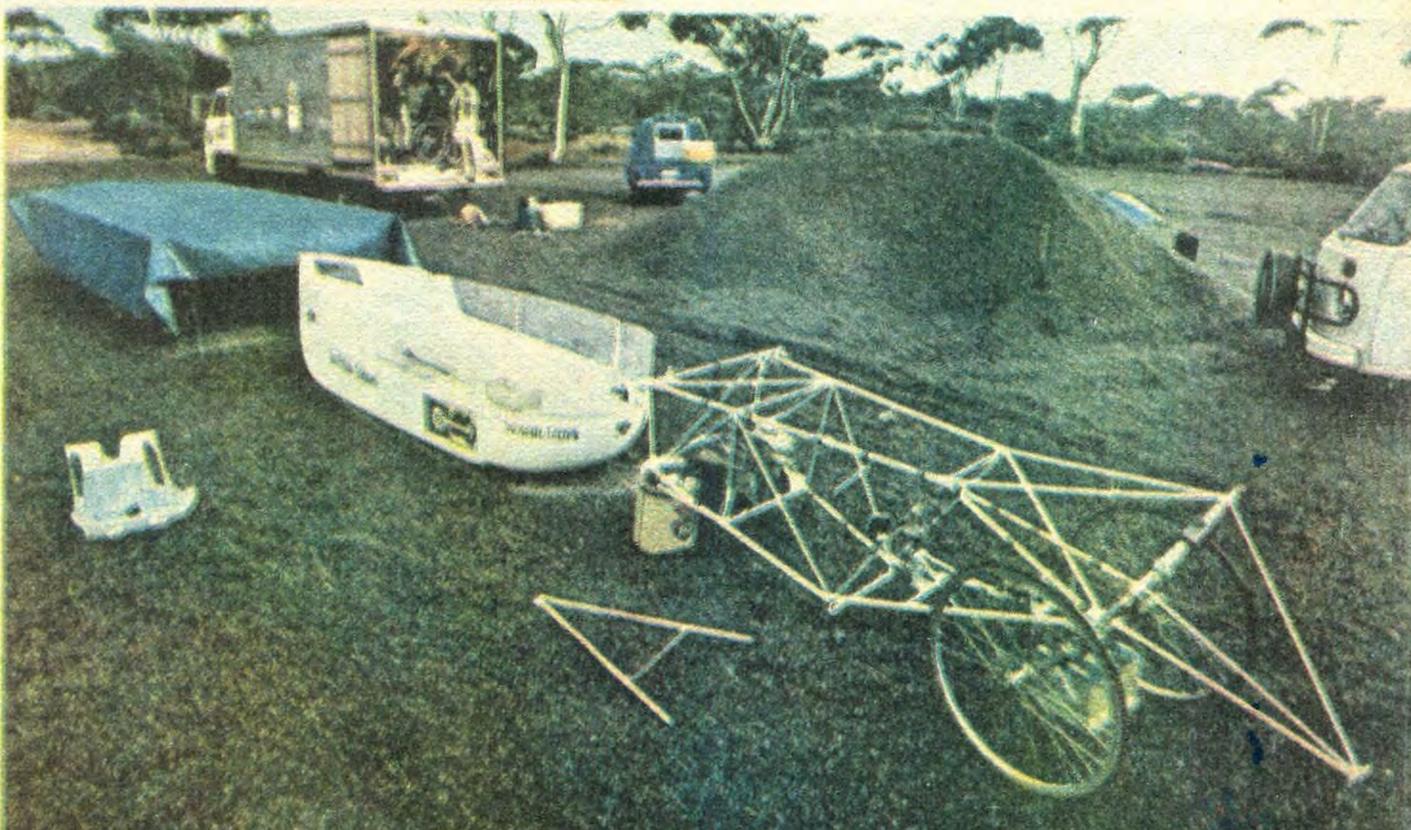
раме укреплен корпус машины из стекловолокна, шины и тормоза у нее от гоночного велосипеда, вместо крыши — панель с 720 фотоэлементами) это необычное транспортное средство можно было легко разобрать для проведения срочного ремонта и собирать всего за 5 мин. Средняя скорость машины составляла 25 км/ч. Но недаром конструкторы дали ей название «Тише едешь — дальше будешь», она медленно, но верно приближалась к цели и успешно преодолела Большой Водораздельный хребет — один из самых крутых участков дороги. Достигнув Сиднея, участники переезда торжественно вылили в Тихий океан воду, взятую из Индийского. «Солнечная энергия соединила два океана», — заявили они.

В ближайшем будущем конструкторы собираются усовершенствовать свое детище и помериться силами с любым из созданных за последнее время автомобилей, работающих на энергии солнца.

По материалам журнала  
«Нэйшнл джиографик».

сор. Часто приходилось менять шины и сломанные спицы. Из-за сильного шума мотора нельзя было пользоваться радиосвязью. Остановиться лишней раз не представлялось возможным, так как было намечено пройти маршрут не более чем за двадцать дней. Поэтому путешественники писали записки и бросали их на дорогу, чтобы группа сопровождения смогла их подобрать.

Однако, несмотря на трудности, солнцемобиль ежедневно находился в пути около 11 часов, причем водители менялись всего один раз в день. Благодаря чрезвычайно простой конструкции (на трубчатой стальной





В перспективном миникаре колеса предполагается вынести за границы кузова, как у гоночного автомобиля.

**АНДРЕЙ НАРБУТ**, профессор  
(Москва)  
**ВИТАУТАС ДОВИДЕНАС**, доцент  
(г. Вильнюс)

## КОМПАКТНОСТЬ ПЛЮС

В технике довольно часто давно забытые идеи вновь обретают актуальность. Первые легковые автомобили, появившиеся в 80-х годах прошлого столетия, были гораздо легче большинства современных. Их собственная масса не превышала 0,3—0,7 т. Однако погоня за скоростью и комфортом утяжелила «самобеглую коляску». Со временем масса четырех-пятиместных легковых автомобилей возросла до 1—2 и более тонн. Попутно увеличился и расход горючего.

Проблема эта в первую очередь и вернула интерес к мини-автомобилям. Ведь мировой парк «самобеглых колясок» сейчас превысил 400 млн. Вместе они потребляют около трети всей добываемой нефти. Добавьте сюда неослабевающий энергетический кризис, и станет понятно, почему многие ведущие зарубежные фирмы активно развернули работы по созданию компактных автомобилей с минимальным расходом топлива. Впрочем, есть еще одна причина ренессанса миникаров.

Специалисты уже давно обратили внимание на то, что каждый автомобиль перевозит в среднем 1,5—1,7 человека. Напрашивается вопрос: зачем создавать громоздкие «коломбины», если они в основном возят воздух? Не лучше ли использовать 2—2,5-местные (два сиденья для взрослых и одно для ребенка) мини-автомобили? Их собственная масса не превысит 600 кг, рабочий объем двигателя — в пределах 0,6 л. Топлива они расходуют значительно меньше, чем обычные «легковушки» среднего класса.

В последние годы стремление к миниатюризации автомобилей проявляют конструкторы многих стран мира. Некоторые пытаются найти компромиссные решения. Японская фирма Тойота, например, разработала автомобили будущего двух типов: низкие, удлиненные, скорость

которых достигает 300 км/ч, — для внегородских магистралей; короткие, трехместные (скорость до 50 км/ч) — для поездок в городе.

Итальянские конструкторы создают перспективную машину, на которой намечено достичь расхода топлива 3 л на 100 км пути. Экспериментальный автомобиль ECV-2 английской фирмы Бритиш Лейланд уже превзошел этот показатель. Четырехместная машина массой 590 кг (кузов из алюминия и пластмассы) потребляет 2,4 л/100 км при 48 км/ч и 3,6 л/100 км при повышении скорости вдвое. Предполагается, что ее серийное производство начнется в 1988 году.

Фирма Гиа концерна Форд (США) изготовила пять различных перспективных моделей мини-автомобилей — от двухместных до семи-местного мини-автобуса. Каждая из машин имеет массу около 680 кг и расход топлива менее 4,7 л/100 км.

Не ослабевают усилия японских конструкторов по созданию компактных экономных миникаров. Так, экспериментальный одноместный трехколесный автомобиль X-100 фирмы Субару с двигателем объемом 544 см<sup>3</sup> развивает мощность 27 л. с., расходуя 2,4 л топлива на 100 км при 88 км/ч. Одноместная машина фирмы Судзуки Р9 с двигателем от мопеда объемом 50 см<sup>3</sup> и пластмассовым кузовом развивает скорость до 50 км/ч и потребляет 2 л бензина на 100 км.

Допустим, конструкторы научились создавать автомобили с минимальной массой. Значит ли это, что резервы повышения экономичности исчерпаны? Нет, они есть. Во-первых, уменьшение коэффициента лобового сопротивления воздуха при высоких скоростях движения. Во-вторых, обеспечение оптимального отношения собственной массы к полезной. У грузовых автомобилей сейчас оно составляет 0,8 (у автопоездов — 0,6), а у лег-

В третьем и четвертом номерах журнала за этот год мы опубликовали статью кандидата технических наук Ю. Долматовского «Автомобиль третьего тысячелетия». Каким он будет? Вопрос немаловажный. Парк автомобилей продолжает стремительно расти. Причем в общем количестве преобладают не грузовые машины, которые выполняют много полезной работы в различных отраслях народного хозяйства, а легковые, предназначенные главным образом для автолюбителей. Многочисленные «Волги», «Жигули», «Москвичи», «Запорожцы» и порождают

ковых — 2—4 (если едут только один-двое пассажиров, то показатель еще хуже — 6—10). Если бы удалось создать двухместный мини-автомобиль с собственной массой 150 кг, то отношение масс можно было бы существенно улучшить. Возможно ли это? В принципе, да.

Весьма непросто складываются дела с уменьшением сопротивления воздуха. Каждый новый автомобиль кажется нам все более обтекаемым. На самом же деле коэффициент лобового сопротивления снижается медленно и до сих пор в несколько раз выше, чем например, у фюзеляжа планера. Велика и лобовая площадь (мидель) легкового автомобиля. При скорости движения, близкой к максимальной (около 140—150 км/ч), 60—70% энергии двигателя расходуется на преодоление сопротивления воздуха. У грузовиков этот показатель колеблется в пределах 40—50% (при скорости 100 км/ч). Возможно ли снизить коэффициент лобового сопротивления в несколько раз?

Попробуем представить себе легкой автомобиль будущего, сконструированный с использованием авиационных принципов. Для того чтобы уменьшить сопротивление воздуха, места пассажиров правильнее расположить не рядом, а друг за другом. Такая необычная компоновка имеет большие преимущества. Во-первых, пассажир не станет отвлекать водителя. Во-вторых, садиться в такой автомобиль можно только со стороны тротуара, а это безопаснее. В-третьих, при управлении водитель гораздо лучше чувствует габариты, имеет лучший обзор.

Как известно, безопасный автомобиль при резком повороте руля должен скользить, а не переворачиваться. Для этого необходимо, чтобы ширина колеи была бы не менее удвоенной высоты центра тяжести, то есть приблизительно равня-

больше всего проблем, затрудняя организацию движения в городах, заполняя улицы, площади, дворы, отравляя воздух вредными выбросами, расходуя огромное количество бензина. Какая конструкция легкового автомобиля наиболее полно будет отвечать требованиям автолюбителя в третьем тысячелетии? Своим мнением на этот счет делятся профессор Московского автомобильно-дорожного института А. Нарбут и доцент Вильнюсского инженерно-строительного института В. Довиденас.

## ОБТЕКАЕМОСТЬ

лась бы высоте автомобиля. У самого маленького серийно выпускаемого миникара она равна 1090 мм. Установив заимствованные у авиации кресла, которые обеспечивают полулежачую позу водителю и пассажиру, можно добиться, чтобы высота не превышала метра. Ширина машины при расположении сидений друг за другом тоже близка к метру. Придав кузову малого сечения эллипсоидальную форму (это необходимо для обеспечения низкого коэффициента лобового сопротивления при боковом ветре), колеса небольшого диаметра и узкого профиля можно вынести за его пределы, как у гоночного автомобиля. А дабы предотвратить забрызгивание машины грязью, их надо прикрыть глубокими обтекателями.

Для изготовления корпусов автомобилей, поездов и некоторых элементов кораблей широко применяют легкие сплавы. Следует ожидать, что использование черных металлов для кузовов легковых автомобилей в недалеком будущем станет анахронизмом. Если изготовить для двухместного миникара кузов авиационного типа с использованием легких сплавов или армированных пластмасс, то его масса не превысит 80 кг. Правда, сплавы алюминия и пластик стоят несколько дороже стали. Зато практически полностью исключается коррозия кузова.

Как показывают расчеты, «спроектированный» нами автомобиль с двигателем мощностью 8—12 л. с. по скорости и динамике не уступит ВАЗ-2101. Мотор малой мощности гораздо экономичнее, его легче сделать бесшумным. Он меньше выбрасывает вредных газов. Эксплуатация такой машины обойдется дешевле, чем содержание современного мотоцикла. В то же время она будет значительно комфортабельнее и безопаснее последнего. И еще об одном преимуществе мини-автомоб

биля. При необходимости его могут перенести на руках два-три человека. У него меньшая поверхность. Значит, его легче обслуживать. Для мини-машины проще построить гараж. И, конечно, большим семьям куда удобнее иметь два маленьких двухместных автомобиля, чем один большой.

Конструкция узлов миникара должна быть упрощена. Вместо дифференциала лучше применить механизмы свободного хода. При заднем расположении двигателя передачу на заднюю ось лучше осуществить без карданного вала. Детали ходовой части можно изготавливать из легких сплавов. Для такой машины подойдут даже широкие колеса от складного велосипеда.

Технические параметры мини-автомобилей делают экономичным применение электрического привода. Для движения в городе со скоростью 60 км/ч ему достаточно мощности 1,5—2 л. с. (1 кВт). Многие водители проезжают за день не больше 100 км, следовательно, дневной запас энергии должен составить всего около 2 кВт·ч. Такую энергию обеспечивает аккумулятор массой 50 кг.

Если миникар оснастить инерционным супермаховиком, который целесообразно применять при разгоне и движении в гору, то мощность двигателя внутреннего сгорания может быть ограничена 4 л. с. Современный четырехтактный двигатель такой мощности расходует 1л/100 км.

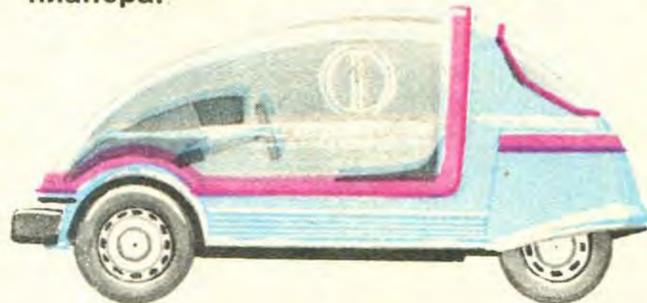
Узкий автомобиль имеет еще одно важное преимущество. Такая машина гораздо маневреннее, что особенно важно в условиях города, занимает мало места на улице. Что же касается его исключительной компактности, то это еще не значит, что он неудобен. В кресле, подобном авиационному, пассажир чувствует себя отнюдь не хуже, чем на сиденье просторного лимузина.

Итак, параметры мини-автомобилей будущего намечены. Его масса не превышает 150 кг, длина — 3,5 м, ширина и высота — 1 м. Коэффициент лобового сопротивления не больше 0,15 (для сравнения: у ВАЗ-2101 он равен 0,45). При мощности двигателя 8—12 л. с. миникар развивает скорость до 140 км/ч. Расход топлива где-то в пределах 1—2 л/100 км. Время разгона до 100 км/ч — 22—24 с. Вот и все. «Осталось» только сконструировать и построить опытный образец.

Идея очень заманчива. Сейчас ее воплощением занялись студенты Московского автомобильно-дорожного и Вильнюсского инженерно-строительного институтов.



Несмотря на кажущуюся обтекаемость, коэффициент лобового сопротивления современного автомобиля в несколько раз выше, чем у фюзеляжа планера.



Перспективный трехколесный мини-автомобиль фирмы Тойота (Япония) развивает скорость до 50 км/ч. Он предназначен для поездок в городе.



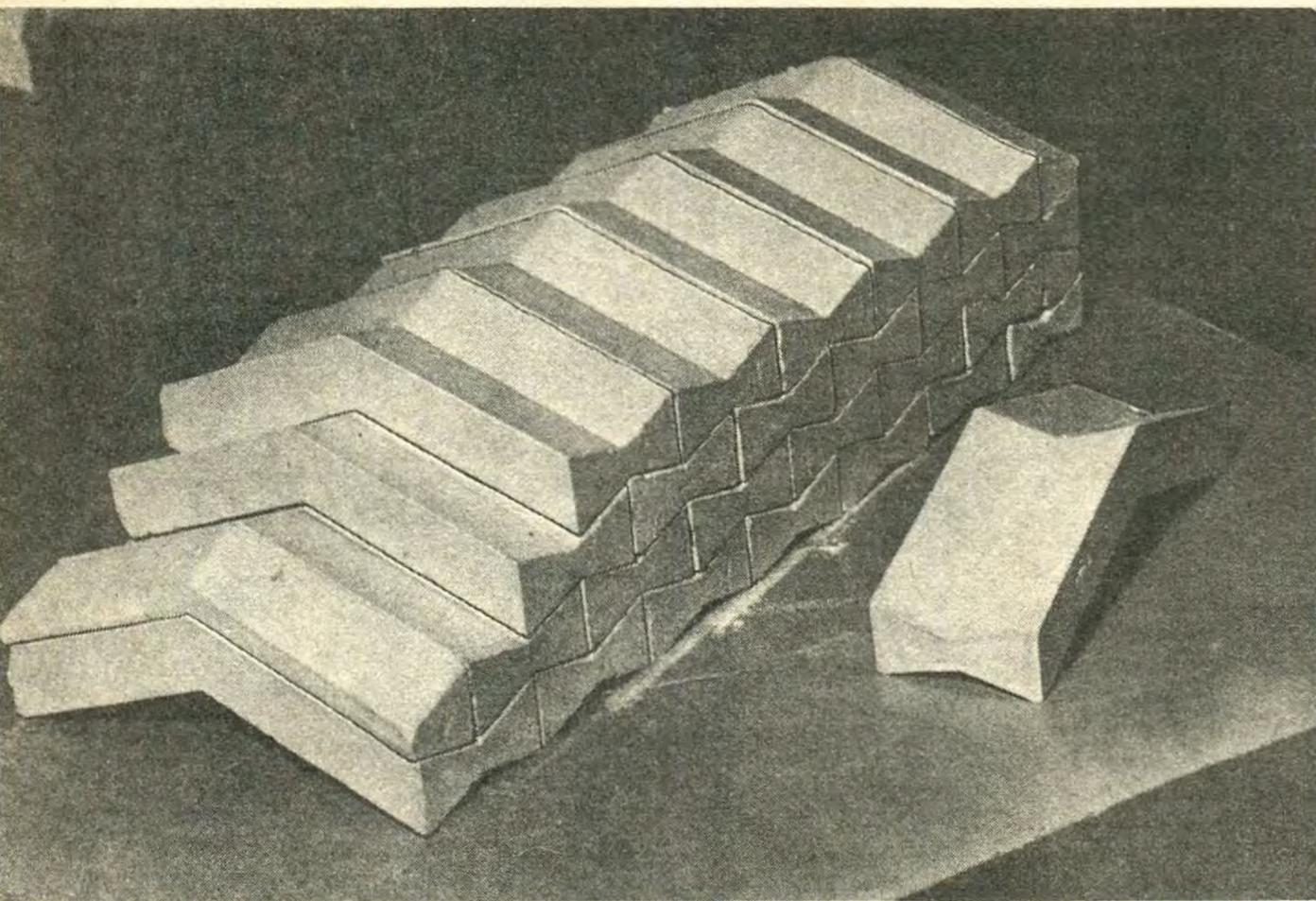
Двухместный французский мини-автомобиль «Марден-50» массой 220 кг оснащен двигателем с рабочим объемом 49,9 см<sup>3</sup>.



Одноместная мини-машина японской фирмы Судзуки с пластмассовым кузовом оснащена двигателем от мопеда с рабочим объемом 50 см<sup>3</sup>. Она развивает скорость 50 км/ч и потребляет лишь 2 л бензина на 100 км пути.

Миникар «Бретта» (Франция) так же, как и «Марден», имеет двигатель с рабочим объемом 49,9 см<sup>3</sup>. Но масса «Бретты» на 30 кг больше.



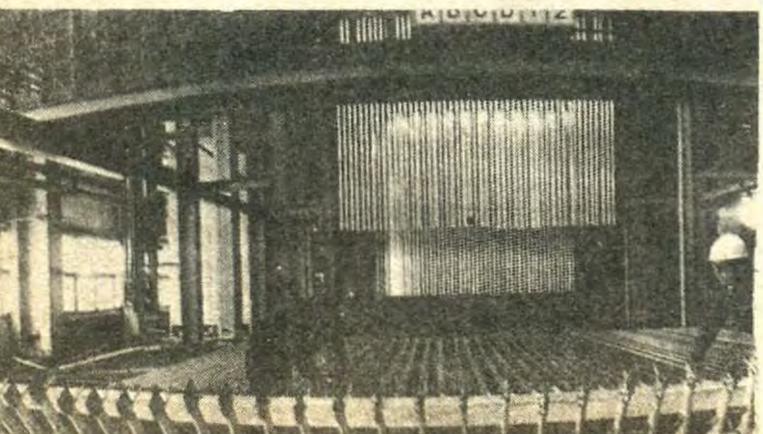


Строительные блоки необычной формы (см. снимок) разработали армянские ученые. Их можно использовать для сооружения промышленных, сельскохозяйственных и жилых зданий. Блоки, изготовленные из глины, силиката, бетона или пластмассы, имеют симметрично изогнутую форму с ломаной опорной поверхностью. Такая конструкция обеспечивает лучшую устойчивость блоков в кладке, повышает сейсмостойкость зданий без применения растворов на основе цементов высоких марок, а также специальных арматурных сеток. Образцы блоков сложной конфигурации демонстрировались на Международной Лейпцигской ярмарке и ВДНХ Армянской ССР.

**Ереван**

На заводе строительных конструкций имени Е. М. Сидоренко (см. снимок) вступила в строй новая линия анодирования. Ее проектная мощность 3 млн. 200 тыс. м<sup>2</sup> в год алюминиевого профиля для панелей, оконных и дверных рам, витражей. Продукция поставляется на строительные объекты Южной Якутии, Байкало-Амурской магистрали, Камчатки, Сахалина, Амурской и Читинской областей. Защитная пленка, наносимая на поверхность металла, в 1,5 раза увеличивает срок службы изделий. Кроме того, улучшаются их декоративные качества. В процессе обработки профили окрашиваются в широкую гамму цветов от золотистого до черного.

**Хабаровск**



Графит, стеклоуглерод и другие силицированные составы отличаются повышенной твердостью, огнеупорностью, хорошей электропроводимостью. Такие замечательные качества сулят этим материалам хорошую перспективу в химическом и газотурбинном машиностроении, в приборостроении. Но до последнего времени специалисты не могли найти способа прочного и надежного соединения графита с металлическими конструкциями. В результате проведенных исследований выяснилось, что всем необходимым требованиям отвечает пайка. Ученые создали адгезионно-активные пластичные припои, которые обеспечивают высокую твердость и хорошую герметичность соединений графита с металлами. С помощью этих припоев изготавливают, например, скользящие контакты из углеродных материалов с медными токопроводами. Благодаря этому удалось исключить из технологии дорогие медно-серебряные порошки. К тому же в 5—12 раз уменьшились переходные сопротивления токопроводов на всех режимах эксплуатации.

**Николаев**

В последнее время все более широкое применение находит метод изотермической штамповки деталей. В отличие от традиционной технологии при нем нагревается не только обрабатываемый металл, но также само оборудование и рабочее пространство прессы. Именно благодаря равенству температур и достигается большой эффект. С внедрением нового метода появилась возможность получать поковки деталей сложной формы из таких трудно деформируемых материалов, как высоколегированная сталь и сплавы на основе титана, никеля, алюминия и магния. Кроме того, при изотермической

штамповке в 5—10 раз снизился усилие деформации, повысилась точность отштампованных деталей и в результате на 20—50% сократился объем механических операций, улучшились условия труда и повысилась техника безопасности. Процесс ведется в гидравлических установках с системами регулирования скорости рабочего хода и электронагрева штампов от 400 до 1100°С.

**Москва**



В подборке использованы материалы ВДНХ СССР.

Как улучшить снабжение свежими овощами и зеленью экипажей судов, уходящих в долгие арктические плавания, или зимовщиков? Вопрос не праздный. Полярникам витамины нужны, как никому другому. Но как организовать выращивание зеленой продукции, например, на теплоходе? Ведь теплицы, методы, основанные на гидро- или аэропонике, требуют больших площадей, громоздкого оборудования и в этих условиях нереальны.

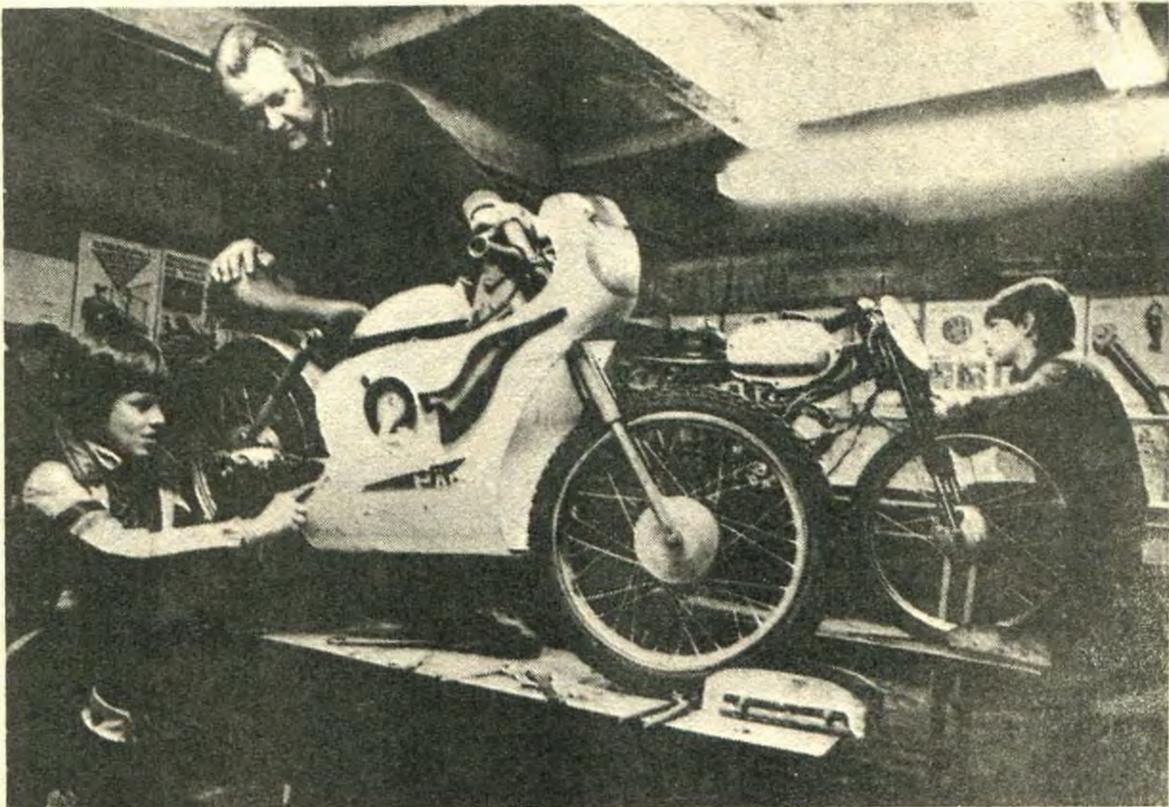
Выход из положения нашли биохимики и биологи АН БССР. Они разработали принципиально новый способ выращивания овощей. Средой для питания корневой системы растений служат искусственные ионообменные смолы, насыщенные микро- и макроэлементами. Смолы и биогенные элементы прочно связаны между собой. Благодаря этому питательные вещества не вымываются при поливе растений раствором 0,1-процентного азотнокислого калия, который, помимо воды, обеспечивает корневую систему калием и азотом. Стабильный высокий урожай в течение длительного периода обеспечивают периодическая регенерация «почвы» и смена выращиваемых культур.

На ледоколе «Красин» уже эксплуатируются моноблочные установки, оснащенные «почвой», промышленный выпуск которой освоен на комбинате бытовой химии в Баранови-

чах. Общая площадь искусственного огорода составляет 6,3 м<sup>2</sup>. С каждого квадратного метра моряки снимают 10—20 кг салата, 10 — редиса и столько же укропа, 35 — сладкого перца, 26 кг помидоров... По содержанию витаминов овощи и огородная зелень не уступают растениям, выращенным в естественных условиях. Процент же сахара и белка в них даже несколько больше.

Средняя производительность установок — 2 кг зеленой продукции в сутки. Количество света, влаги, температурный режим регулируются автоматически.

Минск



На строительстве Транскавказской автомагистрали пробит тоннель через Главный Кавказский хребет. В толще гор, на высоте 2 тыс. м, произошла встреча проходчиков двух бригад Тбилисского и Орджоникидзевского управлений Тоннельстроя. Последний отрезок оказался особенно трудным. Сыпучий грунт требовал быстрого бетонирования каждого пройденного метра. Кроме того, строителям мешали хлеставшие из шурфов холодные струи воды. Соединение участков дало возможность одновременно с бетонированием главного подземного коридора ускорить сооружение полотна дороги и асфальтобетонного покрытия. Прокладка магистрали сопровождается возведением дамб, противоловинных галерей и селезащитных сооружений. Транскавказская автомобильная дорога будет действовать круглый год. С пуском ее в эксплуатацию путь из Закавказья в РСФСР сократится на 500 км. Это позволит значительно ускорить, удешевить и облегчить доставку грузов.

— Тбилиси

Многие подростки увлекаются ездой на мопедах. Разъезжая на них без водительских прав, не зная толком особенностей конструкции двухколесных машин и правил дорожного движения, ребята нередко создают аварийные ситуации.

Как организовать движение мопедных армий, сделать его безопасным? В Пярну с недавних пор организован клуб юных мопедистов. Мысль о его создании родилась у водителя автобусно-таксомоторного парка Антса Кесамаа. Идею одобрили в горкоме партии и отделе народного образования. Материальную базу предоставили руководители парка. В результате неорганизованное увлечение подростков направлено в нужное русло. Теперь ребята, а в

клубе занимается более 50 владельцев мопедов, изучают правила дорожного движения, конструкции своих машин, сами ремонтируют узлы и агрегаты. А главное — учатся правильно и организованно ездить по улицам города.

На снимке: В мастерской автобусно-таксомоторного парка. За работой сварщик Ууно Мийл, его сын Алгон с одноклассником Алваром. Они готовят свои машины к очередному старту.

г. Пярну,  
Эстонская ССР

Природный газ уже давно служит в качестве топлива для автомобилей. Он гораздо экономичнее бензина, менее токсичен. Благодаря его использованию снижается расход смазочных масел, увеличивается срок службы двигателей. Но более широкому внедрению природного газа в известной мере препятствует большая масса баллонов, недостаток разветвленности сети автогазонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). Это довольно сложные объекты. На них газ очищается, сжимается, охлаждается и только после этого раздается потребителю.

По проекту, разработанному в ЮжНИИгазпроме, началось строительство 25 АГНКС в городах с интенсивными автомобильными перевозками и надежным газоснабжением. В будущем предполагается довести их число до 116. Причем девять из них будут размещены на узловых развязках автомагистралей Москвы. Одновременно возрастет парк грузовых автомобилей, работающих на сжатом газе.

Донецк

Садоводство Молдавии почти полностью перешло на индустриальную основу. На месте небольших тесных

садов выросли плантации, занимающие тысячи гектаров. Прогрессивные методы посадки позволяют использовать при уходе за растениями и сборе урожая самую современную сельскохозяйственную технику. Молдавские садоводы широко применяют дождевание и капельное орошение, химические методы борьбы с вредителями и болезнями, минеральную подкормку почвы. Одним из последних достижений ученых республики является получение безвирусных саженцев плодовых культур. Садам, сформированным из таких растений, не грозит ни одно заболевание, которое поражает плодовые деревья. Метод получения безвирусных саженцев разработан в отделе вирусологии НПО «Кодру» (см. снимок).

Кишинев





# БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ

## ЧИТАТЕЛИ СПРАШИВАЮТ

Несколько лет назад в редакции «ТМ» за «круглым столом» собирались представители предприятий, специализирующихся на выпуске автомобилей, самолетов, кораблей, танков, железнодорожной и космической техники. Среди них был заместитель начальника Главного управления по производству игрушек Министерства легкой промышленности СССР В. Володин, директор завода «Юный техник» Ю. Рыбаков, главный инженер завода «Огонек» А. Голосов и заместитель заведующего лабораторией сложной технической игрушки Минлегпрома В. Миронов. Конечно же, речь тогда шла о проблемах, связанных с производством сборных моделей-копий.

Уже при налаживании их производства выявились некоторые трудности. В частности, «не хватает квалифицированных специалистов. Мало и высококлассных макетчиков, — заметил тогда В. Володин. — Чтобы

сделать пресс-формы (это по ним отливаются комплекты сборных моделей), без высокоточных копировально-фрезерных станков с прецизионными пантографами не обойтись. Их приходится покупать за рубежом». Покупалось тогда и сырье для микросамолетов, танков и кораблей. Посетовал Володин и на то, что Министерство просвещения СССР неизвестно почему «отдало на откуп все игрушечные дела республиканским министерствам».

Ю. Рыбаков затронул иную проблему. Слишком «много времени уходит еще на сбор печатей и подписей организаций, одобряющих выпуск новых игрушек, — подчеркнул он. — Иногда сделать новый образец удается быстрее, чем его утвердить».

Зато представитель завода «Огонек» порадовал коллекционеров. Он пообещал, что скоро любители стендового моделизма «смогут поставить на полки копии тяжелого танка КВ-1 и самоходных установок военных лет». А. Голосов добавил, что, выпустив «Аврору» и «Потемкина», завод продолжит заниматься флотской тематикой, в частности, намечена разработка микрокопий знаменитых парусных кораблей. Только необходимо, отметил Голосов, наладить деловые отношения с предприятиями, выпускающими «большую» технику. Тогда модель, скажем, корабля «Союз» появится на прилавках одновременно с документальным фильмом о новом космическом полете.

Нельзя было не согласиться и с В. Мироновым, считавшим, что в деле производства сборных моделей-копий «очень важную роль сыграло бы специализированное конструкторское бюро по моделям».

С тех пор минуло почти тринадцать лет. Что же изменилось в уменьшенном мире техники? Прямо скажем, сделано немало. Появились новые сборные модели-копии советских самолетов, в том числе истребителей Як-3 и Як-25, штурмовика Ил-2, авиалайнеров Ту-104 и Ил-18. За прославленной тридцатьчетверкой последовали две самоходки и тяжелые танки КВ-85 и ИС-3.

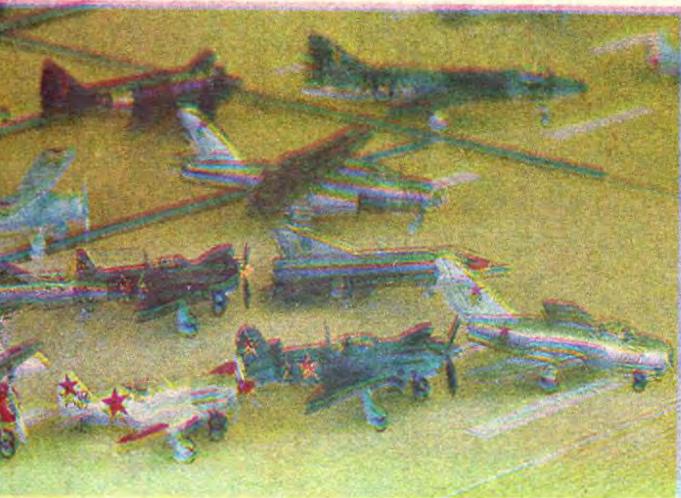
В кильватер кораблям революции встали атомоходы «Ленин» и «Арктика», двинулись по микроколеям первые отечественные мини-поезда. Вроде бы неплохо, да письма наших читателей свидетельствуют о том, что решены далеко не все проблемы.

«Несколько лет назад в продажу поступила сборная модель первого советского грузовика АМО-Ф15 производства московского завода «Прогресс», — сообщает москвич В. Купенко. — Тогда думалось, что ею откроется серия советских автомобилей до КамАЗа включительно. Но следующим был «Стенли». А его земляк А. Данилов не удержался от иронии: «Советую приобрести и попробовать собрать «прогрессивные» автомобили АМО-Ф15 и «Стенли». Затем запаситесь терпением, чтобы выстоять в очереди коллекционеров, возвращающих в магазины эти некондиционные изделия».

«Танковая серия завода «Огонек» почему-то отличается странной подборкой образцов, словно выхваченных из истории вне логической связи с нею, — пишет В. Шпаковский из Пензы. — Непонятно, почему разработчики предпочли последнюю и далеко не лучшую модификацию КВ? По профессии я преподаватель и на собственном опыте убедился, как не хватает детям таких игрушек, как необходимы они нам для приобщения школьников к техническому творчеству, для повышения общей технической культуры».

Немало нареканий вызывает и ассортимент моделей. «Собрал полсотни самолетов, но отечественные составляют едва ли пятую часть, — сетует И. Борисов из Мценска. — К тому же модели Ту-104 и Ан-24 весьма примитивны».

А вот вопросы иного порядка. «Несколько лет назад завод «Огонек» выпустил массовой серией безымянные «эсминцы» и «противолодочные корабли», — извещает нас О. Бутов из Балашихи. — Однако по каталогу французской фирмы «Фрог» индексы, указанные на их упаковке, относятся к моделям британских эсминцев 30—50-х годов. Также и

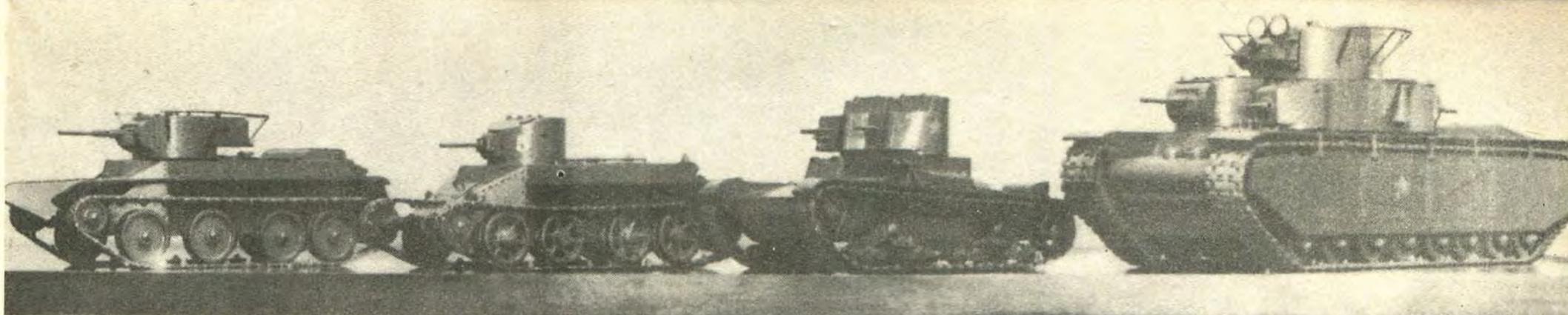


Сборные модели-копии советских самолетов 30—60-х годов (на первом плане).

Вот так выглядит стандартная серая модель торпедоносца «Сворд-фиш», «доделанная» любителем.



ОТКРЫТАЯ ТРИБУНА „ТМ“



# МИКРОТЕХНИКИ

Модели В. Шпаковского, отражающие историю предвоенного отечественного танкостроения.

«Игрушка пластмассовая сборная. Крейсер» минского производственного объединения «Мир» представляет собой опять-таки фроговское изделие, британский крейсер «Эксетер». В. Егоров из Рязани добавляет: «Проездом приобрел в Москве «Сборную модель самолета — индекс 167». Потом мне привезли из столицы модель в яркой упаковке, с надписью по-английски: «Ново. Авиационная техника, Уэстленд «Уоллес», Ф. 167». Открыл коробку — тот же самый набор того же завода «Кругозор».

В заключение приведем выдержку из письма членов авиамодельной секции Клуба историко-технического моделизма при Доме офицеров Краснознаменной Каспийской флотилии. «Конечно, с закупкой прессформ у зарубежных фирм ассортимент и качество моделей-копий улучшились. Только в 1983 году в Баку продавалось 15 образцов самолетов, но не больше. Видимо, причина тому — разбросанность производства по Москве, Киеву, Ярославлю, Донецку, Ташкенту, Баку и другим городам. Этим и пользуются юркие дельцы, предлагая коллекционерам дефицитные модели по цене, в 10—15 раз превышающей государственную. Пример: модель-копия самолета Вулти «Вендженс» — индекс 199 продавалась в Донецке с инструкцией и декалью (фабричный набор опознавательных знаков и раскраски) и стоила чуть больше рубля. А в других городах «продавцы» требовали за нее 15 рублей!»

Да, за минувшее десятилетие увеличился ассортимент, появились новые предприятия, производящие сборные и коллекционные модели-копии, возросло число любителей

Модели советских танков и самоходок, выпускаемые в Москве.



историко-технического стендового моделизма. Но ведь и нерешенных проблем стало не меньше. Поэтому мы вновь обратились к ведущим специалистам по технической игрушке с просьбой ответить на вопросы, поставленные читателями.

## РАЗГОВОР ПРОДОЛЖАЕТСЯ...

Что и говорить, подобное увидишь нечасто. Крылом к крылу выстроились остроносый истребитель Як-3 с трехцветной эмблемой полка «Нормандия — Неман» и его противники, немецкие истребители Me-109 и ФВ-190. Лобастый «ишачок» И-16 словно нацелился в хвост «лаптежнику» — немецкому пикировщику Ю-87; над стабилизатором «Ньюпора» времен первой мировой войны нависла плоскость угловатого американского бомбардировщика 40-х годов Б-25 «Митчелл», перед которым распластался реактивный палубный штурмовик «Корсар». Немного дальше борт о борт застыли российский броненосец «Потемкин», английский крейсер «Эксетер», эскортируемый четырьмя эсминцами, галеон и каравелла. Тут же — отменно отделанные парусная яхта и пожарный катер. Невдалеке — старинные пушки, советские танки и самоходки, автомобили всех времен и народов. Отдельно разместилась железнодорожная станция со стоящим на путях составом.

Эту выставку моделей-копий образцов отечественной и зарубежной техники, развернутую в редакции «ТМ», с большим интересом рассмотрели сотрудники ЦК ВЛКСМ и ЦК ДОСААФ, представители промышленных предприятий, торговых организаций, моделисты, художники, журналисты и гости редакции. А потом за «круглым столом» состоя-

«Работая на отечественном полистироле и оборудовании, мы выпустили модели парусной яхты и пожарного катера», — сказал Ю. Маркевич.

лась беседа, в которой приняли участие начальник Управления по развитию промышленности по производству игрушек Министерства легкой промышленности СССР В. Володин, конструктор товаров культурно-бытового назначения Ю. Маркевич, старший товаровед отдела техники универмага «Детский мир» Л. Карцева, главный редактор журнала ЦК ДОСААФ «Крылья Родины» Л. Яснопольский, представитель объединения Союзсчетмаш Л. Егорова, начальник Центрального конструкторско-технологического бюро игрушки Минлегпрома СССР С. Бормачев, заместитель главного инженера московского завода игрушки «Кругозор» В. Обжигалов, заместитель начальника проектно-конструкторского отдела Донецкой фабрики игрушки (ДФИ) А. Григор, слесарь-инструментальщик Д. Давидимус, художник-конструктор А. Захаров, председатель Московской областной федерации историко-технического стендового моделизма художник М. Петровский и другие.

...Сборные модели-копии появи-



лись на прилавках наших магазинов более пятнадцати лет назад и сразу же превратились в одно из самых массовых увлечений. Неудивительно, ведь очень интересно собрать дома музей авиационной, морской или транспортной техники, коллекцию старинных самолетов или автомобилей. Добавим, что модели-копии стали одним из наглядных средств военно-патриотического воспитания подрастающего поколения, приобщения его к технике и истории.

Не впервые наш журнал обращается к делам игрушечным (см. «ТМ» № 2 за 1971 год, № 5 за 1972 год, № 6 за 1977 год), ибо многие проблемы, возникшие с появлением моделей-копий, все еще остаются нерешенными. Не стоит переоценивать их важности, но и пренебрегать ими не следует. Вот почему мы и пригласили в редакцию тех, кто имеет самое непосредственное отношение к этому делу.

**В. Володин.** Наше министерство является ведущим по производству игрушек, в том числе и сборных мо-



**Бортмеханик из Ухты Л. Решетников** получил диплом «ТМ» за коллекцию самодельных моделей самолетов советской гражданской авиации. На снимке Ли-2.

делей-копий. И мы постоянно стремимся сделать все, чтобы расширить ассортимент нашей продукции, увеличить ее выпуск, укрепить инструментальную базу. Кстати, уже в этой пятилетке будет построен опытный завод, на котором станет производиться оснастка для моделей-копий. О внимании, уделяемом затронутой здесь проблеме, свидетельствует и такой факт. Раньше игрушками именовались все наши изделия, от «конструкторов» до елочных украшений, теперь же предметы для технического творчества молодежи выделены в особую категорию и их выпуску мы отдаем предпочтение в текущей пятилетке.

При этом мы стараемся показать в моделях-копиях прошлое и настоящее отечественной и зарубежной техники. С этой целью на наших предприятиях выпускается 48 сборных и коллекционных моделей автомашин, 89 комплектов самолетов. Есть у нас и задел продукции; к примеру, на заводе «Кругозор» имеется 32 комплекта оснастки...

**В. Обжигалов.** Точнее, 26 комплектов...

**В. Володин.** Возможно. Или До-



Участники «круглого стола» осматривают выставку самодельных и промышленных моделей-копий, развернутую в редакции «ТМ».

нецкая фабрика игрушки, — обладая 30 комплектами, она производит 10 моделей, придерживая остальные про запас. Девять моделей кораблей и судов выпускаются в Москве, Одессе и Минске. Правда, космической техникой мы пока почти не занимаемся, но начинаем осваивать железнодорожную тематику.

Что и говорить, полтора десятка моделей-копий для масштабов нашей страны, конечно, маловато. По моей оценке, их должно быть не менее трех тысяч. Только тогда мы охватим все направления истории техники и сможем сказать, что выполнили свой долг перед молодежью.

Но для того, чтобы создавать новые модели, организовывать их производство, нужны энтузиасты. Я не имею в виду любителей, самостоятельно изготавливающих пресс-формы и копии самолетов, поскольку, на мой взгляд, их опыт не годится для производства, где своя специфика. Зато энтузиасты из среды профессионалов на основе выставки игрушки сумели создать филиал Центрального конструкторско-технологического бюро в Киеве, породив «автомобильное направление». А ведь внедрить хотя бы одну модель на предприятии, которое этим никогда не занималось, невероятно трудно!

**Л. Егорова.** Да, вот уже два года мы внедряем модели-копии железнодорожной техники на наших предприятиях. Одна из них представлена здесь, на выставке. Что же касается проблем, то у нас их, видимо, не меньше, чем на других не-

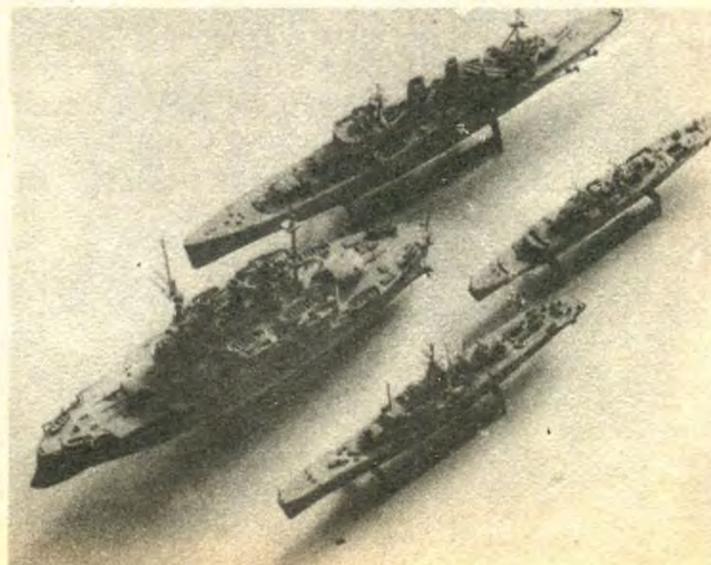
специализированных предприятиях. Не хватает квалифицированных кадров, оборудования. Но, даже обладая этим, без качественных материалов при всем желании невозможно добиться высокого качества изделий...

**В. Володин.** Раз уж речь зашла о сложностях, то могу сказать, что для меня они начинаются с попытки получить фотографии и чертежи оригиналов. Например, я до сих пор не могу достать чертежи бомбардировщика военного времени Ту-2, хотя его копия и производится в ГДР; нет документации и по другим самолетам...

**Л. Яснопольский.** Мы прежде всего заинтересованы в моделях-копиях отечественной авиационной техники. Именно их можно и нужно использовать в воспитательной работе с молодежью. И хотя основной задачей нашего журнала является пропаганда авиационных видов спорта, мы наметили ряд публикаций, посвященных стендовому моделизму. Что же касается чертежей советских спортивных и боевых самолетов, то мы их регулярно публикуем.

Считаю, что необходимо всемерно способствовать работе над моделями-копиями боевой техники в

Микроэскадра, представленная на выставке, состоит из броненосца «Потемкин», британских эсминцев и крейсера «Эксетер».



школьных кружках и пионерских лагерях...

**В. Володин.** Вот с моделями-копиями автомобилей у нас проблем практически нет, чертежей много. Поэтому мы подготовили документацию почти на все отечественные машины и теперь передаем ее на предприятия для изготовления оснастки. В том числе разработан комплект чертежей на модели для Ульяновского автомобильного завода, да и в запасе есть еще около сорока комплектов. Бронетанковую технику и впредь будет выпускать завод «Огонек» по одной-двум моделям в год. Там особое положение: главный художник завода — бывший танкист и с душой относится к делу.

А теперь несколько слов о тех, кто сотрудничает с нами. Министерство здравоохранения СССР следит только за тем, чтобы игрушка не причинила вреда ребенку, и с Мин-

ствуует, что его сотрудники хорошо понимают значение моделей-копий в деле воспитания подрастающего поколения. Было бы что утверждать к производству!

**В. Володин.** Вполне возможно. Но когда мы разрабатываем планы выпуска военной техники, нас именно за это и упрекают. Звучит парадоксально, но в свое время Минпрос запрещал производство оловянных солдатиков!

**Л. Карцева.** С 1957 года мы проводим ежегодные выставки-смотрины товаров, предназначенных для технического творчества школьников, на которые приглашаем и представителей Минпроса. Интерес к таким товарам огромен, заказов много, но развивается эта отрасль недостаточно быстро, поэтому ассортимент ограничен. У нас это в основном продукция «Огонька», «Кругозора», «Прогресса» и Наро-фоминского завода пластических масс.

**В. Володин.** Минпросу СССР было поручено разработать требования к товарам для детей, по которым могли бы ориентироваться и мы. Но оно ничего не сделало и перепоручило дело республиканским министерствам. Впрочем, и многие другие вопросы решаются с трудом.

Например, нам не хватает копировально-фрезерных станков, а то, что выпускается для нас, и станками назвать трудно. Между прочим, отсутствие пресс-форм является главным препятствием для развития нашей отрасли.

Конечно, говорить о том, что у нас вообще нет оборудования и сырья, не стоит, эти вопросы решены. Но не забывайте, что даже простая модель состоит из 150—200 разных деталей, которые должны стыковаться с микронной точностью. И только для одной новой модели надо сделать 7 пресс-форм, а это, как минимум, год работы. Чертежей на пресс-формы мы накопили довольно много, но изготовить их никак не можем, и пока ни наше управление, ни Минлегпром в целом не нашли решения этого вопроса. Мы обращались в шесть министерств с просьбой помочь нам в создании технологической оснастки, но все, кроме Минрадиопрома, дружно ответили в официальных письмах, что у них нет возможности изготовить пресс-формы. При встрече с руководителями Минавиапрома я прямо сказал, что наше министерство выпускает гораздо больше самолетов, чем ваше, а вы до сих пор не научитесь делать маленькие машины. Уверен, что аналогичное положение и в других министерствах.

Мы приобрели пресс-формы у англичан, а потом не только рассчитались «самолетами» и «кораблями» за техническую и технологическую помощь, но и закупили станки и литейные машины, которые у

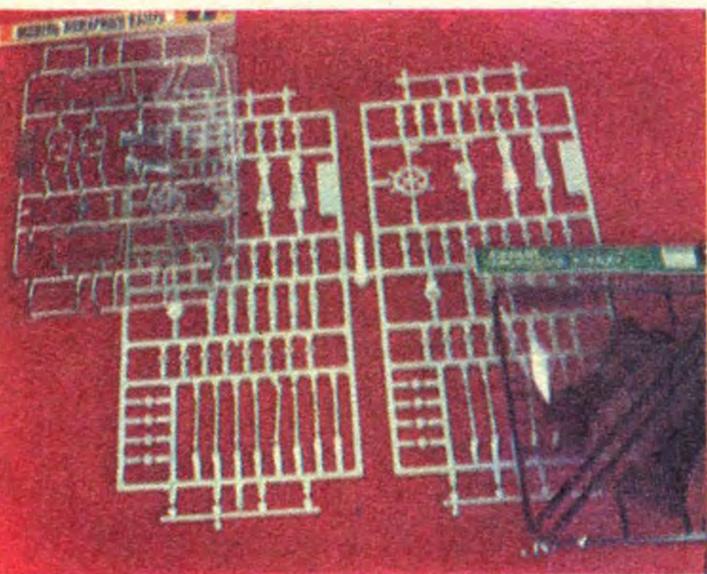


Автор модели реактивного бомбардировщика Ту-16 Е. Иванов из Ленинграда был удостоен диплома и приза Московского областного комитета ДОСААФ.

нас не выпускаются, и организовали производство моделей. Еще в 1969 году одна французская фирма изготовила по нашему заказу оснастку для «Авроры» и «Потемкина», а потом и для атомного ледокола «Ленин». Сейчас погоду, как говорится, делают самолеты, из них примерно 80% зарубежных, на английской оснастке, а также автомашины, 28 моделей из которых изготавливаются на оснастке приобретенной в Италии.

**Ю. Маркевич.** Сколько же лет мы слышим одно и то же: то не можем, это нельзя, Минавтопром не делает сборных моделей-копий, Минавиапром — тоже... А сами-то для чего? Каскад проблем — плохо с кадрами, нет документации, оборудования, пресс-форм, даже бумаги для упаковки. Бумага-то есть, только достается она не тем, кто ленив по натуре. Так стоит ли удивляться тому, что стендовый моделизм стал постепенно приходить в упадок.

**В. Володин.** Не надо обобщать! Нам уже удалось решить ряд проблем, например, вопрос с декалями. Мы договорились с Минлегпромом Азербайджана о том, что они возвратят нашу типографию, которую мы переоборудуем для производства переводных картинок. Но пока нам действительно не хватает декали, аппликаций, краски. Я не раз обращался к работ-



Комплект деталей пожарного катера. Ю. Маркевич: «У нас есть все возможности работать хорошо!»

здоров у нас недоразумений нет. А вот с Министерством просвещения СССР у нас сложились ненормальные отношения. Мы являемся своего рода типографией и тиражируем изделия в том виде, в каком они были утверждены. До сих пор все игрушки рождались под эгидой Управления дошкольного воспитания, где нашу продукцию именуют жесткой статичной моделью с минимальными возможностями для игры. Любые наши предложения по новым моделям-копиям оно встречает в штыки — нечего, мол, фантазировать! Вот откуда все наши беды.

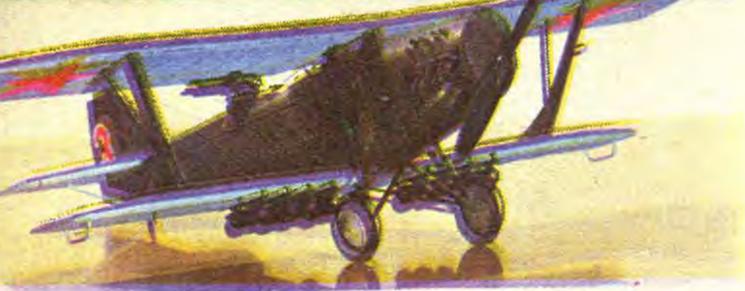
**А. Григор.** Должен сказать, что утверждение образцов моделей-копий Минпросом УССР, как правило, проходит без осложнений. От нас требуют только высокого качества изделий и упаковки да полной укомплектованности наборов инструкциями и декалью...

**А. Захаров.** И мой опыт работы и контактов с художественным советом Минпроса РСФСР свидетель-



Изящно отделанная модель довоенного самолета морской авиации МБР-2 и копия современного многоцелевого самолета были представлены ленинградцем А. Козыревым.





Самодельная модель-копия самолета-разведчика Р-3, выполненная москвичом М. Масловым.

никам Минхимпрома с просьбой — дайте краску в тюбиках по 20—50 г, чтобы коллекционер мог раскрасить стандартную белую или серую полистироловую модель. Ни в какую! Другая проблема: мы производим комплекты с клеем, но пока столичная продукция попадает в отдаленные районы, клей успеваешь высохнуть — плоха упаковка. Но это уже забота химиков. Кстати, о перевозках. Вопросами обеспечения городов моделями-копиями мы заниматься не будем, поскольку это дело торговых организаций. По нашему мнению, производство моделей-копий надо равномерно распределить по всей стране — тогда и дефицита не будет.

**Ю. Маркевич.** Думаю, что не следует драматизировать положение. У нас есть все возможности работать хорошо, и советское оборудование позволяет делать модели-копии на уровне мировых стандартов. Работая на отечественном полистироле и оборудовании, мы выпустили модели парусной яхты и пожарного катера в неплохой упаковке. Теперь готовим к производству стопроцентную модель-копию портового буксира. При этом все детали сразу изготавливаются из полистирола соответствующей расцветки.

Для того чтобы наладить дело в отрасли, надо собрать людей, способных выполнять первоначальные макеты, максимально приближенные к промышленным; художников, которые централизованно бы разрабатывали грамотную упаковку. При этом не любители решают судьбу дела, а профессионалы; только их нужно готовить!

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Быть может, на первых порах следует организовать на общественных началах совет, скажем, при редакции «ТМ».

Моделями-копиями, сборными и коллекционными, в наши дни увлекаются люди разных возрастов и профессий. Поэтому и наболели проблемы, ставшие предметом дискуссии за «круглым столом», видимо, решать надо сообща.

Записали **К. СКРЯГИНА**  
и **К. АРСЕНЬЕВ**

Опытные образцы моделей-копий сельскохозяйственной техники. Появятся ли они когда-нибудь на прилавках магазинов?



Прокомментировать выступления участников «круглого стола» мы попросили художника Михаила ПЕТРОВСКОГО, известного нашим читателям как бессменного иллюстратора «Исторических серий «ТМ» и «Наших музеев».

## ...А ДОЛГ РАСТЕТ

**МИХАИЛ ПЕТРОВСКИЙ,**  
председатель Московской  
областной федерации  
историко-технического стендового  
моделизма, художник

Несколько лет назад столичные любители стендового моделизма, посетив выставку перспективной технической игрушки, были приятно удивлены, увидев на витринах десятки моделей-копий самолетов и кораблей. Это было то, что обещала в скором времени выпустить промышленность. Правда, при ближайшем рассмотрении оказалось, что большинство экспонатов составляют модели зарубежной техники, среди которых как-то затерялись копии отечественных машин. Тем не менее люди, посвящающие досуг сборке и отделке пластмассовых моделей, с удовлетворением настроились на встречу с новыми образцами. Однако минуло более восьми лет, но встреча до сих пор так и не состоялась.

Думаю, сейчас нет необходимости — как было лет 10—15 назад — доказывать, что модели-копии боевой и транспортной техники необходимы нашей молодежи. Да и не только ей. Работа с моделями — прекрасный отдых, да и знакомство с копиями машин, оригиналы которых подчас не сохранились, пополняют наши знания об истории Родины, об истории технического прогресса. О значении стендового моделизма свидетельствует и то, что в апреле 1983 года постановлением Бюро президиума Московского обкома ДОСААФ была создана Московская областная федерация историко-технического стендового моделизма — первая в стране организация подобного назначения. Она объединяет энтузиастов, занимающихся самостоятельной постройкой моделей-копий и сборкой моделей из комплектов, выпускаемых промышленностью. Во многих городах существуют клубы моделеров-стендовиков, и число их с каждым годом увеличивается.

Многое изменилось и в промышленности. Заработали два крупнейших (и не только в масштабах нашей страны) предприятия по производству игрушек — завод «Кругозор» и Донецкая фабрика игрушек

(ДФИ), в продукции которой значительное место занимают сборные модели-копии. Только ДФИ ежегодно выпускает их на 7 млн. рублей. Значительно возрос ассортимент.

К сожалению, все это свидетельствует не о возможностях «игрушечной индустрии» в сфере производства пресс-форм, а скорее об успехах внешнеторговых организаций. Ведь именно приобретением зарубежной оснастки удалось в какой-то мере загрузить производственные мощности предприятий и отчасти удовлетворить спрос на модели-копии. При этом в ассортименте стало заметным преобладание копий иностранной техники. Я не преувеличиваю — из нескольких десятков наименований продукции ДФИ к нашей технике относятся только самолеты Ла-7 и СБ. Позволю добавить, что до приобретения импортных пресс-форм, как правило, находились в эксплуатации, что вызывает необходимость их постоянного ремонта на предприятиях, не всегда располагающих для этого возможностями. Достаточно сказать, что 70% оборудования инструментального цеха ДФИ загружено текущим ремонтом пресс-форм! Отсутствие же форм-дублеров заставляет производителей с тревогой задумываться о будущем: когда оснастка сработается полностью, придется волей-неволей сокращать ассортимент продукции. Поэтому предприятие вынуждено законсервировать ряд комплектов, чтобы не остановить когда-нибудь производство моделей-копий. Да, люди болеют за дело, и судьба его им далеко не безразлична.

По-прежнему главным фактором, сдерживающим рост производства, остается отсутствие технологической оснастки, выпуск которой до сих пор не налажен на заводах Минхимпрома. Сотрудники предприятий, с которыми мне довелось беседовать, единодушно считают, что положение изменится в лучшую сторону лишь после создания мощного предприятия, которое располагало бы штатом специалистов по производству пресс-форм. Нельзя сказать, что в этом отношении вообще ничего не делается. Как сказал В. Володин, подобное предприятие создается в Загорске на базе существующего опытного производства Всесоюзного научно-исследовательского института игрушки. Однако идея заняться разработкой оснастки именно там вызывает скептическое отношение представителей заводов, ибо загорские пресс-формы не раз вызвали немало нареканий. Возможно, оснащение будущего предприятия необходимым качественным оборудованием и скажется положительным образом на качестве и количестве отечественных пресс-форм. Од-

нако позволю напомнить в связи с этим высказывание Ю. Маркевича о необходимости готовить квалифицированные кадры для отрасли.

Конечно, чисто производственная сторона дела отнюдь не ограничивается проблемами оснастки, нехватки сырья, в том числе металла для пресс-форм. К примеру, на ряде предприятий еще не решен вопрос обеспечения работников жильем — отсюда текучесть кадров со всеми отрицательными последствиями.

Не знаю, есть ли коллекционер, которому удалось собрать все модели-копии самолетов, выпускаемые у нас. Да и возможно ли это, если ответственный работник Минлегпрома отстаивает необходимость распыления производственных мощностей по стране. Согласитесь, что вряд ли какому покупателю захочется год от года видеть на прилавках одни и те же комплекты. Пока же дело обстоит именно так... К примеру, 80% продукции ДФИ реализуется только на Украине, и коллекционеры из других регионов практически лишены возможности приобрести донецкие изделия. Не-



Макеты старинных пушек, изготовленные В. Барышевым.

которые предприятия вообще выпускают два-три комплекта моделей, но находят, что называется, «в глубинке», где их продукция и оседает, не попадая в крупные города. А что говорить о сельских модельстах...

Именно пресловутая «равномерность распределения» и породила новую разновидность «бизнесменов», специализирующихся на сбыте сборных моделей-копий. Но бороться с дельцами разумнее не цифрами выпуска моделей, а их действительной доступностью! Пока же невозможность приобрести комплект, выпускаемый в другом городе, заставляет коллекционеров взывать о помощи в письмах, направляемых в торговые организации, Посылторг, в редакции газет и журналов, к нам, в Федерацию, и, конечно же, на предприятия.

Нельзя обойти и проблему упаковки моделей-копий. Я имею в виду не только ее низкое качество, но и общий подход к делу. В частности, межведомственная художе-

нередко в продажу поступают сборные модели-копии в безликой упаковке, на которой назван некий «эсминец», «самолет». Зато в экспортном исполнении... Внутри этих коробок одинаковые, «кругозоровские» наборы деталей к истребителю «Хантер».

ственно-техническая комиссия по игрушке Минпроса СССР считает, что любая модель должна обязательно иметь полное наименование, историческую справку, в которой кратко рассказывается о том, что представлял собой копируемый объект. А московские модели не несут никакой информации для коллекционера, кроме индекса, соответствующего каталогу давно не существующей иностранной фирмы. Некоторые сотрудники Минлегпрома объясняют это нежеланием пропагандировать зарубежную технику, которую, тем не менее... выпускают.

Помимо чисто производственной, существует и другая сторона вопроса — идеологическая. Нет, мы не против моделей иностранной техники, и никакой коллекционер не откажется приобрести уменьшенную копию английского клипера, французского истребителя, японского танка. Но нельзя же признать нормальным, что иностранная техника составляет подавляющее большинство нынешнего ассортимента! Да, при таком положении дел «долг перед молодежью», о котором говорил В. Володин, покроется далеко не скоро.

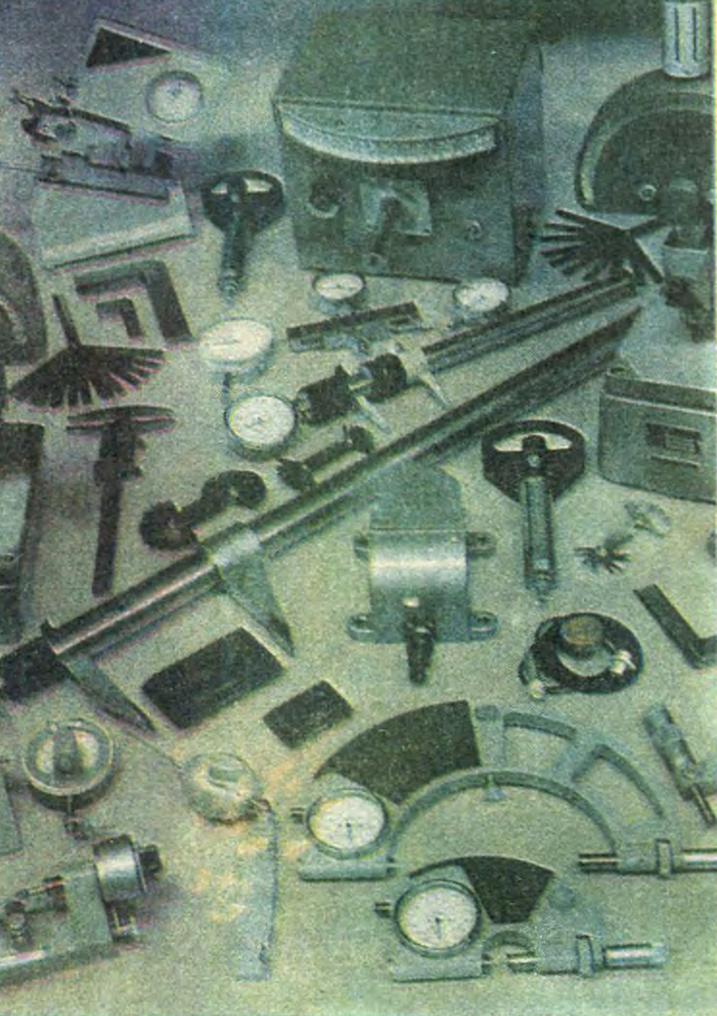
Отсутствие четкого представления о том, какие образцы техники и почему именно они должны быть воплощены в моделях, сказывается и в том, что в ассортименте появляются совершенно случайные элементы. Своим появлением они, как прагматоло, обязаны волевому решению разработчиков, учитывающих только производственные возможности своего предприятия. В связи с этим хочу отметить, что пока только одно направление в производстве моделей-копий обладает обоснованной и долгосрочной программой. Это про-



изводство железнодорожной микро-техники, которой занимается группа энтузиастов в ЦКТБИ. Настала пора разработать подобную программу, притом не ограниченную узкопедагогическими аспектами, и для всей отрасли. В составлении ее должны участвовать производственники и педагоги, историки и художники, журналисты и работники музеев, и, конечно, представители ВЛКСМ и ДОСААФ. В подобной программе следует учитывать наличие документации на копируемый образец, его ценность с точки зрения истории техники и истории вообще. Только в этом случае проблемы сборных моделей-копий станут близки к решению.

Из обсуждения проблем, связанных с выпуском сборных моделей-копий отечественной и зарубежной техники, стало ясно, что и ныне существует ряд нерешенных вопросов. К ним относятся отсутствие квалифицированных кадров, острая нехватка пресс-форм, в ряде случаев сырья, необеспечение моделями-копиями торговых предприятий во многих городах страны. К сожалению, представители Управления по развитию промышленности по производству игрушек Минлегпрома СССР не смогли конкретно объяснить, как, когда и за счет чего будет расширяться производство и ассортимент сборных моделей-копий в нашей стране. Поэтому редакция обращается с теми же вопросами к руководителям самого министерства.

Фото Б. Иванова, А. Мавленкова, В. Черных.



рость обработки закаленной стали в 2,5 раза. Вот сверла-быстрорезы, на вид совсем обычные, но стойкость их повышена вдвое за счет покрытия поверхности слоем нитрида титана. Другие сверла и вовсе не похожи на традиционные. Стружка в них отводится через отверстие в середине инструмента. За счет этого производительность глубокого сверления увеличивается в 3—5 раз. Во всем мире пользуется заслуженной славой советский абразивный инструмент из эльбора, хромтитанового электрокорунда, синтетических и природных алмазов.

На стендах — множество комплектующих изделий: электро- и гидроприводы, регулирующая аппаратура, путевые выключатели, подшипники качения, в том числе плоские, используемые в направляющих станочных узлов, так называемые «танкетки». А рядом — разнообразные контрольно-измерительные приборы: от привычных штангенцир-

ный круг, который может прижиматься к отливке с усилием до полутонны. Оператор управляет механизмами с пульта, размещенного на защищенной площадке. Мощный привод шлифовального круга обеспечивает съем до 100 кг металла в час. Причем масса обрабатываемой отливки может достигать 1600 кг. Предусмотрено и эффективное устройство для отсоса пыли.

По другому пути пошли специалисты швейцарской фирмы «Георг Фишер». Их автоматическая установка, предназначенная для зачистки отливок меньшего размера (массой до 100 кг), оснащена торцевой фрезой и устройством для вибрационной высечки. Инструментом этого устройства служит оправка, на конце которой закреплены одна над другой круглые твердосплавные пластины. В процессе работы оправка совершает возвратно-поступательные движения с частотой 40 Гц и размахом 10 мм. При этом режущие

# ОТ СВЕРЛА ДО ГИБКОЙ ЛИНИИ

Репортаж с Международной выставки «Металлообработка-84»

**СЕРГЕЙ ЖИТОМИРСКИЙ, инженер**

Блоки вычислительных машин, ряды переключателей и кнопок, клавиатура ввода данных, экраны дисплеев. Казалось бы, какое отношение они имеют к выставке со специфическим названием «Металлообработка-84»? Оказывается, самое непосредственное. Здесь электронный мозг выступает в особой роли. Он не просто решает математические или логические задачи, его решения тут же реализуются в движениях металлообрабатывающих машин. Станки, прессы, роботы, транспортные устройства с автоматическим управлением определяют лицо выставки, а через нее — уровень станкоинструментальной промышленности. Но прежде чем рассказать об этой сверхсложной технике, несколько слов об экспонатах, может быть, не таких эффектных, но не менее важных.

## ФОРПОСТЫ И ТЫЛЫ

Без инструмента станки мертвы. От него во многом зависят и качество обработки, и надежность, и производительность. Есть чем гордиться нашей инструментальной промышленности. Вот резцы из керамики и композиционных материалов, которые позволяют повысить ско-

кулей до точнейших произведений метрологической техники. Средства измерения все больше насыщаются электроникой. Уже никого не удивляет электронный уровень, в котором отклонение от горизонтали показывается не пузырьком воздуха, а высвечивается на цифровом табло. Да и точность измерения на порядок выше. Например, уровень модели 128 показывает отклонения в одну угловую секунду — это меньше 5 мк на метр длины. Стали обычными и приборы активного контроля, такие, как устройство БВ-4270, управляющее циклом круглошлифовального станка.

## ЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Надо сказать, что по сравнению с собственно обработкой прогресс в этой области до последнего времени был мало заметен. Выставка продемонстрировала, что и заготовительное производство сейчас не обходят вниманием станкостроители. Существует такая тяжелая и небезопасная для здоровья операция, как зачистка литья. Перед нами две машины, которые значительно облегчают эту работу. Советский механизированный комплекс модели 39911 оснащен поворотным устройством для закрепления детали и тележкой, передвигающей шлифоваль-

пластины срубает выступы металла в местах, куда нельзя подобраться фрезой. Станок работает по программе, в которой заложены элементы адаптации к обрабатываемой детали.

Перед началом резания измерительный щуп касается заданных точек заготовки. По полученному припуску определяется нужное число проходов. Система управления и гидростанция рассчитаны на обслуживание комплекса, состоящего из трех одинаковых установок. Об эффективности станка говорит такой факт. Новые машины для очистки литья, установленные на станкостроительном заводе в Магдебурге (ГДР), позволили высвободить от тяжелого труда 18 рабочих.

Эффективность металлообработки во многом зависит от качества кузнечно-прессовых операций. На выставке нам запомнился небольшой, но производительный автомат для холодной прокатки канавок на сверлах диаметром до 20 мм. Он создан специалистами предприятия «Понар-Познань» (ПНР). Одна за другой подаются из магазина к роликам заготовки, и тут же в бункер падают

Измерительный инструмент Ленинградского инструментального завода. У гибкой производственной системы «Талка-500», работающей в режиме безлюдной технологии, по мнению специалистов, большое будущее.

**МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ**

сверла с выдавленными спиральными канавками. Автомат прокатывает до 7000 сверл в смену.

## НОВАЯ РОЛЬ АВТОМАТИКИ

В свое время применение агрегатных станков и автоматических линий для изготовления массовой продукции дало огромный скачок производительности. Но было бы неверно думать, что он был достигнут только за счет автоматизации и высвобождения рабочих-станочников. Основой успеха было внедрение многошпиндельной обработки. В массовом производстве, где из года в год обрабатываются одни и те же детали с одинаковым расположением отверстий, можно поставить рядом десятки нужным образом размещенных шпинделей и сверлить все эти отверстия сразу, одним ходом станка. Если в коробке агрегатного станка, скажем, 30 шпинделей, то он сможет заменить 30 обычных сверлильных станков. Правда, никакой другой детали на нем обработать уже нельзя.

В конце пятидесятых годов появились станки с числовым программным управлением. Началось широкое внедрение средств автоматизации, широкое распространение их в серийном производстве. Но здесь выигрыш оказался намного меньшим. Программный станок работал

без участия человека, но в принципе делал то же самое, поскольку одновременно в операции, как правило, можно было использовать только один инструмент.

И вот последние успехи вычислительной техники в серийном производстве позволили задуматься о новом, ранее недоступном источнике повышения эффективности автоматов. Основа новой концепции автоматизации — длительная непрерывная работа станков, участков, цехов без участия человека.

Таков идеал. Для его осуществления потребуются станки, роботы, транспортные системы и средства управления высочайшей надежности и живучести. Нужны такие средства автоматической диагностики неисправностей и автоматического же устранения мелких неполадок, устройства замены затупившегося инструмента и автоматической переналадки с одного изделия на другое, средства измерения и подналадки. На выставке было показано немало экспонатов, говорящих о том, что эра комплексной автоматизации серийного производства не за горами.

## РОБОТЫ-МЕТАЛЛООБРАБОТЧИКИ

Им на выставке было отведено особое место. Характерно, что в экспозиции преобладали специали-

коробку из «лежачего» положения в «стоячее». Поставленная коробка поперечным движением надвигается на стол, стальная отработавшая на второй кантователь, который укладывает ее на рольганг (5) транспортера. Процесс смены коробок занимает всего 12 с. С помощью приводных рольгангов они перемещаются по замкнутому контуру.

В зависимости от количества коробок в накладке используется короткий или более длинный путь. Коробки, не используемые в данной накладке, хранятся в секциях автоматизированного склада (17). При переналадке автоматическая тележка (16) передает их в нужном порядке со склада на транспортер.

Часть операций — фрезерование, расточку — берут на себя многоцелевые станки Ивановского производственного объединения станкостроения, включенные в состав ГПС. Это — обрабатывающий модуль ИР 800ПМФ4 и Глобус-центр 500 (соответственно 11 и 13). Станки оснащены двухпозиционными поворотными столами (10) для смены спутников с деталями.

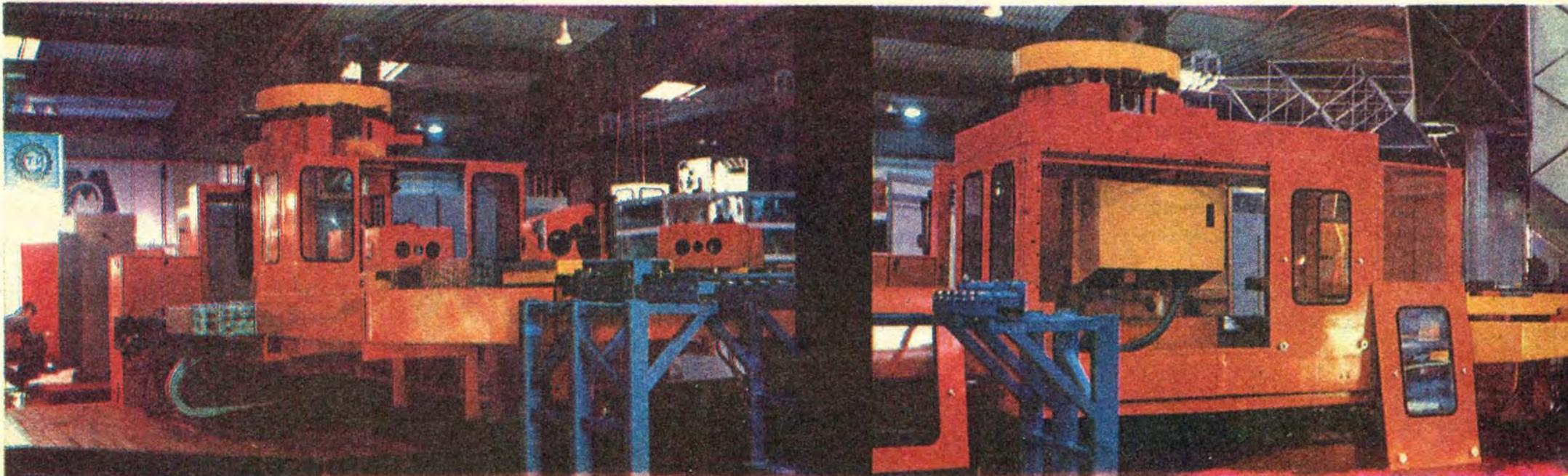
зированные устройства, приспособленные к станкам. Как правило, они порталные и загружают станки сверху, оставляя свободной зону обслуживания. Очень интересен в этом отношении советский робот М2ОЦ48, который экспонируется вместе с токарно-револьверным станком с ЧПУ модели 1В340Ф30 Бердичевского станкозавода в составе комплекса БР. СК-01. Манипулятор спроектирован в ЭНИМСе. Его серийно выпускает Мукачевский станкозавод. Эта легкая порталная машина может обслуживать многие модели небольших токарных автоматов, выпускаемых в стране. Две его выдвижные руки с пневматическим приводом оснащены самоцентрирующими захватами. Каретка передвигается вдоль монорельса электродвигателем. Детали — фланцы стопками лежат на круглом столе магазина. Рука робота опускается над заготовками и независимо от высоты берет верхнюю. В то же время вторая рука кладет в соседнюю стопку обработанную деталь. Одной зарядки магазина хватает на несколько часов работы, причем подкладывать заготовки можно, не останавливая станка. Робот прост, легко перенастраивается. Для этого не нужно менять захваты — они легко перенастраиваются на другой диаметр.

Имеется также поворотный стол-накопитель (15). Станки автоматически меняют инструмент, который хранится в магазине. Из магазина в шпиндель его переставляет механическая рука.

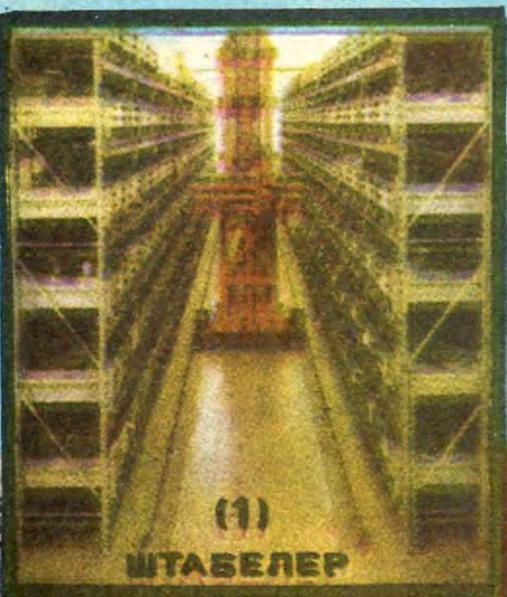
Детали закрепляются на столах-спутниках и транспортируются к станкам автоматической тележкой (12), построенной финской фирмой «Валмет», которая тесно сотрудничает с ивановскими станкостроителями. Маршрут тележки определяет высококачественный кабель (14), проложенный под полом. От кабеля на тележку передаются управляющие команды. Тележка имеет подъемный стол, с помощью которого спутники с заготовками устанавливаются на приемные позиции (7) и берутся обработанные детали. Такая же позиция связывает тележку с автоматическим многоярусным складом (3). Склад обслуживается штабелером (1). Установку деталей на спутники и загрузку склада оператор производит с рабочего места (2), используя манипулятор (4).

На центральном развороте изображена схема гибкой производственной системы (ГПС), скомпонованной из реальных машин и механизмов, которые экспонировались на Международной выставке «Металлообработка-84». Она предназначена для обработки корпусных деталей и состоит из линии многошпиндельной обработки и двух фрезерно-расточных станков с ЧПУ. Включение в состав системы этих станков расширяет ее технологические возможности и позволяет оперативно вносить изменения в конструкцию деталей.

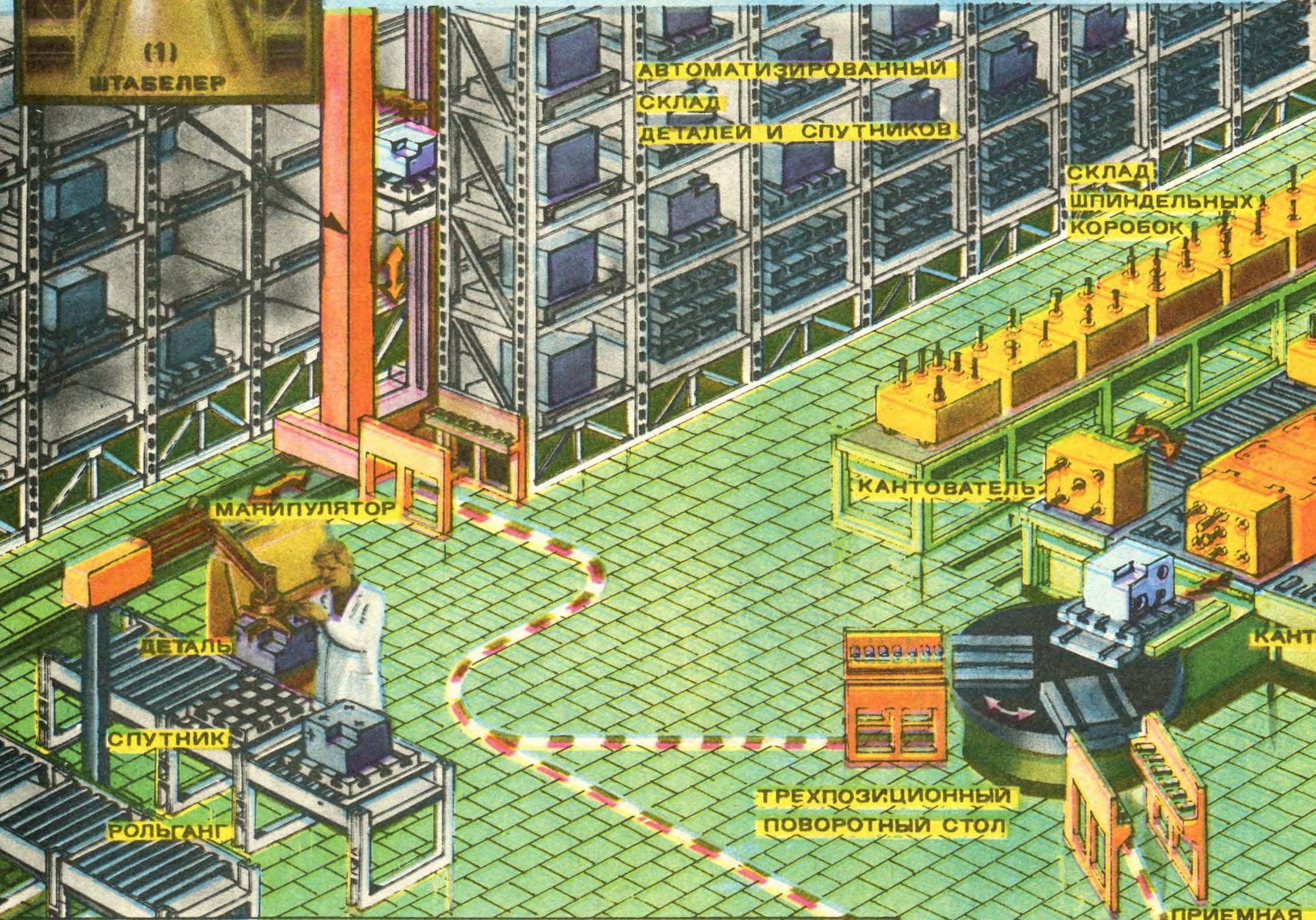
Основа ГПС — гибкая автоматическая линия типа ГПЛ. ШН. КД, созданная на заводе «Станколинния». Обрабатываемые детали устанавливаются на трехпозиционный поворотный стол (6), у которого одна позиция рабочая, а две другие служат для загрузки и разгрузки. Напротив расположен силовой стол (8) с приводом вращения шпинделей и механизмом закрепления сменных шпиндельных коробок. Устройство для автоматической смены коробок включает два кантователя (9), один из которых переводит



# ЦЕХОМ УПРАВЛЯЮТ АВТОМАТЫ



(1)  
ШТАБЕЛЕР



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ  
СКЛАД  
ДЕТАЛЕЙ И СПУТНИКОВ

СКЛАД  
ШПИНДЕЛЬНЫХ  
КОРОБОК

МАНИПУЛЯТОР

КАНТОВАТЕЛЬ

ДЕТАЛЬ

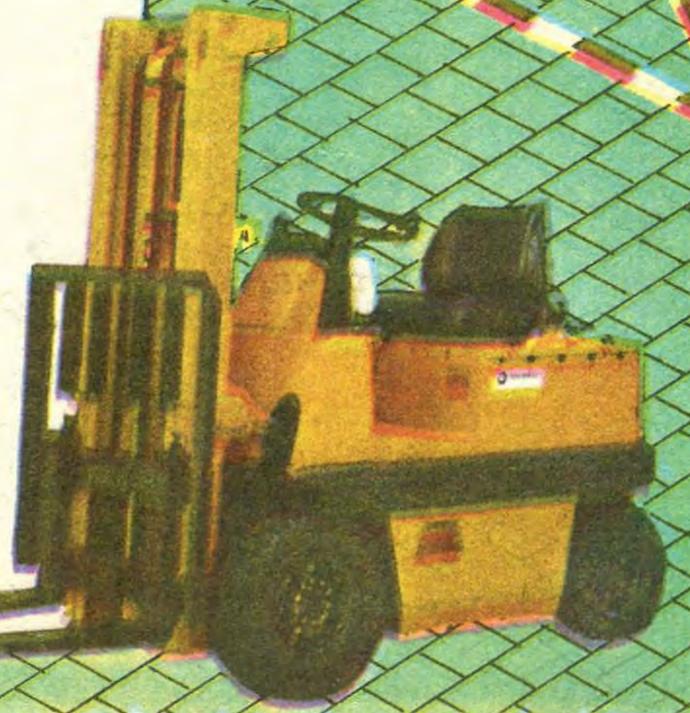
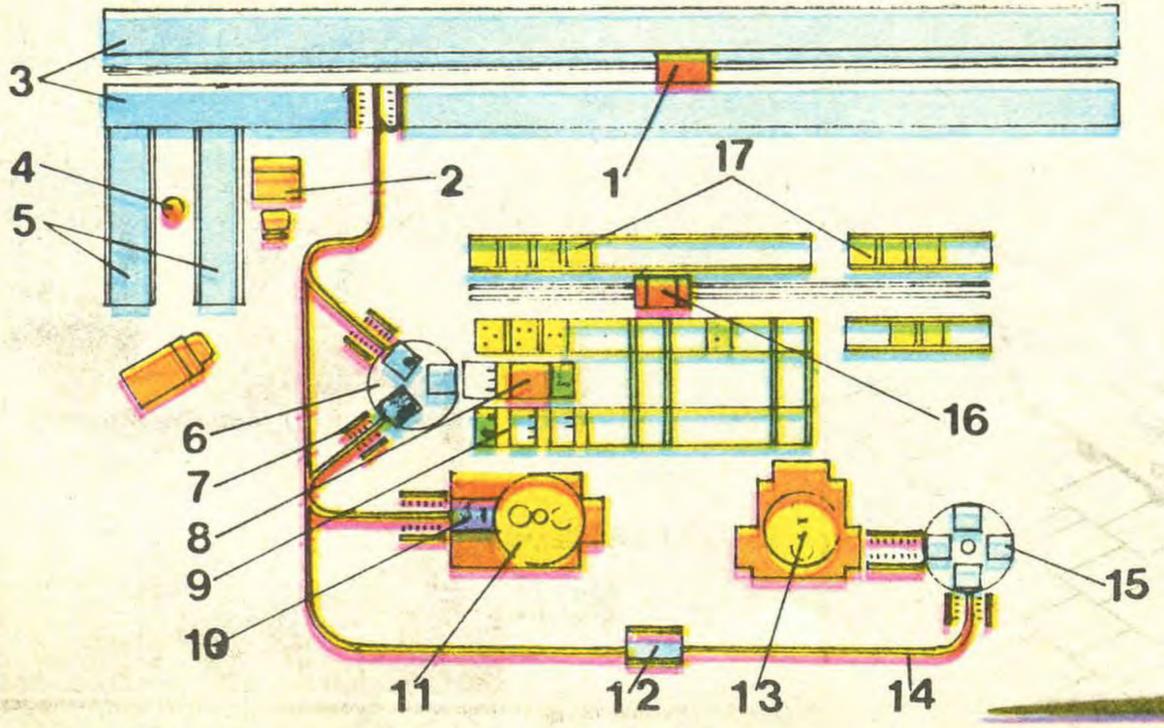
СПУТНИК

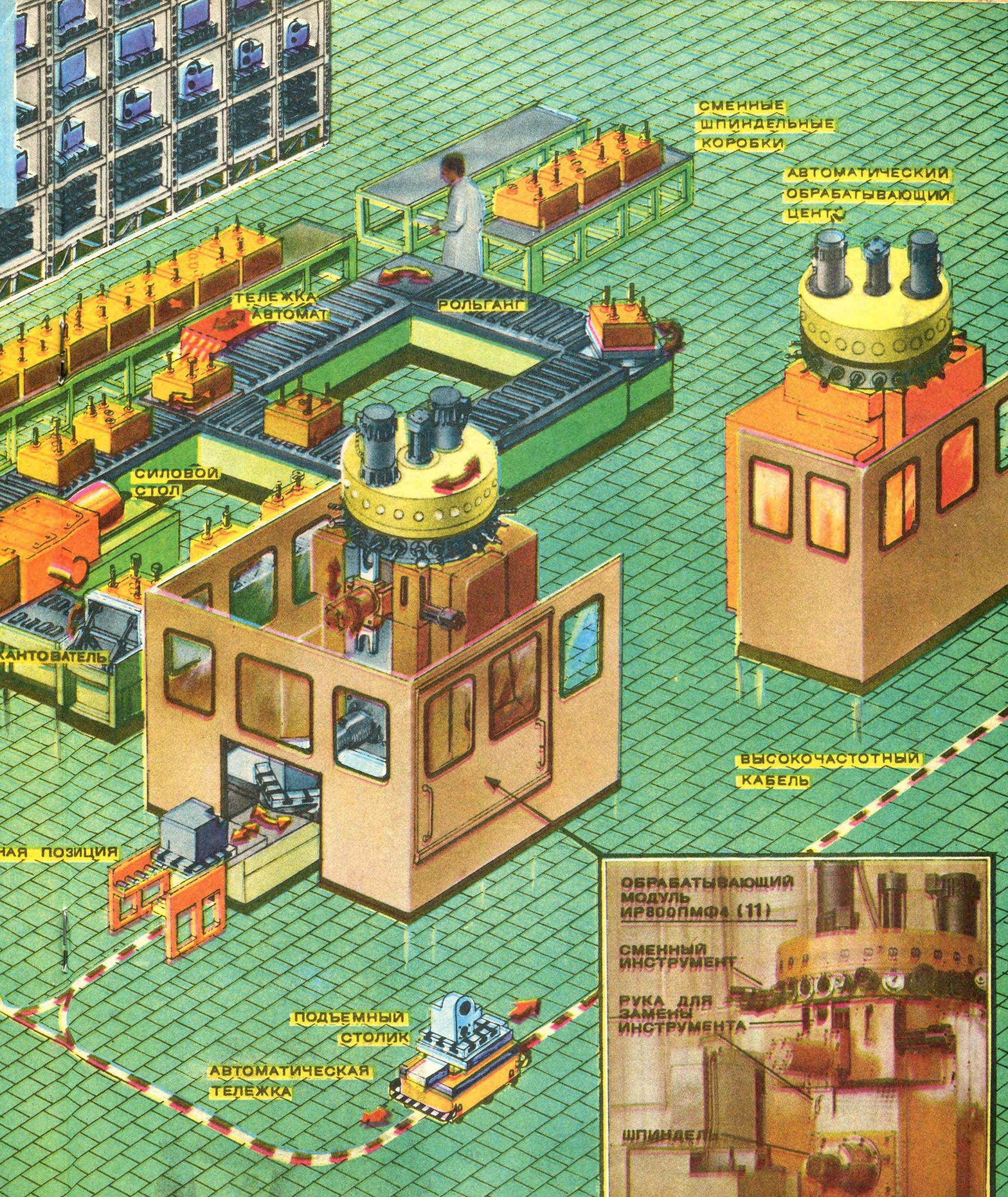
РОЛЬГАНГ

ТРЕХПОЗИЦИОННЫЙ  
ПОВОРОТНЫЙ СТОЛ

ПРИЕМНАЯ

СХЕМА ГИБКОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ  
(ГПС)





СМЕННЫЕ  
ШПИНДЕЛЬНЫЕ  
КОРОБКИ

АВТОМАТИЧЕСКИЙ  
ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ  
ЦЕНТР

ТЕЛЕЖКА  
АВТОМАТ

РОЛЬГАНГ

СИЛОВОЙ  
СТОЛ

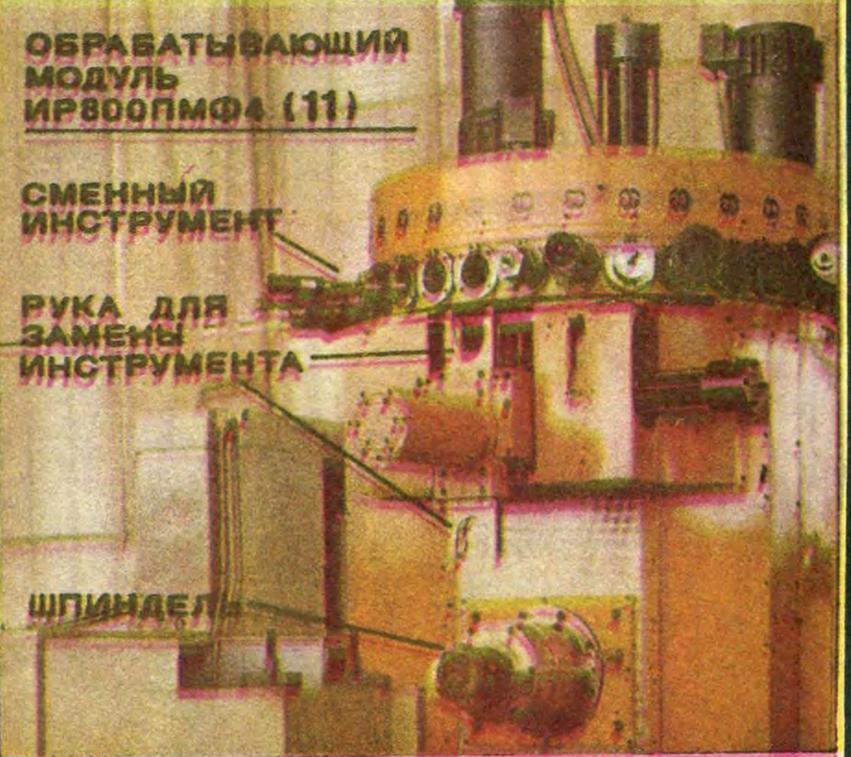
КАНТОВАТЕЛЬ

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ  
КАБЕЛЬ

НАЧАЛЬНАЯ ПОЗИЦИЯ

ПОДЪЕМНЫЙ  
СТОЛИК

АВТОМАТИЧЕСКАЯ  
ТЕЛЕЖКА



ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ  
МОДУЛЬ  
ИР800ПМФ4 (11)

СМЕННЫЙ  
ИНСТРУМЕНТ

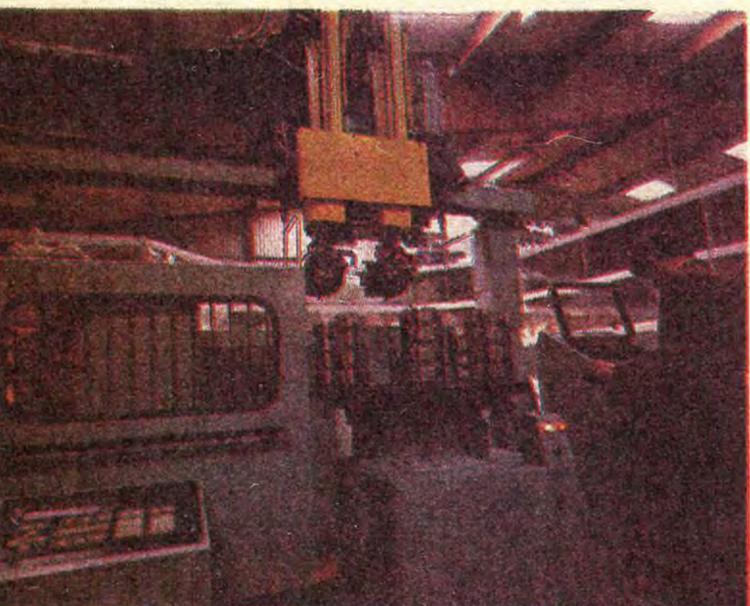
РУКА ДЛЯ  
ЗАМЕНЫ  
ИНСТРУМЕНТА

ШПИНДЕЛЬ

Рис. Владимира Барышева

## АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЕРЕНАЛАДКА

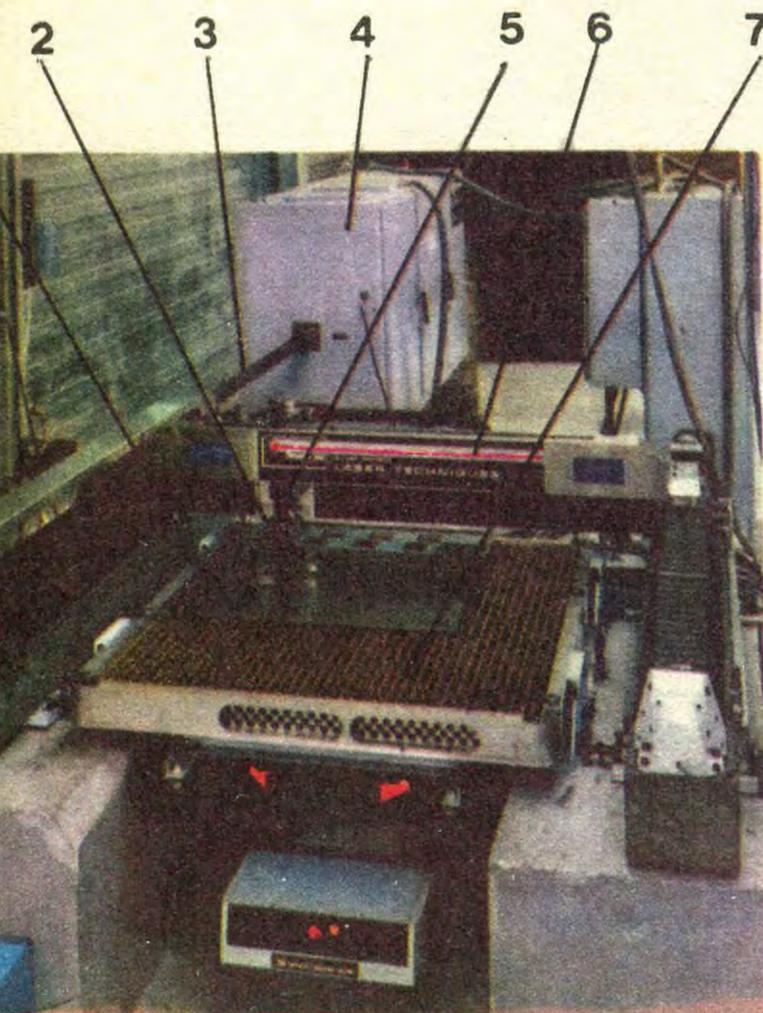
Проблема, о которой пойдет речь, одна из составляющих идеи непрерывной автоматической работы оборудования. Об одном из ее воплощений расскажем подробнее. В советском павильоне экспонировался зубофрезерный модуль МА84Ф4 — пионерная разработка ЭНИМСа — первая в мировой практике машина такого рода. В основе модуля зубофрезерный станок с программным управлением. В нем нет обычных для таких станков сложных кинематических цепей с дифференциалами и гитарами сменных зубчатых колес. Привод фрезы и стола действует по программе.



Зубофрезерный модуль МА84Ф4 способен автоматически переналаживаться на девять типоразмеров различных зубчатых колес.

Светолучевой станок для резки листового материала с помощью лазера мощностью до 1500 Вт французской фирмы «Лазер техник».

Цифрами обозначены: 1 — обрабатываемая деталь, 2 — сопло для прохода луча и подачи газа, 3 — телескопический световод, 4 — лазер, 5 — каретка, 6 — портал, 7 — стол.



Соотношение скоростей движения детали и инструмента определяет вычислительный блок системы управления. Это значит, что для переналадки станка на обработку новой зубчатки не надо менять наборы зубчатых колес, переставлять упоры, регулировать наклон фрезы. Все это делается автоматически, после того, как автомат обработает нужное число заготовок одной серии и перейдет к выполнению другой программы. Больше того, станок имеет в запасе шесть различных фрез и может автоматически их менять. Оснащен он и девятью автоматически сменяемыми приспособлениями для закрепления различных деталей и, конечно, магазином с заготовками. Зубонарезание — длительная операция, и одной зарядки магазина хватает на много часов работы. Причем за это время без вмешательства наладчика станок может нарезать несколько партий непохожих друг на друга колес — косозубых, прямозубых, червячных, с бочкообразным зубом. Такой автомат может работать даже в мелкосерийном производстве.

## ГИБКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

Для изготовления изделий больших серий автоматическая переналадка не особенно актуальна. Важнее другое — стабильность и надежность обработки, возможность автоматически подавать и складывать большие количества деталей. Примером удачного решения легко переналаживаемой системы для обработки гильз может служить установка фирмы «ЭМАГ» (ФРГ). Заготовки подаются в коробчатых тарах, оснащенных простейшими ложементами. Ящики могут устанавливаться друг на друга, образуя высокие стопы. Специальная тележка подъезжает под такую стопу и перевозит ее либо к месту складирования, либо к станку. Там перегружатель снимает верхний ящик, и порталный робот, обслуживающий станок, берет из нее заготовки, а на их место кладет готовые детали. Когда все заготовки из ящика обработаны, перегружатель отставляет его в сторону и берет из стопы новую партию. Вся эта транспортная система, включая робот, имеет числовое программное управление и способна питать станок в течение длительного времени.

Но не разладится ли за этот период станок? Чтобы этого не случилось, предусмотрены две системы — автоматической замены затупившегося инструмента и корректировки управляющей программы по замерам обработанных деталей. Инструмент меняется профилактически после отработки заданного числа

циклов, причем заменяет резцы тот же робот, который подает в станок детали. Измерительное устройство находится вне станка, робот подает туда каждую обработанную деталь, перед тем как уложить ее в тару. Контрольный автомат обладает высокой точностью и дает команду на автоматическую поднастройку станка задолго до того, как размер выйдет из поля допуска.

На выставке демонстрировалось немало гибких производственных систем для обработки корпусных деталей. На центральном развороте журнала изображена одна из них. Она составлена из автоматических модулей гибкой линии со сменными шпиндельными коробками, которая построена на московском заводе «Станколиния», и системы, созданной ивановскими станкостроителями совместно со специалистами финской фирмы «Валмет».

## НА ПОРОГЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ЭРЫ

Останутся ли механические операции основным способом металлообработки будущего? Пока он главенствует, но рядом с ним существуют и развиваются электрофизические и электрохимические методы обработки — электроэрозионная, ультразвуковая, лазерная. Выставка убеждает, что в ближайшие годы лазер может занять в отрасли более серьезное место, чем об этом принято думать.

Под его лучом испаряются самые неподатливые материалы. Он прожигает отверстия в рубиновых подшипниках часов, обрабатывает тончайшие отверстия в электродах газоразрядных ламп и авиационные детали. В нашей стране работает уже немало лазерных станков. На выставке был представлен советский светолучевой станок с программным управлением 40222Ф4. Он предназначен для вырезки отверстий и щелей произвольной формы в труднообрабатываемых материалах, включая алмазы, керамику и корунд. Мощность режущего луча составляет около 40 Вт. Станок работает сравнительно медленно, что не имеет значения на таких операциях, как изготовление алмазных волокон сложного профиля или огранка пластин из эльбора, который тверже алмаза. Таков первый подход к использованию светолучевых станков — применять их там, где пасуют традиционные методы обработки.

Но есть и другой — увеличить мощность лазера и сделать его по производительности конкурентоспособным механической обработке. Интересные разработки в этом направлении представила французская фирма «Лазер техник», которая

считает себя пионером в области создания оборудования с мощными лазерами. Она построила и внедрила несколько десятков машин со световым лучом мощностью 400—1500 Вт. Среди них станки для резки металла и других конструктивных материалов, установки для раскроя тканей и кожи. Особенностью светового инструмента является универсальность. Станок, который кроит детали одежды, не слишком отличается от станка для резки листового металла. Правда, бывают и специфические задачи. Для обработки отверстий в приборной панели автомобиля Рено потребовалось построить пятикоординатный станок. В нем, кстати, проявились исключительно ценные качества лазера. Часть прорезей в панели делается сквозными, а часть захватывает только пластмассовое покрытие. Это легко достигается путем автоматической регулировки мощности луча.

Лазерная обработка не требует больших усилий, но очень чувствительна к точности фокусировки и вибрациям. Это роднит световые установки с измерительными машинами. Например, в лазерных станках применяют гранитные основания, которые хорошо гасят вибрации.

Лазеры мощностью 500, 800 или 1500 Вт расположены позади станков параллельно одной из направляющих. Оттуда луч проходит внутри телескопической трубки к порталу и дальше через систему зеркал передается к фокусирующему устройству, расположенному на каретке. К поверхности детали луч проходит через сопло, в которое подается кислород или нейтральный газ, улучшающие процесс обработки. На станке можно резать металл толщиной до 15 мм, причем ширина прорези не превышает 0,2 мм, а чистота реза соответствует чистому фрезерованию. Скорость выполнения операции достаточно высока. Для лазера мощностью 500 Вт она составляет на стали толщиной 6 мм 0,5 м/мин, а при толщине 1 мм достигает 10 мм/мин.

Преимущества лазерной обработки — бесконтактное резание, отсутствие стружки, шума и вибраций. В обрабатываемом материале не возникает заметного нагрева и деформаций. Световой инструмент не подвержен затуплению и легко меняет характеристики. Основным недостатком светолучевых машин — чрезвычайно низкий КПД лазеров. Чтобы питать лазер мощностью в несколько сот ватт, требуется затратить многие десятки киловатт энергии. Но уже сейчас преимущества светолучевой обработки зачастую окупают эти затраты.

## Стихотворения номера (НФ-поэзия)

**ЮРИЙ КАМИНСКИЙ, слесарь  
г. Кривой Рог**

### *Летающий ящер*

Лежу я под солнцем палящим  
И вижу за дымкою зноя,  
Как первый летающий ящер  
Сорвался в леса мезозоя.

Земным притяженьем помятый,  
Но видевший с неба рассветы,  
Он борется, ящер крылатый,  
С бескрылостью целой планеты.

Страшнее ночного кошмара,  
Он снова взлетает упрямо.  
И брезжит в нем радость Икара  
И смерда, шагнувшего с храма.

Смотрю на людей, уходящих  
Дорогой, пылящей мирами,  
И вижу, как борется ящер  
Один на один с небесами.

\* \* \*

Над нами Марс зажегся  
вполнакала...  
И все-таки, пусть скептики  
острят,  
Я верю в марсианские каналы,  
Которые земляне сотворят.

Раздвинутся земного дома стены,  
И будет, стоит только захотеть,  
На всех планетах солнечной  
системы,  
Как музыка, людская речь  
звенеть.

Шагнувшим в дальний космос  
космонавтам  
Ударит ветер солнечный в лицо,  
И каждое кольцо Сатурна завтра  
Мы превратим в Садовое кольцо.

И лунными морями деловито  
Помчатся к горизонтам корабли...  
И снова к людям выйдет  
Афродита  
Уже в сиянье голубой Земли.

**АЛЕКСАНДР СУВОРОВ,  
журналист  
г. Сыктывкар**

*12 апреля 1961 года*

Космическая пыль из-под копыт.  
Невозмутимый всадник  
в гермошлеме...  
О метагалактическое племя, —  
вся жизнь в пути,

всю жизнь походный быт!  
Всесилен  
термоядерный скакун.  
Дорога от звезды к звезде  
мгновенна.  
Напряжена сверхчуткая  
антенна —  
вдруг в полной тьме всхрапнет  
чужой табун...  
А мы лишь приручаем  
скакунов —  
настойчиво,  
умно,  
неутомимо.

Летит,  
летит межзвездный всадник  
мимо —  
из тьмы веков летит  
во тьму веков.  
Откроется и нам когда-нибудь  
его непостижимая дорога,  
начнется и от нашего порога  
такой же  
бесконечно долгий путь.  
И черного пространства кривизна  
нас выведет  
к невероятной встрече.  
И вспомним мы:  
ведь ей была предтеча —  
гагаринская ранняя весна.

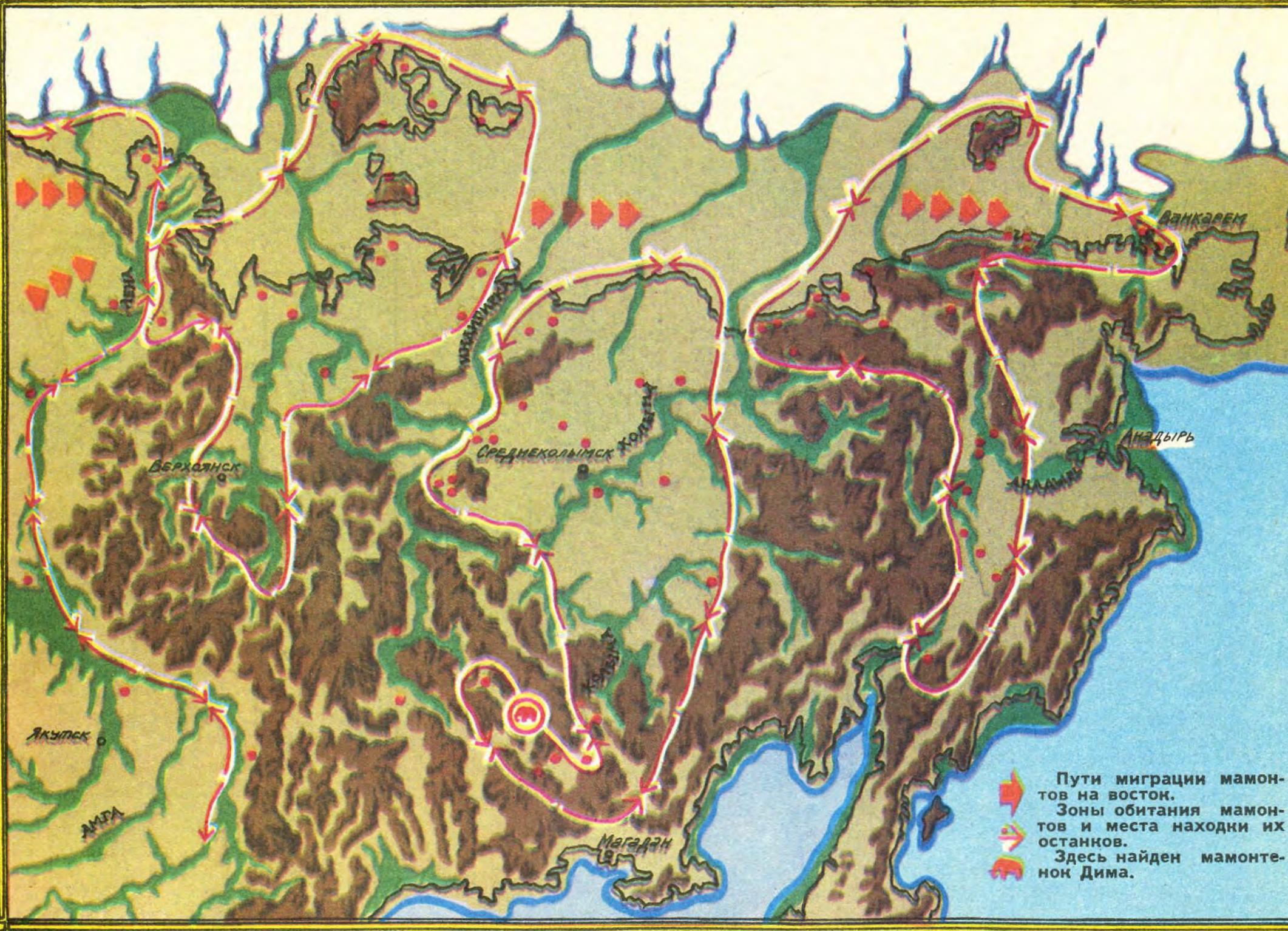
### *Память Вселенной*

Звезда погасла,  
прогорев дотла,  
и семь планет погибли  
с нею вместе...  
Обычные вселенские дела.  
Обычные космические вести.

Погасло сердце,  
не окончив путь,  
не догорев  
и дела не доделав...  
И эта весть  
дойдет когда-нибудь  
до самых дальних  
неземных пределов.

Свет излученный  
будет жить всегда,  
как запись информации  
нетленной...

Не бьется сердце,  
не горит звезда,  
но свет остался  
в памяти Вселенной!



# КИРГИЛЯХСКИЙ МАМОНТ

**НИКОЛАЙ ШИЛО, академик,  
ЕЛЕНА ГЕРАСИМОВА, геолог,  
г. Владивосток**

Многие читатели «ТМ», разумеется, слышали об уникальной находке трупа молодого мамонта в долине реки Киргилях (бассейн Колымы) в 1977 году. Это событие явилось подлинной сенсацией не только для советских и зарубежных ученых, но и для миллионов людей, интересующихся наукой. Посланец из недалекого геологического прошлого напомнил нам об изменчивости жизни на планете, о непостоянстве облика Земли, о реальности мира, удаленного от нас на десятки тысячелетий в глубь времен.

Согласно современным представлениям цивилизация тогда только-только начиналась; теперь же человек

активно воздействует на природу, ускоряя процессы ее преобразования. Именно поэтому знание прошлого необходимо для понимания настоящего, прогнозирования будущего и, не исключено, для выбора оптимальных вариантов вмешательства человека в природные процессы. Последнее особенно важно для нашего северо-востока, ландшафты которого крайне чувствительны к различным изменениям. А в нынешнюю эпоху из-за колоссального антропогенного (то есть вызванного человеком) прессинга такие изменения неизбежны.

Киргиляхский мамонт, или мамонтенок Дима, как его ласково назвали ученые Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института (по ручью, в верховьях которого была сделана находка), пролежал в вечной мерзлоте около 40 тысяч лет. Мамонты, несомненно, близкие родственники обыкновенных африканских слонов. Что заставляло гигантов мигрировать на север — изменение климата, недостаток кормов? До сих пор это остается загадкой...

Детальный анализ эволюционных отличий мамонта от слона натолкнул ученых на интересную мысль:

коли они есть, причина тому — разница сред обитания. Но можно ли достаточно полно реконструировать палеогеографические условия (хотя бы в ограниченном районе — на северо-востоке СССР) на основании изучения одного-единственного представителя лишь одного вида? Н. Шило, А. Ложкин, Э. Титов и Ю. Шумилов, исследовавшие находку непосредственно на месте, доказали, что можно.

Все в природе взаимосвязано: рельефы и ландшафты определяются геологическим строением земных глубин, климат формирует флору и фауну. Знание же экологии позволяет, в свою очередь, восстановить климатические условия.

Семимесячный мамонтенок погиб вблизи горы Морджот. Судя по стертости зубов, остаткам травы и веток в желудке, он давно потерял мать и вынужден был самостоятельно добывать себе пропитание. По этой причине его привлекали травянистые склоны, заросли кустарника, крошечные озера — до метра в поперечнике, служившие источником питьевой воды. (Такие микроозера и сейчас типичны для субарктической климатической зоны, где земля полно-

## ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

стью не протаивает даже жарким летом и любая впадина заполняется ледяной водой.)

Облик нашей планеты непостоянен. Конечно, 40 тысяч лет по сравнению с четырехмиллиардной историей Земли всего лишь миг. Тем не менее это огромный промежуток времени, и трудно оценить, сколько всевозможных изменений произошло за этот «миг». Но многое благодаря исследованиям геологов мы можем представить себе достаточно полно.

...Еще 15 тысяч лет назад на северо-востоке существовала огромная суша, частью которой были современные острова Новосибирского архипелага, остров Врангеля и острова Восточно-Сибирского моря. Два больших континента — Евразийский и Североамериканский — соединял Берингийский мост. А поскольку климат в целом был холоднее, чем в современную эпоху, воды Северного Ледовитого океана сковывал мощный и целостный ледовый щит, препятствующий испарениям с его поверхности. Осадков выпадало мало, особенно в зимнее время. Земля, не защищенная снежным покровом, столь характерным для современных континентальных областей, зимой промерзала; за время короткого (хотя и жаркого) лета она не успевала оттаять, и ледяные жилы, образующиеся в трещинах горных пород, разрастались до значительных размеров. Неглубоко под поверхностью создавался водонепроницаемый слой. Повсеместно возникали микроозера (в одном из них погиб мамонтенок) и обширные болота — особенно в поймах и долинах рек.

Болота эти были недоступны для мамонтов. Нога трехтонного великана (диаметр стопы около 40 см) оказывала на почву давление порядка 1 кг/см<sup>2</sup>! (Для сравнения — наши подошвы давят на землю раз в десять слабее.) Во время движения нагрузки увеличивались в 3—5 раз. С другой стороны, практически непреодолимы для мамонтов горные хребты и кряжи, а также узкие долины врезающихся рек. Миграционные пути животных проходили скорее всего по речным террасам с упругим травяным покровом или по некрутым склонам сопков и холмов с плотными сухими грунтами. Правда, в последнем случае могли возникнуть трудности с водой и пищей; гигантов выручал огромный жировой горб наподобие верблюжьего. По всей видимости, длительные голодовки были для мамонтов делом обычным.

Резкие изменения погодных условий на протяжении года заставляли мамонтов мигрировать, иногда на значительные расстояния. К концу лета стада, состоящие из 6—8 особей, перемещались в прохладные приледни-

ковые районы: здесь легче было найти укрытие для отела маток, воду для питья, а обильный травяной покров обеспечивал хорошую кормовую базу. Весной же животные перекочевывали в менее заснеженные долины; видимо, именно во время такой кочевки мамонтонок отстал от взрослых животных и погиб.

Как выглядели места, где жил Киргилыхский мамонт? Невысокие пологие холмы и сопки, покрытые скудной растительностью, сухие долины, заболоченные поймы рек... По виду этот пейзаж очень напоминает современную лесотундру. Однако спорово-пыльцевые анализы содержимого желудка мамонтонок показали, что растительность в ту эпоху значительно отличалась от современной. Не было привычных нам ольхи и кедрового стланика. Редкий лиственничник на сопках, долины, изобилующие березой и ивой... Разнообразие трав и осок — основного корма мамонтов — невольно подсказывает сравнение со степными просторами. Недаром широкое распространение получил термин «мамонтные степи», очень емко и точно характеризующий среду обитания «северных слонов».

Спорово-пыльцевой анализ был проведен учеными и для отложений рыхлых пород северо-востока СССР, в том числе более поздних, чем киргилыхская находка. Так как флора очень чувствительна даже к самым незначительным переменам климата, эти исследования позволили использовать бассейн реки Киргилых как своеобразную природную модель для изучения современных рельефообразующих процессов и рассмотреть изменения природной среды на протяжении почти пятидесяти тысяч лет.

Новые данные впервые позволили определить границы наступившего позднее похолодания. Стало совершенно очевидным, что в годы, когда жил Киргилыхский мамонт, климатические условия оставались более или

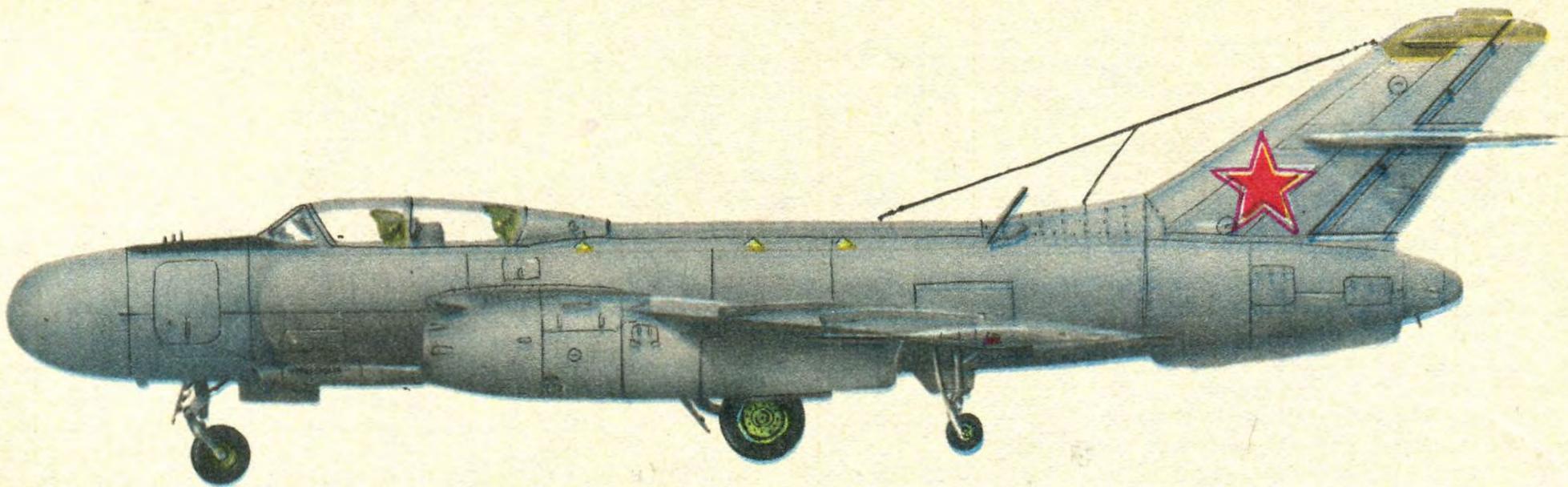
менее ровными и никаких событий, которые могли бы погубить мамонтовую фауну, не происходило. Лишь через 30 тысяч лет после гибели мамонтонок произошло сильное потепление; Арктический бассейн вскрылся, и ландшафт значительно изменился. Мамонтные степи перестали существовать, сменившись заболоченными тундрами, а вместе с ними исчезли с лица земли и животные, заселявшие степные долины.

Горный рельеф северо-востока за прошедшие тысячелетия существенно не менялся; изменения происходили только в прибрежных районах за счет колебаний уровня моря. Климатические условия на протяжении позднего плейстоцена также оставались более или менее постоянными; значительные же колебания температуры на протяжении сезона способствовали развитию сплошной многолетней мерзлоты.

Резкое потепление, произошедшее примерно 10 тысячелетий назад, тут же сказалось на растительности, а затем и на животных: травоядные вообще имеют весьма ограниченный «рацион». В Арктике экосистема строится вокруг относительно небольшого числа видов, а главным биологическим признаком, определяющим условия жизни мамонта, была урожайность пастбищ. Чем отличались они от современной тундры? Для последней характерны медленно растущие кустарники, мхи, лишайники. Все эти «яства» низкокалорийны, к тому же восстанавливаются с большим трудом. Просторы же мамонтовых степей были покрыты разнотравьем, восстанавливающимся ежегодно.

Анализ природы в субарктических районах очень важен. Возможно, он подскажет нам оптимальный вариант вмешательства человека в естественные процессы — вариант, не вызывающий необратимых последствий. Возможно, укажет пути управления природными процессами.

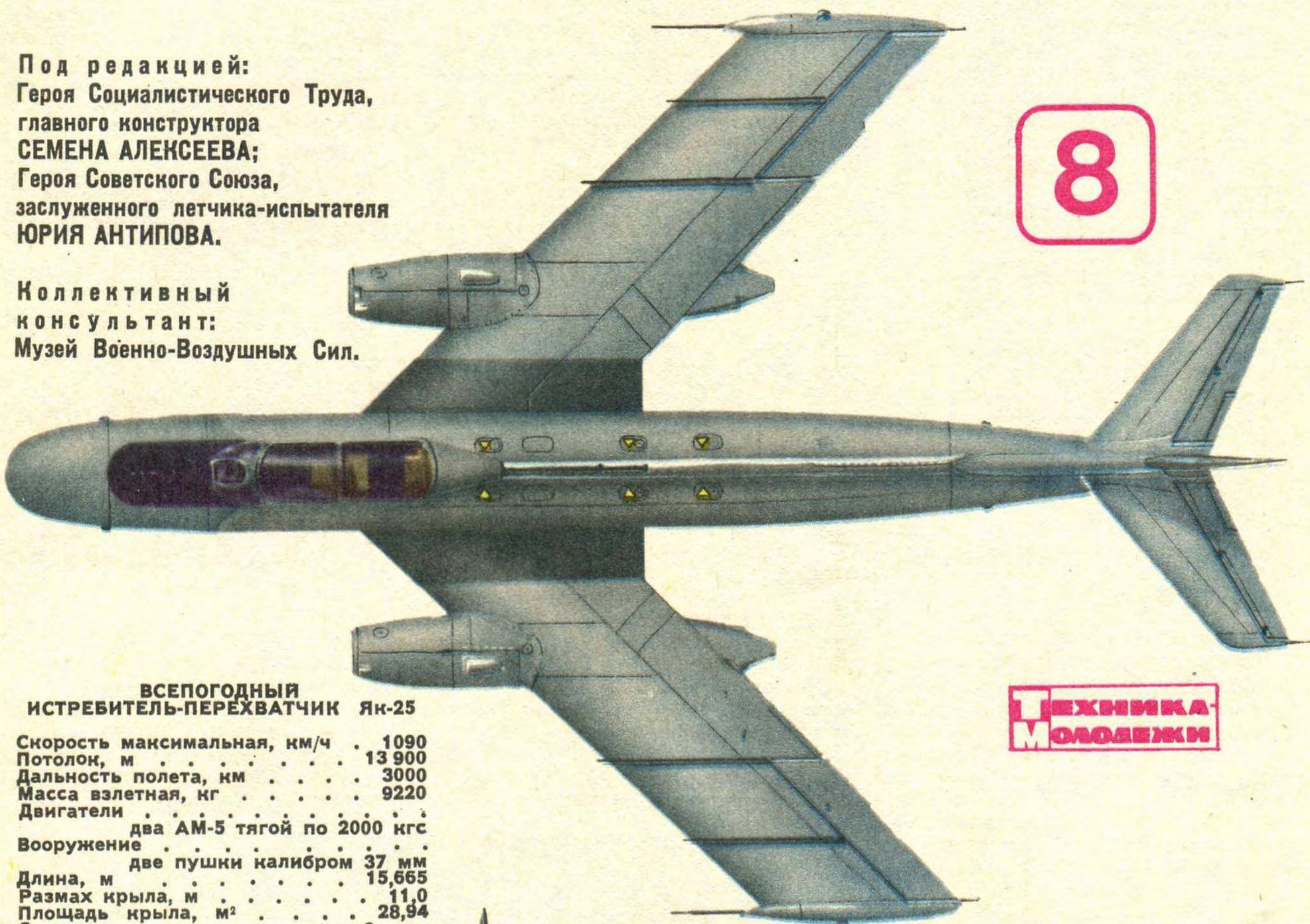




Под редакцией:  
 Героя Социалистического Труда,  
 главного конструктора  
**СЕМЕНА АЛЕКСЕЕВА;**  
 Героя Советского Союза,  
 заслуженного летчика-испытателя  
**ЮРИЯ АНТИПОВА.**

Коллективный  
 консультант:  
 Музей Военно-Воздушных Сил.

8



ТЕХНИКА  
 МОЛОДЕЖИ

**ВСЕПОГОДНЫЙ  
 ИСТРЕБИТЕЛЬ-ПЕРЕХВАТЧИК Як-25**

Скорость максимальная, км/ч	1090
Потолок, м	13 900
Дальность полета, км	3000
Масса взлетная, кг	9220
Двигатели	два АМ-5 тягой по 2000 кгс
Вооружение	две пушки калибром 37 мм
Длина, м	15,665
Размах крыла, м	11,0
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	28,94
Экипаж	2 чел.

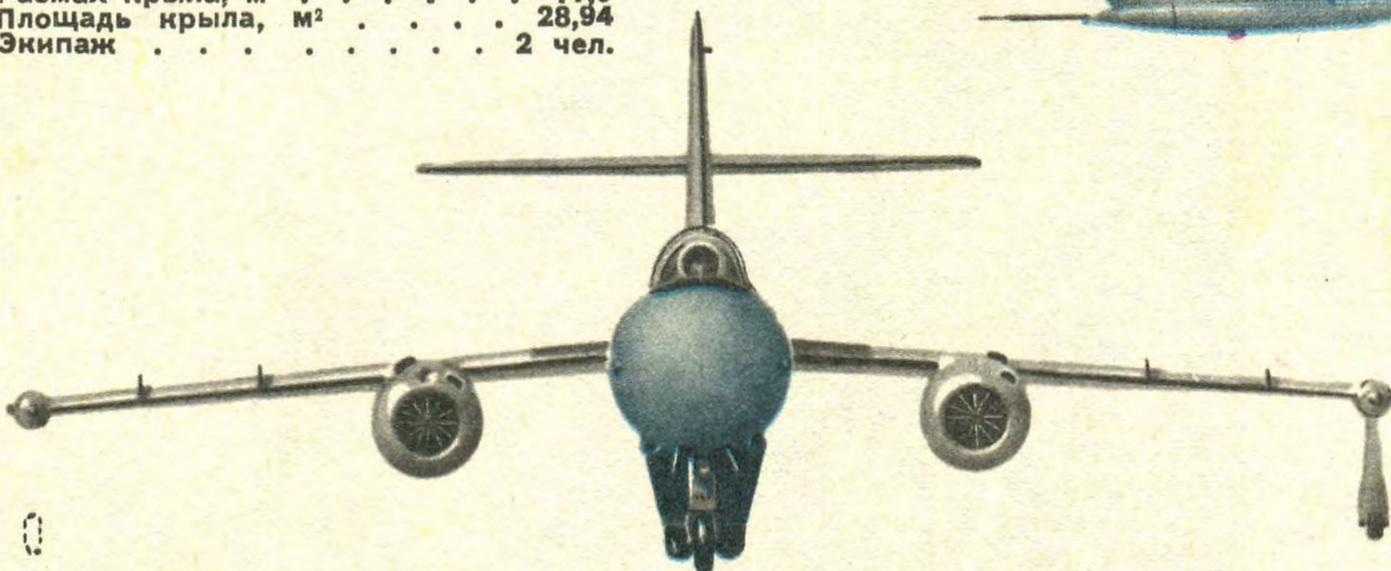
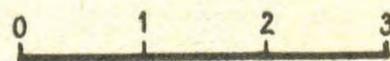


Рис. Михаила Петровского



## Историческая серия «ТМ» ВСЕПОГОДНЫЙ, БАРРАЖИРУЮЩИЙ

«Именно в те времена, когда радиолокационные станции на самолетах считались еще чем-то экзотическим, наша «фирма» получила срочное поручение — разработать радиоприцел, так в те годы назывались радиолокационные прицельные станции. Мы были молоды, полны энтузиазма, веры в возможности техники, да и в свои тоже. Трудились ударно и быстро сделали первый локатор. Установили на стенд, включили, а он... не работает. Как только мы его не прозванивали! Забавная, знаете ли, сложилась ситуация — вся аппаратура совершенно исправна, но не действует. Пришлось изрядно понервничать, пока не выяснилось, что причина отказа техники таилась в волноводе. Эту маленькую, но очень важную деталь паяли не серебром, как положено, а оловом...» Об этом эпизоде из истории нашей послевоенной авиации мне как-то рассказал один из создателей первых отечественных авиационных локаторов.

Радиоприцелы, над которыми работали советские конструкторы, предназначались для новых всепогодных, барражирующих истребителей. Вопрос об их создании поставил маршал Л. А. Говоров, ставший в 1948 году командующим войсками противовоздушной обороны страны. В отличие от обычных перехватчиков, взлетающих при появлении воздушного противника, такие истребители должны были подолгу патрулировать (барражировать) в заданном районе, чтобы в любое время суток и в любых погодных условиях перехватить и атаковать цель. Естественно, всепогодные истребители следовало оснастить универсальным средством наблюдения за воздушной обстановкой и наведения машины на цель — радиолокатором (РЛС). Надо сказать, что к концу второй мировой войны локаторы уже применялись на некоторых бомбардировщиках и дальних разведчиках, машинах, как известно, довольно крупных. Разместить же РЛС на сравнительно небольшом истребителе оказалось нелегко. К примеру, антенное устройство предпочтительнее установить в носовой части фюзеляжа, но там находится воздухозаборник двигателя. Может быть, поместить его под выступающим обтекателем, над или под фюзеляжем? Нежелательно, ибо в таком

случае ухудшается аэродинамика скоростной и маневренной машины. В общем, решали эту проблему одновременно двумя способами: специалисты по электронике взялись за разработку максимально компактной аппаратуры, а авиаконструкторы начали проектировать под нее самолеты.

Первые отечественные самолетные РЛС были двух типов. Станция «Торий», созданная под руководством А. Б. Слепушкина, имела одну антенну, что упрощало ее установку на самолете. Но в режиме сопровождения цели станцией приходилось управлять вручную, и только опытные пилоты ухитрялись выполнять двойную работу. Поэтому признали целесообразным ввести в состав экипажа истребителя оператора РЛС «Изумруд», или РП-1 (радиоприцел первый), В. В. Тихомирова автоматически осуществляла сопровождение целей, но изыскать место для двух ее антенн на перехватчике оказалось слишком затруднительно. Поэтому в ОКБ А. И. Микояна, П. О. Сухого и С. А. Лавочкина новые истребители ПВО проектировались под РЛС «Торий» и ее улучшенный вариант «Коршун».

То, что все три ОКБ создавали самолеты под одну и ту же станцию, делает понятным, почему столь разные по творческой манере конструкторы шли к одной и той же цели схожими путями. Опытные машины, созданные ими, — истребитель Су-15, микояновский И-320 (изделие Р) и машина 200 Лавочкина строились по одинаковой схеме: со стреловидным крылом и двумя двигателями РД-45 в фюзеляже, располагавшимися один над другим с уступом. Обтекатель антенны РЛС на всех машинах находился в носовой части. Только в отличие от одноместного Су-15 в кабинах И-320 и 200 рядом с креслом пилота было место оператора.

Три экземпляра И-320 (Р-1, Р-2, Р-3) с локатором в обтекателе, над воздухозаборником, последовательно прошли испытания. Но, несмотря на все усилия инженеров и летчиков, особыми достижениями не блеснули.

Неудача постигла и ОКБ Сухого: 5 июня 1949 года истребитель Су-15 попал во флаттер, и летчик-испытатель, Герой Советского Союза С. Анохин был вынужден покинуть разрушившуюся машину. Преподнес ряд неприятных сюрпризов своим создателям и самолет 200.

Пока авиаконструкторы доводили свои машины, локаторщики создали новую РЛС с улучшенными характеристиками и надежностью. Однако диаметр ее антенны был сравним с диаметром носовой части фюзеляжа. Остроумный

выход из положения нашел Лавочкин, разместивший РЛС в носу истребителя, а воздухозаборники — в трех «карманах», как бы прищипнутых по бокам и сверху фюзеляжа. И хотя носовая часть 200 Б получилась далеко не эстетичной, зато РЛС удалось испытать и доработать в воздухе.

Позже всех к созданию всепогодного перехватчика приступило ОКБ А. С. Яковлева. Предложенный им путь решения проблемы был предельно простым: антенна РЛС — в носовой части фюзеляжа, за ней кабина летчика и оператора, два двигателя под крылом. Необычным было только шасси велосипедного типа, убиравшееся в фюзеляжные ниши.

Яковлев не был среди тех, кто первым взялся за разработку барражирующего перехватчика. Зато когда его ОКБ приступило к проектированию новой машины, А. А. Микулин выпустил надежные и компактные двигатели, а специалисты по электронике сделали локатор с приемлемыми характеристиками и габаритами.

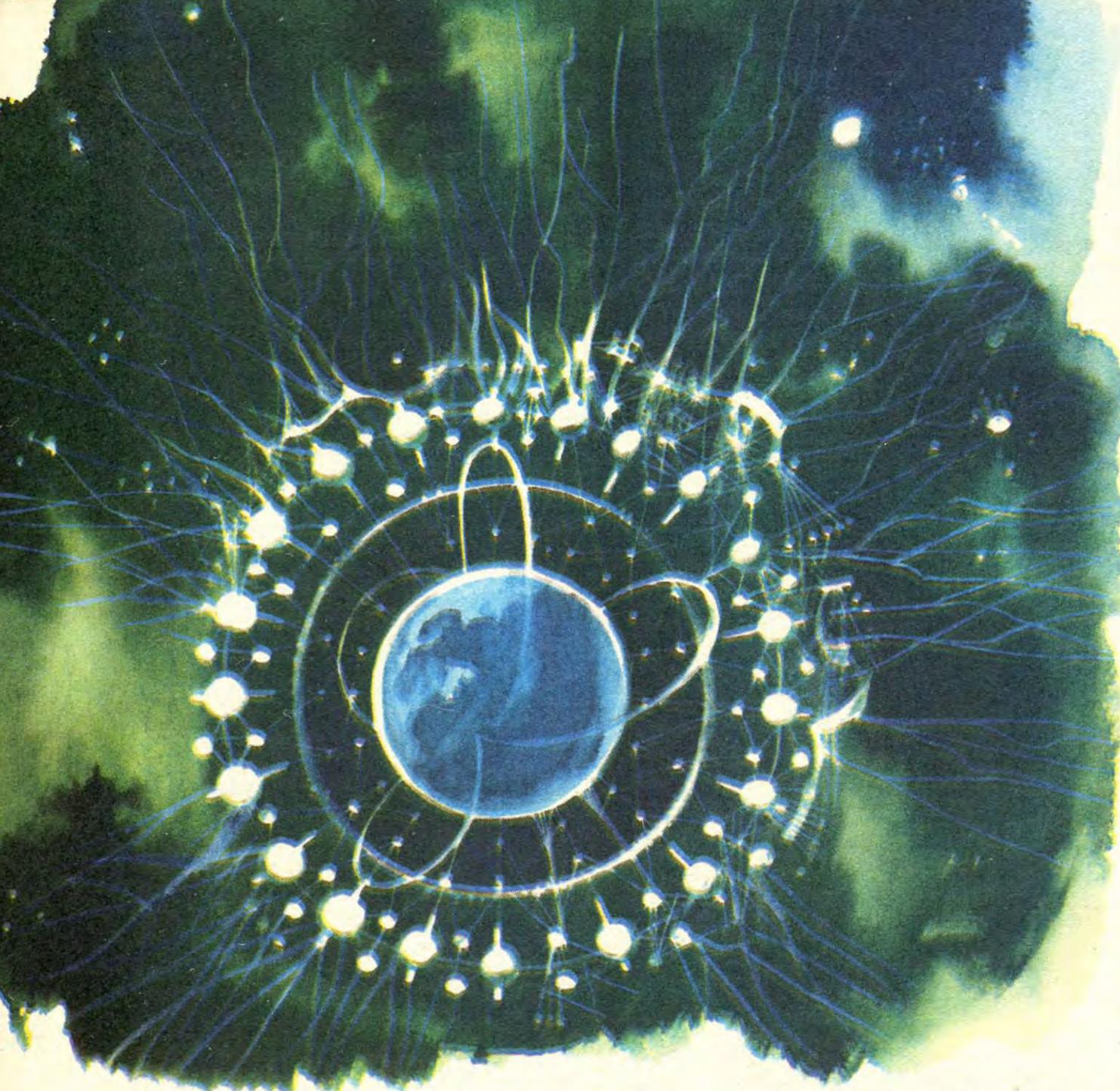
В книге «Цель жизни» Яковлев подробно рассказал о том, как рождалась эта машина, на которую немало надежд возлагали и конструкторы и военные, и о том, как в 1951 году на совещании у И. В. Сталина решалась судьба нового перехватчика. Герой Советского Союза, летчик-испытатель Ю. А. Антипов в беседе с автором этих строк припомнил, как его приятно поразил отлично выполненный макет самолета (а мой собеседник был членом макетной комиссии).

А затем начались летные испытания опытной машины Як-120. В ходе их было установлено, что всепогодный, барражирующий перехватчик по комплексу летных данных ни в чем не уступает иностранным боевым самолетам аналогичного назначения. Позже на базе Як-25 — такое обозначение самолет получил в войсках — яковлевцы создали целое семейство боевых машин, в том числе разведчик Як-25Р (Як-125) и бомбардировщик Як-25Б.

На машине РВ, представлявшей еще один вариант перехватчика, летчик-испытатель В. П. Смирнов в июле 1959 года установил мировые рекорды по подъему груза в 1 и 2 т на высоту 20 300 и 20 200 м соответственно.

Продолжением Як-25 стал сверхзвуковой Як-28, сохранивший ряд «фамильных черт» своего предшественника, но обладавший куда более высокими летными данными.

ПАВЕЛ КОЛЕСНИКОВ,  
инженер



клетке непрерывно происходит около двух тысяч строго согласованных сложных химических реакций, осуществляющих синтез и модификацию органических веществ, необходимых для ее жизнедеятельности. В более сложных клетках число таких реакций превышает десять тысяч. Живые клетки содержат молекулы, включающие в себя сотни тысяч атомов, а общее количество атомов в клетках может достигать десятков миллионов. Далее, все живые организмы обладают свойством самовоспроизведения, то есть являются самовоспроизводящимися автоматами. Самовоспроизведение осуществляется за счет универсального генетического аппарата, реализованного на внутриклеточном уровне и обладающего запасом генетической информации. Как раз появление свойства самовоспроизведения живых систем не находит объяснения за счет естественных процессов объединения органических молекул. Впервые проблему синтеза самовоспроизводящихся систем исследовал знаменитый Дж. Нейман. Он показал, что даже при значительном упрощении задачи самовоспроизводящийся автомат должен содержать сотни тысяч весьма сложных элементов, соединенных вполне определенным образом. Сложность живых клеток полностью подтвержда-

## ОПЫТ РАССУЖДЕНИЯ О ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

БОРИС СОЛОМИН, кандидат технических наук, г. Ульяновск

Положение жизни в научном мироздании нам совсем неясно. Мы не только не знаем, куда надо поставить линию жизни в научной реальности, но обходим в науке саму проблему.

В. И. ВЕРНАДСКИЙ

Проблема происхождения жизни на Земле была и остается для науки одной из самых интересных, сложных и спорных. Последние успехи молекулярной биологии вдохнули во многих новые надежды на возможность ее решения. Фактически все исследователи-материалисты, занимающиеся происхождением жизни, предполагают, что первые живые системы образовались естественным путем за счет удачной комбинации простых органических молекул. Ведь они (вплоть до аминокислот) обнаружены даже

в космическом пространстве. Экспериментально доказано, что многие органические соединения образуются в атмосфере метана и углекислого газа под действием ультрафиолетового излучения и электрических разрядов. Однако, несмотря на эти факты, гипотеза о происхождении первых живых систем за счет процессов случайной перекombинации молекул простых органических соединений, судя по всему, оказалась несостоятельной. К этому выводу в наши дни приходят многие, и мы постараемся доказать его.

### ОСОБЕННОСТИ ЖИВЫХ СИСТЕМ

Для известных нам живых систем характерна прежде всего клеточная организация. Любой живой организм состоит из клеток, простейшие организмы — только из одной клетки. В самой простой

ет оценки Неймана. Самовоспроизводящаяся система должна быть не только очень сложной, но и иметь весьма специфическую организацию внутренних информационных и энергетических процессов.

Проведем хотя бы приближенную завышенную оценку вероятности возникновения самовоспроизводящейся системы (а в принципе любой достаточно сложной в информационном отношении молекулярной системы) естественным путем. Для наглядности воспользуемся языковой моделью сложной системы, сопоставив имеющимся в окружающей среде деталям будущей системы (простым органическим соединениям) буквы некоторого алфавита, например, русского. Тогда функциональным узлам системы будут соответствовать слова этого языка. Сразу же обнаруживается глубокая аналогия между некоторой системой и ее языковым представлением. В частности, как

не любое сочетание букв образует слово из словаря данного языка, так и не любое произвольное сочетание деталей образует функциональный узел, пригодный для включения в состав данной системы. Если рассматриваемая система может быть реализована из сотни функциональных узлов, то ее языковая модель может быть представлена набором сотни определенных слов с указанием связи между ними. Пусть для конкретности нашей языковой модели системы используется алфавит из 32 букв. Положим далее, что в словаре языка используются только пятибуквенные слова, а общее число слов в словаре составляет 130 тысяч. При случайном выборе пяти последовательных букв вероятность образования произвольного слова из словаря языка будет равна  $2^{-8}$ . Если оценить вероятность одновременного образования хотя бы ста произвольных слов, то она составит  $2^{-800}$ , или приблизительно  $10^{-240}$ . Таким образом, даже одновременное образование только сотни произвольных функциональных узлов, не говоря уже о синтезе из них определенной системы, происходит с невообразимо малой вероятностью. На это можно возразить, что Вселенная почти бесконечна, у нее почти бесконечные ресурсы пространства, времени и материи, и в этой бесконечности всегда можно дожидаться момента, когда реализуются сколь угодно малые вероятности. Но мы недаром в этом предложении дважды использовали слово «почти»: по современным научным данным, Вселенная невообразимо велика, но конечна. Возраст Вселенной оценивается в 15—20 миллиардов лет, то есть около  $6 \cdot 10^{17}$  с, а ее радиус соответственно равен 15—20 миллиардам световых лет, то есть около  $1,8 \cdot 10^{28}$  см. Поэтому в такой Вселенной за все время ее существования может произойти только конечное число событий конечной длительности. В частности, если считать массу простейших «деталей» организованной системы равной массе протона, а время образования сложной системы из сотен деталей принять равным  $10^{-12}$  с (время установления химической связи), то, если даже все вещество Вселенной с момента ее образования до настоящего времени будет объединяться в сложные химические системы, общее число событий во Вселенной не превысит числа  $10^{140}$ ! Считая упомянутую выше языковую модель из ста произвольных слов моделью нашей системы, получим, что вероятность образования такой сложной системы за счет процессов естественной комбинации молекул даже для всей Вселенной не пре-

вышает  $10^{-130}$ , то есть фактически равна 0.

Отсюда следует, что органическая жизнь самопроизвольно, в результате случайного стечения обстоятельств, образоваться не могла ни на Земле, ни в любом другом месте Вселенной. Но если органическая жизнь зародилась не самопроизвольно, то она могла возникнуть только как продукт целенаправленной деятельности некоторой «материнской» сложной системы. Подобное заявление на первый взгляд может показаться фантастическим. Но немного терпения, автор считает, что высокая степень информационной организованности не является привилегией только органической жизни, а присуща и другим естественным материальным телам. Организация, влекущая за собой целенаправленное поведение, может возникать и существовать во Вселенной на очень разной физической основе. Фундаментальные законы природы не противоречат этому утверждению, и ниже мы постараемся указать вероятные пути возникновения такой самоорганизации.

#### КАК МОГЛА ОБРАЗОВАТЬСЯ «МАТЕРИНСКАЯ» СИСТЕМА

Накопление сложности и совершенствование организации системы за счет естественных процессов противоречит, на первый взгляд, второму закону термодинамики. Но закон возрастания энтропии в замкнутых системах не всегда применим к открытым системам, которые, используя энергетические градиенты среды, могут достаточно длительное время сохранять свою энтропию или даже понижать ее. Достаточно ярким примером подобных явлений, обеспечивающих локальное сохранение или даже уменьшение энтропии, могут служить гидрологические и геологические процессы.

Но нас интересуют системы, в которых негэнтропия увеличивается не на короткое время, а может накапливаться систематически достаточно долго. Такие системы, в которых возможно постепенное, длительное накопление негэнтропии, то есть увеличение степени организованности за счет естественных процессов, мы назовем *негэнтропийными системами (НЭС)*. Если система не является самовоспроизводящейся, то накопление организации и сложности возможно только тогда, когда эволюционирующая система существует в среде достаточно длительное время. Точнее, необходимо, чтобы в ней средняя скорость убывания энтропии была выше средней скорости ее возраста-

ния. Далее, чтобы обеспечить высокую информационную сложность системы, необходимо, чтобы она содержала большое число «первичных» элементов. Отсюда следует, что сложные системы могут образоваться только в нелинейных средах, в которых отдельные фрагменты среды могут, при определенных условиях, объединяться как-то физически друг с другом. Причем такое объединение, с одной стороны, не должно потенциально ограничивать число объединенных элементов, а, с другой стороны, должно допускать некоторый произвол объединяемых частей. Прекрасным примером такого объединяющего элемента может служить углерод в химических реакциях синтеза органических соединений.

Любая НЭС на достаточно коротком интервале времени может рассматриваться как самосохраняющаяся, но не любую самосохраняющуюся систему можно отнести к НЭС. Действительно, чтобы система самосохранялась при наличии возмущающих воздействий со стороны среды, она должна обладать (по терминологии Ляпунова) «сохраняющими» реакциями, то есть тем или иным способом препятствовать своему разрушению. Все подобные системы можно разделить на два класса. К первому отнесем те из них, в которых энергия связи между элементами значительно превышает среднюю энергию возмущений, действующих на элементы со стороны среды. Примерами таких систем в земных условиях могут служить атомные ядра стабильных элементов, молекулы кислорода и многих других газов в атмосфере, кристаллы многих твердых тел, камни, горные породы и т. д. Такие самосохраняющиеся системы мы назовем *статическими*: в силу своей консервативности они не могут эволюционировать, а потому и не могут являться НЭС. Ко второму классу *динамических* систем отнесем те самосохраняющиеся системы, в которых энергия связи между элементами сравнима со средней энергией возмущений в среде. Подобные системы, в отличие от предыдущих, чувствительны к внешней среде и могут эволюционировать за счет «мутаций», создаваемых возмущениями среды. Именно к этому классу относятся наши негэнтропийные системы.

Устойчивость любой подобной системы можно оценить временем ее существования. Чем больше время существования системы, тем больше ее устойчивость и тем лучше она «приспособлена» к окружающей среде. Система остается той же самой, пока силы связей между ее элементами больше внешних сил, действующих на систему. Лю-

бая система обеспечивает свою устойчивость к разрушающему действию внешней среды, изменяя либо количественные характеристики связи между своими элементами, либо качественное взаимодействие их, то есть свою структуру, либо используя оба приема совместно. Последний способ действия является наиболее гибким и характерен для так называемых «ультрастабильных» систем, впервые исследованных известным английским кибернетиком У. Эшби.

Эшби построил весьма простую электромеханическую модель ультрастабильной системы, названную им *гомеостатом*. Этот прибор при слабых внешних возмущениях изменяет только количественные характеристики связи между своими элементами. Если же на него оказывают более сильное воздействие, то он меняет свою структуру до тех пор, пока она не станет устойчивой к воздействию. Можно сказать, что гомеостат как бы старается приспособиться к внешней среде, меняя связи и взаимодействия между своими элементами. Поведение, характерное для гомеостата, встречается зачастую и в природе, например, перестройка пространственной структуры молекул при изменении давлений и температур, поведение плазмы в сильных электрических и магнитных полях и т. д. Большое количество явлений подобного рода исследуется новой наукой — *синергетикой*, занимающейся проблемами самоорганизации в термодинамически открытых нелинейных системах.

Среди динамических систем ультрастабильные будут характеризоваться, в среднем, наибольшим временем существования в данной среде. Учитывая, что ультрастабильность в принципе не требует высокого уровня информационной сложности, можно надеяться, что такие системы достаточно широко распространены в природе, так как они могут возникать при благоприятных условиях за счет случайных процессов. Однако простейшие ультрастабильные системы, в которых при перестройках структуры число элементов только сохраняется или даже убывает, не могут накопить достаточный запас негэнтропии и поэтому через более или менее продолжительный промежуток времени будут разрушаться внешними возмущениями, так как обладают ограниченными возможностями адаптации в среде. Существенно шире адаптационные возможности у сложных ультрастабильных систем. Поэтому если в среде возможно объединение ультрастабильных систем, то выживать преимущественно будут сильно коопе-

рированные системы, особенно те, у которых процесс роста продолжается. Такие объединения мы называем «растущими» ультрастабильными системами. В книге «Конструкция мозга» Эшби показал, что сложные ультрастабильные системы, состоящие из относительно слабосвязанных частей, могут сохранять достаточно высокую скорость реакции на внешние возмущения и обеспечивать хранение информации о внешней среде. Такие системы вполне естественным путем могут приобрести свойство опережающего отражения действительности за счет накопления информации о внешней среде.

Растущие ультрастабильные системы являются основным случаем НЭС. Если в достаточно обширной стабильной нелинейной среде имеются растущие ультрастабильные системы, то процесс эволюции среды («естественный» отбор) приведет к тому, что, в конечном итоге, в ней образуется одна огромная ультрастабильная система с высокой организованностью и длительным сроком существования, определяемым практически только сроком стабильного существования среды. Число элементов и информационная сложность такой системы могут быть сколь угодно большими. В эту систему будет практически включено все вещество среды, способное к интеграции.

#### ГДЕ ИСКАТЬ «МАТЕРИНСКУЮ» СИСТЕМУ ЗЕМНОЙ ЖИЗНИ

Прежде всего оценим возможность образования и существования подходящих НЭС на нашей планете. Учитывая географические характеристики Земли в прошлом и настоящем, можно сделать вывод, что единственной подходящей квазистационарной нелинейной средой могли быть водные растворы различных химических соединений (в первую очередь, органических) в первичном океане. Земной океан существует более четырех миллиардов лет, доказана возможность абиогенного синтеза многих органических соединений под действием ультрафиолетового облучения, электрических разрядов, вулканической деятельности. По мнению ряда ученых, концентрация органических веществ в водах первичного океана могла достичь 1—2%. Академик А. И. Опарин показал, что при некоторых условиях в растворах органических соединений могут образовываться так называемые коацерватные капли, в которых концентрация органических соединений значительно выше, чем в окружающей среде. Однако вероятностные расчеты, подобные приведенным в начале статьи, показывают, что на



Земле не могли образоваться НЭС достаточной сложности. Во-первых, внешние условия образующихся химических систем изменялись слишком быстро и в очень широком диапазоне, в частности, за счет течений, вулканической активности, частого интенсивного волнения и перемешивания поверхностного слоя воды, что приводило к частому механическому дроблению сколько-нибудь крупных систем. Во-вторых, объемы, в которых они могли образовываться, были очень ограниченными.

Межпланетная и межзвездная среда также, по нашему мнению, не удовлетворяет условиям возникновения НЭС большой сложности ввиду обедненности ее веществом и энергией, а также высокой чувствительности к внешним физическим воздействиям.

Автор считает, что наиболее полно требуемые условия могут выполняться на таких объектах, как звезды. Физические условия на звезде практически не зависят от условий в окружающем ее пространстве. То есть многие звезды можно считать достаточно стабильными системами с интервалом относительной стабильности в несколько миллиардов лет. Предположим, что материнская НЭС возникла на ближайшей к нам звезде — Солнце и оценим следствия этого предположения. Пусть «строительным» материалом для НЭС

служит плазма с температурой от  $T_1$  до  $T_2$ . Тогда, считая, что НЭС является конечным продуктом растущей ультрастабильной системы, можно заключить, что практически все вещество в сферическом слое звезды с температурами от  $T_1$  до  $T_2$  включено в состав НЭС. Если даже масса этого вещества не превышает 0,1% массы звезды, то и тогда подобная система может содержать порядка  $10^{26}$ — $10^{30}$  информационных элементов, то есть на несколько порядков превосходить информационный потенциал современного человечества. НЭС такого масштаба, структуры, сложности и энергетического потенциала в состоянии достаточно эффективно регулировать энергетику своей звезды в соответствии с внутренними целями и потребностями. Поэтому активность таких «организованных» звезд должна быть достаточно высокой и сложной. Научные наблюдения поведения Солнца подтверждают этот вывод. Оно характеризуется большими спонтанными изменениями активности, которые проявляются в виде солнечных бурь, появлением на поверхности пятен, сложной структурой и динамикой поверхностных магнитных полей, выбросами с поверхности протуберанцев, изменением интенсивности и спектра радиоизлучения и т. д. Некоторые из протуберанцев (так называемые «спокойные») могут существовать в солнечной короне в течение нескольких недель, не меняя существенно своих размеров и формы и сохраняя низкую внутреннюю температуру (около  $10^4$  К) при температуре короны более  $10^6$  К.

Далее, материнская НЭС должна иметь каналы управления созданной ею органической жизнью. Действительно, в исследованиях А. Л. Чижевского и его последователей обнаружена удивительная зависимость интегральной активности биосфер от явлений, происходящих на Солнце, хотя с классической точки зрения на возникновение жизни такая зависимость кажется чрезвычайно странной. Если же предположить, что чувствительность к солнечной активности заложена на стадии синтеза исходных самовоспроизводящихся систем, то указанное противоречие легко объясняется.

Таким образом, весьма вероятно, что исходная материнская НЭС около четырех миллиардов лет тому назад синтезировала исходные самовоспроизводящиеся системы на наиболее подходящей для этого планете, которой, в силу выявленных школой Опарина условий, стала Земля.

Возникает вопрос, а зачем ей «нужен» был такой синтез, да еще

в форме органической жизни. Можно предположить наличие двух возможных причин подобного акта.

Первая причина предполагает, что «организованная» звезда «стремится» распространить организацию в окружающее ее пространство с целью большего его упорядочивания, создания «буферной» зоны организованности в своих окрестностях для увеличения степени своего контроля над иначе недоступной ей окружающей средой. Самой звездой непосредственная организация пространства может производиться только в самых близких окрестностях, так как существование материи в форме плазмы требует наличия постоянных достаточно мощных источников энергии. А запас энергии у любого возможного «зонда», посылаемого звездой, естественно, весьма ограничен. Используя же высокоорганизованную низкоэнергетическую форму материи (твердые тела, химические соединения), НЭС в принципе может решить проблему передачи организации в окружающую среду. Использование же самовоспроизводящихся систем для этой цели имеет то преимущество, что незначительный по объему исходный материал, попадая в благоприятные условия, быстро размножается, завоевывая все доступные экологические ниши, и может в процессе естественной эволюции достичь достаточной степени сложности, чтобы воздействовать на космические процессы в своих интересах, а со временем и в интересах материнской системы. Вторая причина, «побудившая» Солнце создать органическую жизнь, может быть связана с запрограммированностью материнской НЭС на решение этой задачи некоторой другой организованной сверхсистемой уже галактического масштаба.

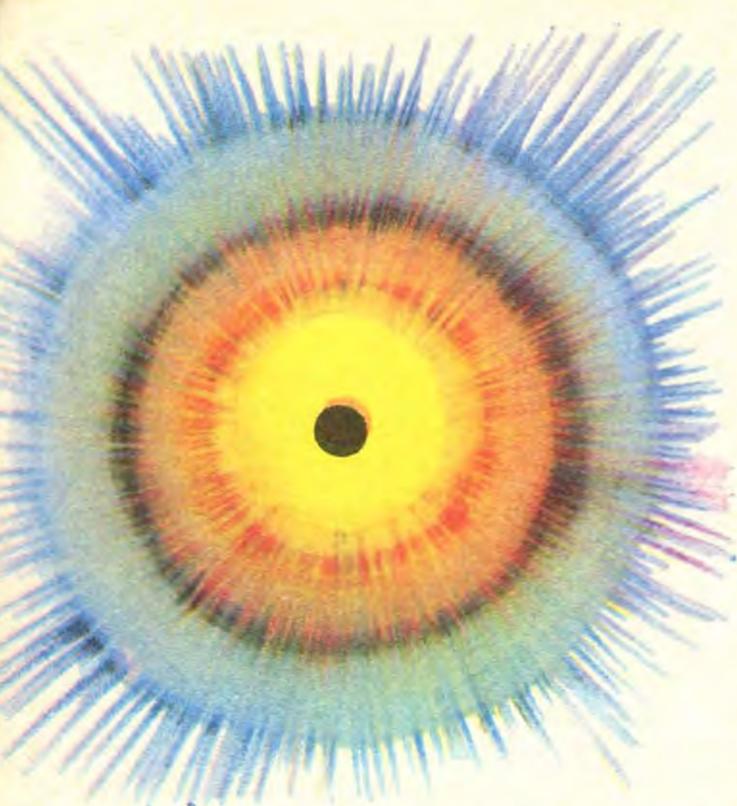
### СТАНЕТ ЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО МАТЕРИНСКОЙ СИСТЕМОЙ МАШИНСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Сегодняшние тенденции науки и техники показывают, что человечество форсированно идет к созданию саморазвивающихся сложных технических комплексов. Об этом свидетельствует всевозрастающая интенсификация производства, широкое распространение автоматизированных средств сбора, накопления и обработки информации, проектирования, производства и управления сложными системами и промышленным производством. Непрерывно совершенствуется информационно-вычислительная техника и ее элементная база, осуществляется широкая интеграция различных систем и производства, совершенствуются средства связи.

Естественно, что закономерным итогом такой тенденции будет появление сложных многокомпонентных технических систем, обладающих автономностью и способностью к саморазвитию. Здесь под саморазвитием мы понимаем способность таких сложных комплексов накапливать полезную информацию, энергию, вещество и использовать их для дальнейшего повышения степени своей организованности, то есть для совершенствования способностей накопления и использования информации, энергии и вещества. В частности, подобные системы смогут проектировать и производить требуемые для них компоненты, а в случае необходимости осуществлять их замену или ремонт. Первые подобные автономные технические системы появятся, по видимому, уже через 50—100 лет и будут способствовать удовлетворению текущих потребностей человечества в материальных и духовных благах. Таким образом человечество своими руками начало как материнская система творить очередную дочернюю систему «жизни» на гораздо более универсальной, чем у него самого, материальной основе. Учитывая энергетическую и материальную «всеядность» автономных технологических систем, естественно предположить, что они смогут легко адаптироваться к любым внешним физическим условиям, в том числе и космическим. А их выход в космос неизбежен после исчерпания материальных и энергетических ресурсов Земли.

Ясно, организованность системы тем больше, чем больше у нее запас вещества, управляемой энергии и чем богаче у нее информационные возможности. Академик В. М. Глушков предложил оценивать информационные возможности электронных вычислительных машин их информационной производительностью, то есть эквивалентным числом логических операций, выполняемых системой в единицу времени. Если логические операции могут выполняться параллельно и одновременно различными частями системы, то информационная производительность пропорциональна числу таких частей и средней скорости обмена информацией между ними. В автономных технологических системах, ввиду их больших размеров, средняя скорость обмена информацией между частями системы будет обратно пропорциональна размерам системы.

Рассмотрим теперь после этих необходимых замечаний космологические последствия развития автономных технологических систем, способных включать в свою организацию окружающее вещество и



энергию. Для этого рассмотрим следующую простую модель организации среды. Пусть среда представляет собой сферу конечного радиуса  $R$ , в которой равномерно распределены общая масса вещества  $M$  и общая энергия  $E$ . Пусть в начальный момент времени в центре данной сферы находится развивающаяся технологическая система с массой  $m$ , организованностью  $a$  и радиусом  $r$ . Тогда рост радиуса организованной части сферы за счет активности технологической системы будет приводить к увеличению ее организованности. Действительно, в этом случае возрастает как запас вещества и энергии системы, так и ее информационная производительность. Последняя возрастает за счет того, что число элементов массой  $m$  в растущей системе будет увеличиваться пропорционально кубу радиуса, а скорость обмена информацией уменьшается только как первая степень радиуса. Следовательно информационная производительность организованной системы с ростом ее радиуса будет возрастать пропорционально квадрату ее радиуса. Таким образом, можно ожидать, что в нашей модели, образно говоря, возникает сферическая «ударная волна организованности», которая будет распространяться до тех пор, пока радиус организованной части среды не станет равен  $R$ , то есть пока вся среда станет организованной. Дальнейший рост организованности системы возможен только за счет роста ее информационной производительности. Но исчерпание материальных ресурсов

среды позволяет увеличить информационную производительность системы только за счет увеличения скорости обмена информацией между ее частями, то есть за счет уменьшения размеров системы при сохранении общей массы  $M$  и энергии  $E$ . Уменьшение размеров среды в соответствии с физическими законами должно сопровождаться увеличением ее плотности и температуры, вплоть до значений, ограниченных, возможно, только квантовым пределом плотности вещества.

### К НОВОМУ «БОЛЬШОМУ ВЗРЫВУ»

Таким образом произойдет информационный коллапс, или стягивание организованной среды, исчерпавшей ресурсы вещества и энергии, в «горячую точку». Подобное состояние тогда удивительно напоминает исходное состояние нашей Вселенной 15—20 миллиардов лет назад, когда произошел «Большой взрыв». Такое совпадение, по нашему мнению, далеко не случайно, а представляет собой закономерный итог диалектического развития процессов организации материи во Вселенной. То есть из состояния «горячей точки» материя после очередного «Большого взрыва» и новой длительной стадии эволюции опять неизбежно должна перейти в подобное высокоорганизованное состояние.

По мнению физиков Я. Б. Зельдовича и А. Д. Долгова, число циклов пульсации Вселенной с переходом через сверхплотное состояние вещества может быть бесконечно большим. До сих пор в науке возможная будущая эволюция Вселенной связывалась только с динамическими решениями уравнений общей теории относительности Эйнштейна для Вселенной. В первую очередь характер этих решений зависит от среднего значения плотности вещества во Вселенной. Если средняя плотность меньше критического значения, равного примерно  $10^{-29}$  г/см<sup>3</sup>, то решения соответствуют неограниченно расширяющейся Вселенной; если плотность больше критической, то решения будут периодическими, соответ-

ствующими пульсирующей Вселенной с периодом пульсаций 50—200 миллиардов лет. Учет влияния организации материи во Вселенной на ее эволюцию должен существенно сказаться на этих оценках.

Какая же причина привела к «Большому взрыву» горячую, в наивысшей степени организованную Вселенную около двадцати миллиардов лет назад? Нам кажется, что, учитывая все вышеизложенное, можно достаточно уверенно ответить и на этот вопрос. Состояние «горячей точки» соответствует термодинамической замкнутости Вселенной. Поэтому энтропия (то есть степень беспорядка) такого объекта, в соответствии со вторым началом термодинамики, должна неизбежно увеличиваться. Этот процесс приведет к постепенному разрушению исходной высокой организованности в системе. Теоретически через некоторое время организованность может упасть до нуля и система придет в состояние термодинамического равновесия. Однако высокоорганизованная материя стремится себя продолжить хотя бы в будущем и вызывает хорошо запрограммированный взрыв «горячей точки», определяющей физические свойства и эволюцию будущей Вселенной. Действительно, физические свойства нашей Вселенной удивительно соответствуют требованиям существования органической жизни. Это соответствие обнаруживается и в размерах атомов, и в спектре масс элементарных частиц, и в соотношении между фундаментальными физическими взаимодействиями: гравитационным, электромагнитным, сильным и слабым, и в интенсивности электромагнитного поля Вселенной. Если бы любая из этих величин изменилась даже незначительно, то условия существования материи во Вселенной изменились бы столь радикально, что органическая жизнь не смогла бы существовать. Вместе с тем ряд теоретиков считает, что все указанные величины в момент «Большого взрыва» могли приобрести совсем другие значения. Причем большинство возможных вариантов реализации Вселенной исключало бы возможность существования жизни. Указанное удивительное соответствие физических условий Вселенной возможности существования в ней жизни получило в научной литературе даже специальное название — «антропный принцип». Этот принцип легко объясняется нашей моделью, если органическая жизнь является необходимым промежуточным этапом развития организации материи. Данный принцип должен быть заложен высокоорганизованной «горячей точкой» на стадии «Большого взрыва».



Специалисты Всесоюзного научно-исследовательского и проектно-конструкторского института металлургической теплотехники, цветной металлургии и огнеупоров разработали так называемые ротоклонные аппараты. За счет эффекта газожидкостного трения (ГЖТ) и автоматической рециркуляции в этих установках значительно повышается производительность многих технологических процессов. Например, ротоклоны типа «Урал», предназначенные для очистки загрязненных газов, с большой отдачей работают на Балхашском горно-металлургическом комбинате, Волховском алюминиевом заводе и на многих других предприятиях.

# ЭФФЕКТ ПРИРУЧЕНОГО ВИХРЯ

К 4-й стр. обложки

ВЛАДИСЛАВ РЫЧКОВ,  
кандидат технических наук

Техника не может развиваться без открытия новых физико-химических явлений. Памятуя об этом, ученые стремятся ускорить исследование неразгаданных процессов, которые могут существенно повлиять на развитие той или иной отрасли народного хозяйства. Одному из таких явлений — эффекту ГЖТ — посвящена данная статья. В чем его суть? О колоссальной энергии ураганных потоков в природе знает каждый: они выдирают из земли вековые деревья, поднимают в воздух крыши домов, автомобили и даже паровозы... А нельзя ли «загнать джинна в бутылку», заставив его совершать полезную работу? Оказывается, можно. Представьте себе такую картину.

Через рабочий канал, частично заполненный жидкостью, стремительным вихрем прогоняется газ. Искусственный ураган начинает совершать полезную работу: за счет сил ГЖТ он механически сдирает верхний слой жидкости и мгновенно превращает его в капли размером 10—300 мк и пену.

Вступая во взаимодействие, мельчайшие частицы газа и воды электризуются и ионизируются, начинаются химические реакции. Их

ускорению способствует интенсивный теплообмен. Исследовав эффект, получаемый в ротоклонных установках, ученые пришли к выводу, что его с большой пользой можно использовать в некоторых технологических процессах.

Выяснилось также, что по-своему хороши и холодный и горячий эффекты ГЖТ. Первый осуществляется при обычных температурах, второй — при 600—3000° С.

Холодный эффект ГЖТ используют для очистки газов в ротоклонных аппаратах типа «Урал». В них газ как бы моет сам себя. Чем выше скорость потока в ротоклонном канале, тем мельче капли жидкости, тем их больше. Естественно, что и химические реакции при этом активизируются. Посторонние твердые частицы, содержащиеся в газовой смеси, «слипаются» с капельками и оседают на дно аппарата. В процессе работы установки жидкость автоматически циркулирует вокруг нижних перегородок. Поэтому ее количество остается практически постоянным. Режим промывки газа легко регулируется разностью давления на входе и выходе из ротоклонного канала и уровнем затопления магистрали жидкостью.

Горячий эффект ГЖТ в первую очередь целесообразно использовать в металлургии. И здесь процесс будет проходить в ротоклонных аппаратах. По принципу действия они подобны установкам типа «Урал».

При восстановлении металла высокая температура расплава и газа на несколько порядков повышает активность частиц различных веществ. В таких условиях химические реакции протекают мгновенно. Благодаря этому производительность ротоклонных установок возрастает в десятки раз.

В Советском Союзе и за рубежом известно аналогичное оборудование. Речь идет об агрегатах ПЖВ (плавки в жидкой ванне), КФП (кислородно-факельной плавки), КВП (кислородно-взвешенной плавки), циклонно-кислородно-взвешенном электротермическом агрегате, аппаратах фирм Оутокумпу (Финляндия) и Мицубиси (Япония). Однако по сравнению с ротоклонными установками типа «Урал» все они малопродуктивны, сложны, дороги.

Основное отличие агрегатов, в которых используется эффект ГЖТ, заключается в том, что процессы плавки и рафинирования расплавов в них происходят в высокоскоростном движущемся потоке. Другими словами, в режиме турбулентной диффузии.

Разные отрасли развиваются неодинаковыми темпами. Поэтому и

уровни реализации научно-технических достижений отличаются друг от друга. На одной из высших ступеней стоит ракетостроение. Вот характерные показатели.

Внутри ракетных двигателей давление достигает десятков атмосфер, скорость газов — 3000—4000 м/с, температура — 3000—3500° С. Температурные нагрузки на камеры сгорания колоссальные. В металлургии параметры работы плавильных печей намного ниже. А ротоклонные установки типа «Урал» по интенсивности процессов, происходящих в них, приближаются к ракетным двигателям.

Где можно применять ротоклонные агрегаты? По мнению специалистов, область их внедрения весьма широка. И задачи, которые можно решать с помощью эффекта ГЖТ, самые разнообразные.

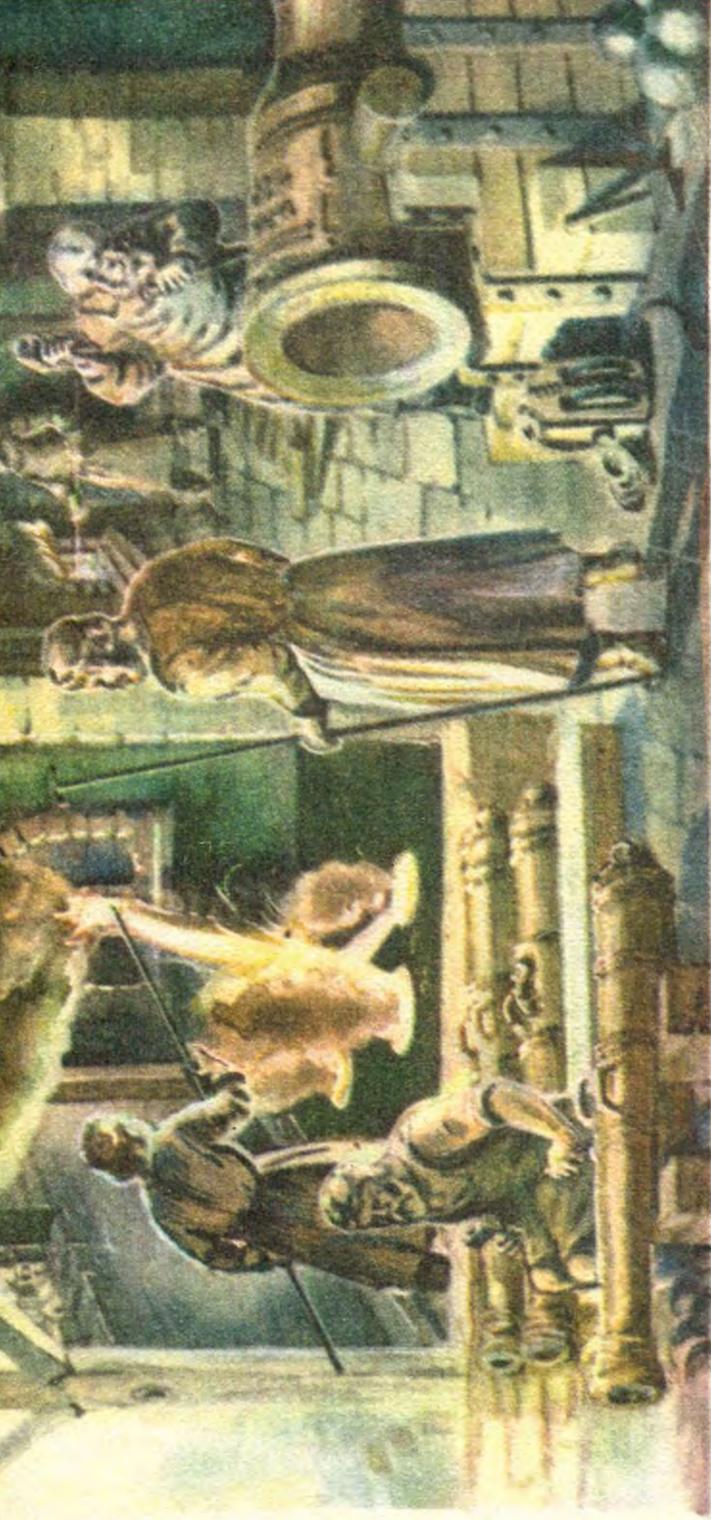
В цветной металлургии ротоклонные аппараты целесообразно использовать для плавки и рафинирования свинца, олова, меди, никеля. Предварительные данные говорят о том, что их можно будет применять также для извлечения остатков цветных металлов из шлака, для хлорирования и фторирования сырья.

В черной металлургии ротоклонные установки типа «Урал» позволят из порошка руды и угольной пыли получать сталь, железо, чугуны и всевозможные сплавы. И все это без агломерационного, коксового, доменного и мартеновского производств. Затраты же на реконструкцию существующих печей должны быть незначительными.

В энергетике с помощью ротоклонных агрегатов можно просто, быстро и высокоэффективно решить проблему освоения месторождений каменного угля, например КАТЭКа. Эффект ГЖТ дает возможность из каменного угля получать чистый горючий газ. А его можно использовать в качестве топлива на тепловых электростанциях.

В химической и нефтехимической промышленности установки «Урал» также позволяют резко повысить производительность многих технологических процессов. Например, получения бензина и керосина из нефти путем непосредственного контакта ее с расплавно-солевой эмульсией.

Одним словом, широкое освоение эффекта ГЖТ — очень важная задача металлургов, химиков, энергетиков, специалистов других отраслей. Оно позволит сэкономить немало средств, облегчить труд миллионов людей. Надо ли объяснять, что к решению этой проблемы необходимо привлечь молодых ученых, инженеров, техников, рабочих.



Под редакцией:  
лауреата Ленинской  
и Государственной  
премий, генерал-лейтенанта  
Ю. М. АНДРИАНОВА.

Коллективный  
консультант:  
Военно-исторический музей  
артиллерии, инженерных войск  
и войск связи.

Автор статьи —  
доктор технических  
наук, профессор В. Г. МАЛИКОВ.  
Художник — В. Н. БАРЫШЕВ.

## АНДРЕЙ ЧОХОВ СО ТОВАРИЦАМИ

Сложным было военно-политическое положение русского государства во второй половине XVI века. Если на восточных границах обстановка в какой-то мере стабилизировалась, началось освоение Урала, а в 1581 году в Сибирь двинулась дружина Ермака, то для защиты южных земель от набегов крымчаков пришлось создавать систему крепостей и организовывать дозорную службу. На западе же Ивану Грозному, чтобы восстановить культурные и торговые связи с Западной Европой, пришлось упорно бороться за выход к Балтийскому морю. Первое время ход Ливонской войны (1558—1583 гг., под этим наименованием принято объединять несколько кампаний в Прибалтике) был весьма успешен для русского войска. Ему удалось захватить несколько неприятельских крепостей. Одна из них, оплот рыцарского Ливонского ордена, Феллин, прекратила сопротивление лишь после того, как русские пушки обстреляли крепость «огненными» (зажигательными) ядрами. В результате ряда победных побед Ливонский орден, несколько столетий угнетавший народы Прибалтики, распался.

Огромную роль в успешном завершении этой кампании сыграла

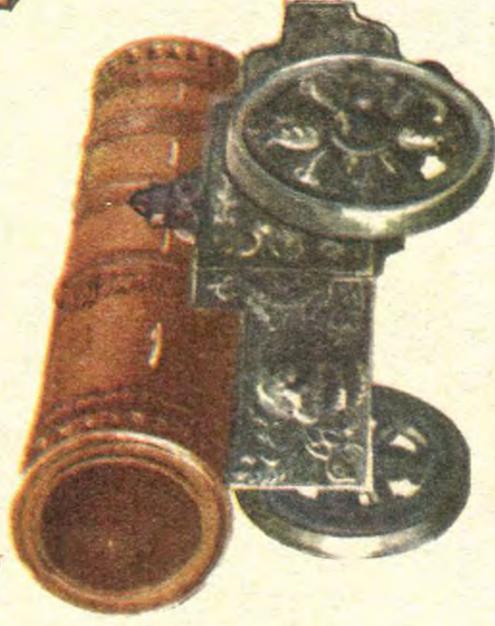
пушка была обеспечена русским войска тяжелым огнестрельным оружием. Его ученики — мастер Андрей и другие — усовершенствовали форму орудий, унифицировали их конструкцию, улучшили технологию литья стволов, что позволило ускорить выпуск орудий для полевых войск и крепостей.

В 1577 году, в разгар Ливонской войны, Чохов изготавливает гигантскую по тем временам осадную пушку «Инрог», длина ствола которой достигала 5 м. К сожалению, в одном из боев, несмотря на отчаянное сопротивление русских пушкарей, «Инрог» был захвачен; лишь в 1703 году Петр Великий добился у шведов возвращения этого замечательного орудия.

Спустя девять лет Чохов отлил для кремлевского гарнизона новую осадную пушку: ее масса достигала 40 т, длина — 5,34 м, калибр — 890 мм. Толщина ствола у дульной части составляла 15 см, а у казенной — 40 см. Это орудие и поныне находится в Московском Кремле. Справедливо ради следует отметить, что узорчатый лафет осадной пушки сделали много позже, равно как и огромные ядра.

Мортира по типу своему, осадная пушка должна была вести огонь

9



На заставке: Отливка орудийных стволов в мастерской XVI века.

9. Такой привыкли видеть царь-пушку на территории Московского Кремля. Справа вверху — царь-пушка, на станке XVI века.

10. Пицаль А. Чохова «Аспид» хранящаяся в Московском Кремле.

11. Одна из осадных пицалей, отлитых Чоховым для русского войска.

12. Стенобитная пицаль «Лев».

10

11

12



русская артиллерия. К тому времени производство орудий разных систем, «зелья» (пороха) и боеприпасов сосредоточилось в одном учреждении — Пушечном приказе, которому были подведомственны мастерские в Москве и других городах.

Производство орудий и боеприпасов строго регламентировалось. Так, в 1555 году Иван Грозный приказал новгородским дьякам: «Как к вам пушкари приедут, то вы немедленно велите новгородским кузнецам сделать 600 ядер железных по кружочкам (калибрам), какие посланы с пушкарями. Ядра делать круглые и гладкие, как им укажут пушкари». Но мастера-оружейники не только доводили до совершенства исторически сложившиеся типы орудий, но и разрабатывали новые образцы артиллерийской техники. С той поры сохранился бронзовый камень, оснащенный механизмом вертикальной наводки. Интересно, что его ствол был не круглым, как общепринято, а квадратным, со стороной 18 см, и завершался пирамидальной зарядной камерой.

Тогда при Пушечном приказе собралось немало отменных оружейников, больших знатоков пушкарского дела. К числу их относился Андрей Чохов (предположительно 1545—1628 гг.). Этот удивительный человек, талантливый самородок, проработал в Пушечном приказе около 60 лет, создав за это время свыше двух десятков оригинальных орудий, из коих дюжина сохранилась до наших дней.

Выражаясь современным языком, Чохов был конструктором широкого профиля. Он делал и небольшие пушки для полкового наряда, и стенобитные пищали, и мортиры. Его пищали «Волк», «Лев», «Скоропея», «Есуп» навсегда вошли в историю мировой артиллерии. Но мастер оставил о себе память не только как создатель оружия. Уже будучи в весьма преклонном возрасте, он в 1621 году отлил четыре замечательных колокола, звоном которых по праву гордились горожане.

И все же главным для Чохова

по противнику «дробом» — железной или каменной картечью. Подобной артсистемы в те времена не знала ни одна армия мира.

Великая заслуга Чохова заключается не только в том, что он внес весомую лепту в развитие пушкарского дела. Подобно своим предшественникам, он взрастил поколение знатных оружейников, многие из которых не уступали именитому наставнику.

Взявшись решить проблему повышения скорострельности, мастера-оружейники в 1582 году изготовили ствольное орудие. В следующем году Иван Федоров создает многоствольную установку со взаимозаменяемыми стволами. Надо сказать, что подобные орудия на Руси производились и ранее. Например, в ленинградском Военно-историческом музее артиллерии, инженерных войск и войск связи хранится семиствольная пушка «Сорока», по преданию, состоявшая на вооружении дружинников Ермака Тимофеевича.

В 1605 году один из учеников Чохова, мастер Проня Федоров, отличает короткоствольную крупнокалиберную (535 мм) осадную мортиру. Долгие годы прослужила она в артиллерийских подразделениях русского войска, а потом, когда появились более совершенные орудия, ее сдали на длительное хранение в московский арсенал. Там-то спустя столетие ее и обнаружил Петр I, отбравший пришедшие в негодность орудия для сдачи их на переплавку. Восхищенный izdelием Федорова, царь повелел сохранить старинную мортиру, что называется, «потомству в пример», а чтобы будущие содержатели арсенала не распорядились ею по-своему, приказал сделать на стволе лаконичную надпись: «Великий государь по именному своему указу сего мортира переливать не указал. 1703 году».

...Деяниями Андрея Чохова, его товарищей и учеников завершился период становления отечественной артиллерии. Их трудами к концу XVII века было положено начало

13. «Сорока» — семиствольная пушка, состоявшая на вооружении дружины Ермака Тимофеевича.



14. Крупнокалиберная короткоствольная стенобитная мортира, изготовленная учеником Чохова, мастером Проней Федоровым. Слева — мортира Федорова на станке XVI века.

производству стандартных литых орудий разных типов и калибров и же году «Устав...» Михайлова был боеприпасов к ним. У артиллерийских систем появились станки-лафеты на колесах, что позволило пушкарям не только участвовать в обороне своих и осаде чужих крепостей, но и сопровождать войска на марше и быстро менять позицию на поле боя.

В тот же период зарождается и русская артиллерийская наука. В 1621 году дьяк Онисим Михайлов завершил четырнадцатилетний труд над «Уставом ратных, пушечных и других дел, касающихся до воинской науки». В этой капитальной работе были обобщены сведения об устройстве разных орудий, их боевом применении, ведении осадных ющимися свершениями.

# БУДНИ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

**ГАВРИИЛ ЛИХОШЕРСТНЫХ,**  
председатель Совета лаборатории  
«Инверсор»

Уже 18 лет действует при редакции общественная творческая лаборатория «Инверсор». Но ее деятельность особенно активизировалась, когда она стала составной частью открытого при журнале клуба «ТМ» — «Ты можешь» (см. «ТМ» № 5 за 1983 год). Достаточно сказать, что за полтора года в ней было проведено 86 заседаний по 11 научным секциям: общей инженерии, «энергетической» науки и техники, воздействия физических полей на среды, новых идей в физике, теории относительности и электродинамики, механики, исследований космоса, эфиродинамики, природы шаровой молнии, аномальных атмосферных явлений и психобиофизики. Большинство докладчиков — это люди с учеными степенями, в основном доктора и кандидаты технических и физико-математических наук, но тематика докладов, как правило, не была связана с их производственной деятельностью и отражала те исследования, которыми они занимаются в свободное время на общественных началах. Но это не значит, что проводимые ими исследования носят «любительский» характер. Ведь перед постановкой доклада его текст проходит обычное научное рецензирование, в процессе которого выясняется актуальность рассмотренной проблемы, соответствие работы современному теоретическому и экспериментальному уровню, значимость и особенно нетривиальность полученных результатов.

Именно последнее и отличает выступления членов лаборатории «Инверсор», они чаще всего «атакуют» те «белые пятна» в познании природы, до которых у большой науки еще, как говорится, просто не доходят руки (например, загадка шаровой молнии), разрабатывают такие проекты, осуществление которых, откровенно говоря, возможно лишь в отдаленном будущем (например, велополитен и космический мост), а если берутся за традиционные проблемы, то стремятся найти нетрадиционные пути их решения.

Диапазон тем, затрагиваемых на заседаниях «инверсорщиков», мог бы послужить неплохой иллюстрацией к изобретательским возмож-

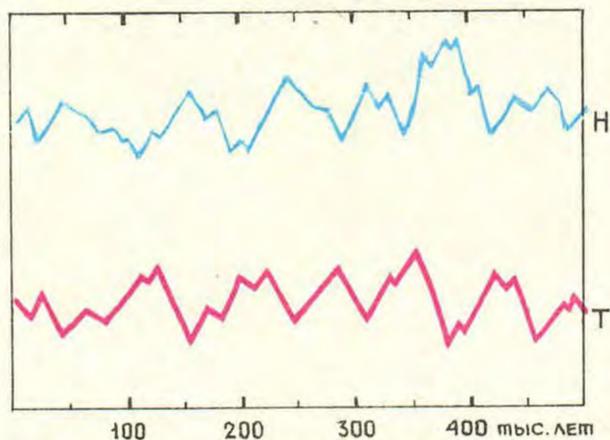
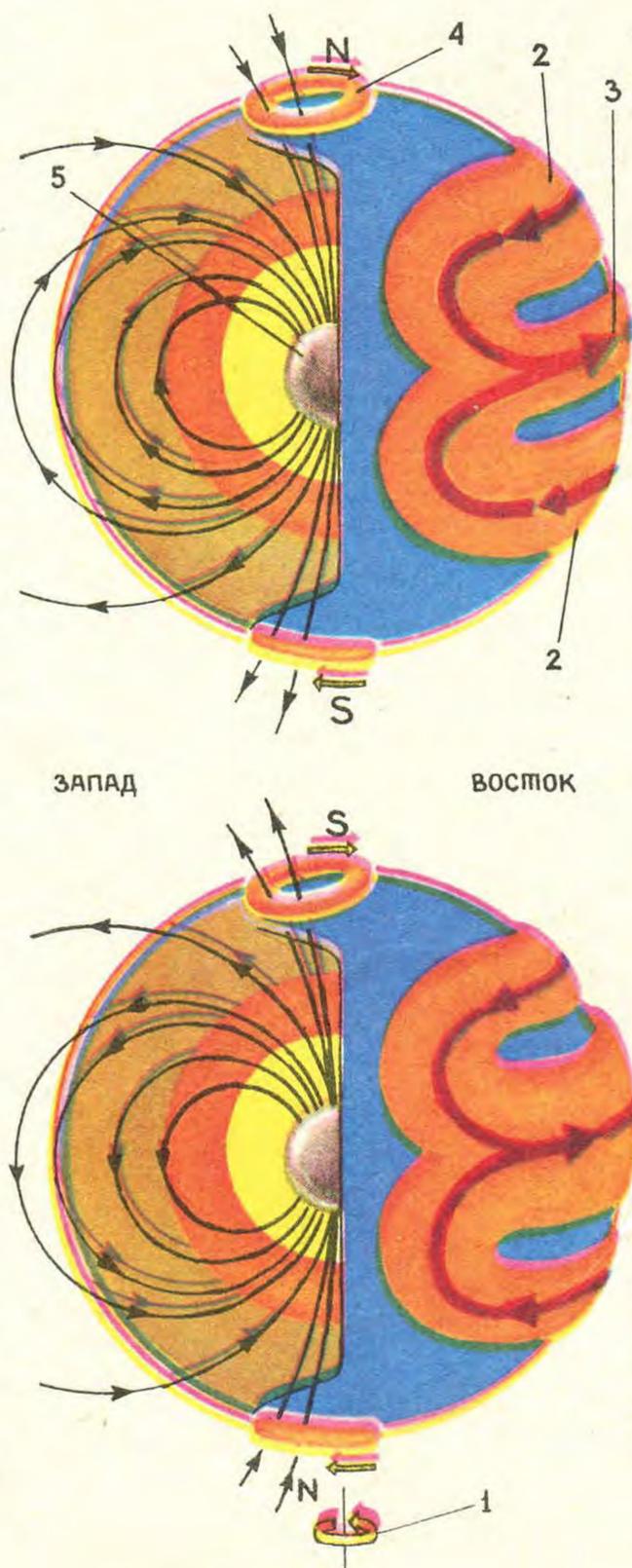


Рис. 1. Отрицательная корреляция между климатом (средними глобальными температурами — внизу) и напряженностью геомагнитного поля (вверху).



ностям человеческого ума. Здесь обсуждаются гипотезы и о законах развития Вселенной, и о природе физического пространства, и о красном смещении, где оно интерпретируется без использования модели расширяющейся Вселенной, и о строении элементарных частиц, и об управлении гравитацией, и о природе внутренней энергии звезд, и о происхождении Солнечной системы и ее закономерностях, и многое еще другое. Среди этого многообразия, конечно же, имеются и «безумные» гипотезы, но, к сожалению, как показывает история науки, не всегда на первых порах удается отличить «безумную» гипотезу в боровском, хорошем смысле от просто безумной. С. Лем вполухотку-вполусерьез делил гениев на три ранга: к первому рангу он относил гениев, получивших признание при жизни, ко второму — гениев, признанных после смерти, а к третьему — не получивших признания ни при жизни, ни после смерти (это высшие гении). Так вот, скажем опять же полухоту, в «портфеле» лаборатории наряду с прочими много гипотез гениев третьего ранга, но мы оставим их рассмотрение до лучших времен. Сейчас же обратимся к гипотезам, имеющим то преимущество, что они вписываются в парадигмы естествознания и обоснованы солидной физико-математической базой, не говоря уже о массе ссылок на серьезные литературные источники.

Но, как говорится, ближе к делу. Вот что, например, было заслушано на двух секциях сравнительно недавно.

**Секция новых идей в физике.** Тревоги, связанные с переживаемыми причудами погоды, стимулируют исследования различных климатологических закономерностей.

В частности, по палеомагнитным и палеоклиматическим данным было установлено (Г. Воллин, США), что в минувшие полмиллиона лет имела место явная обратная зави-

Рис. 2. Ионосферные токи и геомагнитное поле в современную эпоху (вверху) и в эпоху с обратным расположением полюсов.

Кольцевой стрелкой (1) показано направление вращения Земли. Западное направление ионосферных токов (2) при обратном расположении полюсов ослабевает из-за усиления экваториального тока восточного направления (3). Полярные электроджеты (4) — кольцевые токи минимального диаметра — вносят основной вклад в ионосферный ток и, следовательно, в намагниченность ядра (5).

симось между климатом и геомагнитным полем (ГМП) — при повышении средних температур напряженность ГМП падала и наоборот (рис. 1). При больших потеплениях она падала до нуля и происходила инверсия ГМП — магнитные полюсы менялись местами. Сторонники гидродинамической модели ГМП были склонны объяснять указанную зависимость воздействием геомагнитного поля на климат, что выглядит недостаточно убедительным, поскольку его энергия в десять тысяч раз слабее энергии климатических процессов. И вот А. Чехомоненко, развивающий гипотезу ионосферного магнетизма, пришел к прямо противоположному выводу, по которому ГМП определяется климатом. Автор исходит из модели строения Земли, по которой ее ядро — железокремниевое и обладает высокой магнитной проницаемостью и магнитной мягкостью.

Это ядро фокусирует магнитное поле ионосферных токов, создаваемых широтными ионосферными ветрами, вследствие чего возникает геомагнитный диполь (модель ионосферного динамо). Современное расположение магнитных полюсов определяется западными ионосферными токами, господствующими в средних и высоких широтах (суммарная сила тока здесь порядка 400 тысяч ампер). Этому току противостоит восточный экваториальный ионосферный ток силой в 80 тысяч ампер (рис. 2). При потеплении климата происходит меридиональное смещение климатических зон к полюсам благодаря расширению экваториальной зоны, что ведет к усилению восточного тока, а следовательно, и к ослаблению суммарного магнитного воздействия. Напряженность ГМП падает. Западные ионосферные ветры формируются частично приливыми волнами в атмосфере и частично западными тропосферными ветрами средних широт (разработана физико-математическая модель воздействия тропосферных ветров на ионосферные посредством инфразвуковых волн). Восточные ионосферные ветры формируются экваториальными тропосферными восточными ветрами. Спектр ветра в ионосфере и тропосфере сходен.

Если наметившееся, предположительно техногенное, потепление климата будет продолжаться, то, по расчетам автора, через 1200 лет произойдет инверсия ГМП: северный полюс окажется в Антарктиде.

Имеется основание считать, что минувшие инверсии ГМП оказывали отрицательное воздействие на биосферу. Но, по расчетам автора, человечество может активно противодействовать этому. Ток в несколько сот тысяч ампер, протека-

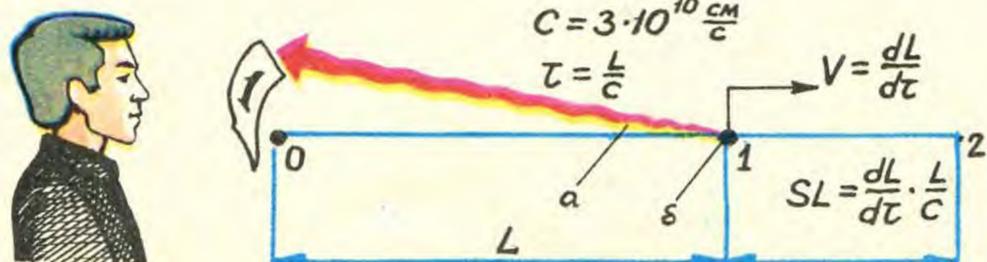
ющий по огибающему Землю (по экватору) сверхпроводящему кабелю, может создать ГМП, подобное современному. Расчеты показывают, что для намагничивания субядра достаточно одновременно затратить энергию в  $10^{19}$  Дж, а для стабилизации ГМП достаточно задействовать мощность одной Красноярской ГЭС на 60 лет.

Гипотеза Чехомоненко позволяет сделать и ряд выводов планетологического характера. В частности, следует вывод, что Юпитер с Сатурном тоже имеют железокремниевое ядро и что отклонение оси магнитного диполя Юпитера от оси вращения обусловлено той же причиной, что и отклонение, имеющее место у Земли, а именно асимметричностью климатических зон, обусловленной асимметричностью поверхности. К слову сказать, асимметричность подстилающих зон у Юпитера подтверждается наличием Красного пятна. Подстилающие зоны у Сатурна должны обладать симметрией (у Сатурна магнитная ось и ось вращения совпадают), что согласуется с симметричным строением наблюдаемого облачного покрова Сатурна. Остаточный магнетизм Луны согласно рассматриваемой гипотезе есть отголосок тех эпох (3—4 млрд. лет назад), когда в силу интенсивной дегазации Луна имела атмосферу и ионосферу с ионосферными токами, то есть имела вполне полноценное дипольное магнитное поле.

Иной подход к решению природы ГМП предлагает Ю. Кузнецов в рамках своей оригинальной гипотезы о связи гравитации с электромагнетизмом. Известно, что в силу конечной скорости распространения сигналов информация о событиях приходит к наблюдателю с запозданием на некоторое время. Поэтому изменения в наблюдаемом объекте, могущие произойти за это время, остаются в «интервале эмпирического незнания». Ситуация эта применительно к прямолинейному движению изображена на рисунке 3. Так вот, оказалось, что математическому выражению этого «интервала неопределенности» имеется аналогия в максвелловской электродинамике. Физическая интерпретация этого совпадения привела к выводу, что магнитную сторону электромагнитной волны можно представить как интервал неопределенности переменной электрической стороны, и наоборот.

Налицо, как видим, совершенно новая интерпретация уравнений Максвелла. Более того, оказалось, что в соответствии с предлагаемой моделью электрический эффект можно интерпретировать как интервал неопределенности меняющегося гравитационного поля (автор назвал это гравиелектрическим эффектом). Это и есть выход автора гипотезы на проблему связи гравитации и электромагнетизма. Отсюда следует целый каскад интереснейших в теоретическом и практическом отношении следствий. К примеру, при изменении радиуса гравитирующей массы, то есть при изменении энергии ее гравитационного поля, должно происходить возникновение заряда. Таким образом, наличие у Земли статического заряда в  $10^{15}$  ед. СГС можно объяснить как следствие векового изменения радиуса Земли со скоростью  $10^{-8}$  см/с (рис. 4), или 3 мм в год. К сожалению, такая малость пока что лежит за пределами разрешающей способности современных средств измерения, но важно отметить, что современная наука признает изменение радиуса и формы Земли (а изменение формы тоже ведет к изменению энергии ее гравитационного поля). К примеру, ростом радиуса сопровождается разогрев Земли вследствие разных причин (радиоактивный распад, гравитационная дифференциация вещества, протекание эндогенных химических реакций и пр.) и уменьшением радиуса — ее остывание. Разнонаправленным изменением экваториального и полярного радиусов Земли сопровождается вековое замедление ее вращения вследствие приливного трения. Хабловское «расширение Вселенной» означает также и расширение Земли примерно со скоростью  $10^{-9}$  см/с. Заметим, что того же порядка и изменение ее экваториального радиуса вследствие приливного торможения. Далее, из гипотезы Кузнецова следует, что комбинация радиальной скорости (изменение ра-

Рис. 3. Принципиальная схема интервала неопределенности применительно к прямолинейному движению. За время движения сигнала (а) к наблюдателю (из точки 1 в точку 0) объект (б) проходит некоторое расстояние, находящееся вне пределов эмпирической фиксации, и потому его состояние на этом интервале представляет для наблюдателя неопределенность. Поскольку «обратная связь» здесь не срабатывает, указанная неопределенность носит не субъективный, а объективный характер.



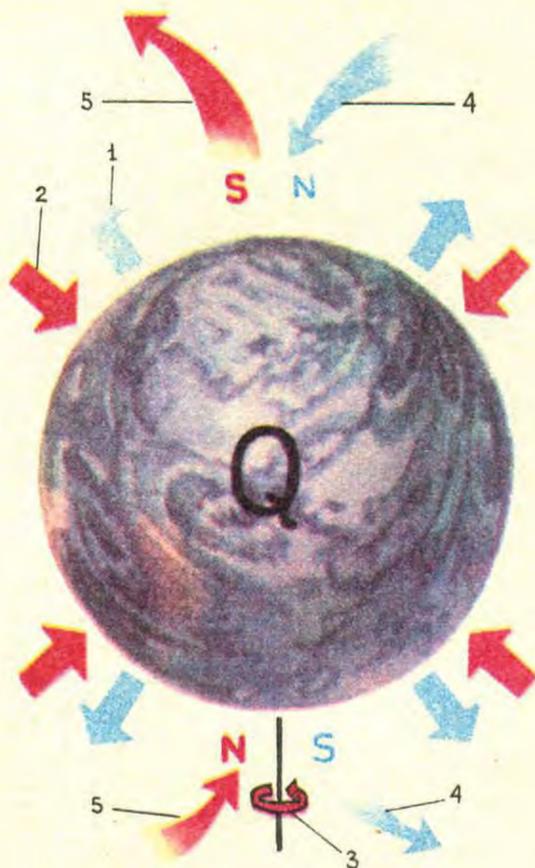


Рис. 4. Гравизлектрический и гравимагнитный эффекты. Расширение (1) и сжатие (2) Земли создает в ней электрический заряд  $Q$ . Комбинация расширения (сжатия) с вращательным движением (3) приводит к возникновению геомагнитного поля, где расширению соответствует его состояние (4) с современным расположением полюсов, а сжатие — состояние (5) до последней инверсии с противоположным их расположением.

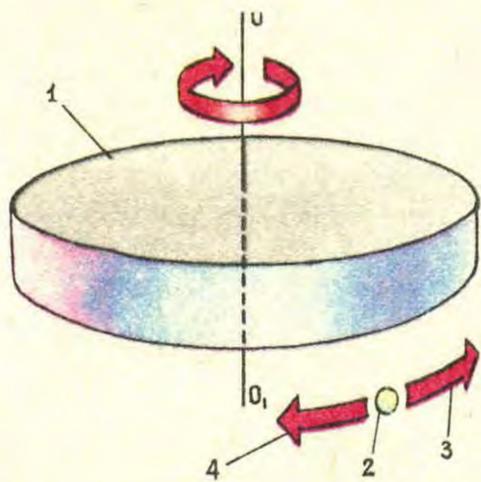
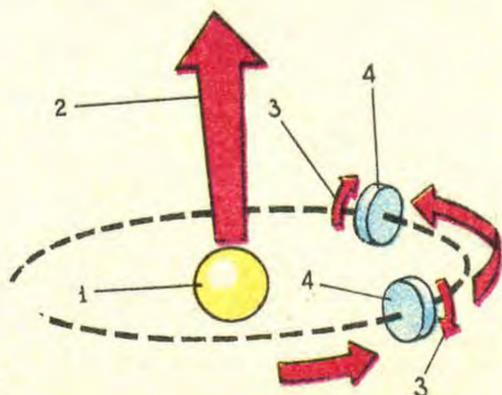


Рис. 5. Гравидинамический эффект, возникающий при вращательном движении. При ускорении вращения тела (1) на пробную массу (2) действует дополнительная сила (3), направленная против вращения тела, а при его торможении — сила (4), направленная по его вращению.

Рис. 6. Гравидинамический эффект, возникающий при поступательном движении. При движении тела (1) в направлении (2) на движущиеся вокруг него тела (4) воздействуют вихревые гравитационные поля (3), сообщаящие этим телам вращательное движение в направлении самих вихревых полей.



диуса) и окружной скорости (вращательное движение) должна приводить к возникновению магнитного поля (гравимагнитный эффект); причем переход от расширения к сжатию и наоборот должен приводить к изменению направления магнитных силовых линий, то есть к инверсии геомагнитного поля, к «переполюсовке». Важно отметить, что наличие гравимагнитного эффекта автор проверил в лабораторном эксперименте.

Но и это не все. На основе своей гипотезы автор наряду с известным максвелловским вихревым электромагнитным полем предсказывает также и существование пока не открытого радиального электромагнитного поля, где тоже имеет место взаимопревращение составляющих этого поля  $E$  и  $H$ , но в отличие от вихревого поля здесь силовые линии электрического и магнитного поля направлены радиально от центра. Радиальные силовые линии электрического поля известны из электростатики, но вот что касается радиальных линий магнитного поля, то этот вывод равносителен признанию существования знаменитого и неуловимого пока монополя.

Ряд неизвестных пока аналогий между гравитацией и электромагнетизмом выводит в своей оригинальной и тоже математизированной гипотезе А. Сапожников из села Белгородка Киевской области. Уравнения своей «гравидинамики» автор записал по аналогии с уравнениями электродинамики. В этих уравнениях вместо тока зарядов фигурирует «ток массы», вместо токопровода — «массопровод», причем масса здесь определяется как поток напряженности гравитационного поля через произвольную замкнутую поверхность, охватывающую физический объект. Одновременно даются правила перехода от уравнений гравидинамики к уравнениям электродинамики и наоборот.

Гравидинамика Сапожникова приводит к ряду необычных выводов. К примеру, здесь на тело, движущееся в поле вращающейся массы, действует некоторая дополнительная гравитационная сила. По аналогии с круговыми токами два тела, вращающиеся в противоположных направлениях, должны отталкиваться, а вращающиеся в одном направлении должны испытывать притяжение, дополнительное к ньютоновским силам.

К примеру, между Землей и гироскопом, делающим 24 тыс. оборотов в минуту, будет действовать дополнительная сила величиной в  $10^{-7}$  дин. При ускоренном вращении тела на пробную массу, находя-

щуюся около него, будет действовать дополнительная сила в направлении, обратном его вращению, а при торможении вращения (отрицательное ускорение) направление дополнительной силы будет совпадать с направлением вращения (рис. 5). В данном случае «поведение» пробной массы будет подчиняться правилу Ленца, известному в электродинамике. Далее, при поступательном движении тела вокруг него будет возникать вихревое гравитационное поле (рис. 6). Как видим, в некоторых случаях в гравитационном поле возникают эффекты, подобные электростатическому притяжению, в других — будут возникать силы «гравитационного отталкивания», подобные взаимоотталкиванию одноименных зарядов, в третьих — несвойственное «ньютоновскому тяготению», но имеющее аналог в электродинамике вихревое гравитационное поле. Плюс ко всему этому — уже отмеченная выше структурная аналогия между уравнениями гравидинамики и электродинамики. Впрочем, автор не остановился на этой аналогии, а сделал новый шаг в обобщении: вывел уравнения, общие для электродинамики и гравидинамики.

Думается, что эффекты, предсказываемые Сапожниковым, заслуживают экспериментальной проверки — уж слишком они заманчивы. В них есть даже намек на «отталкивательную гравитацию», мечту фантастов. Рассмотренная гипотеза находится в стадии дальнейшего развития.

А теперь вслед за автором очередной гипотезы В. Машковым из Таганрога погрузимся в загадочный микромир.

Физический вакуум... Уже само это название настраивает на трудность проблемы. Действительно, здесь нужно объяснить то, что по меркам привычного мира приравнивается к пустоте. А между тем именно в этом кажущемся «ничто» скрыты многие, если не основные тайны нашего Мира — механизм взаимодействия объектов на расстоянии, да и тайна появления самого этого Мира. Сколь бездонен этот физический вакуум, видно хотя бы из того, что именно из его «точечной» (почти точечной) области зародилась некогда наша Метагалактика. Поэтому очень важным представляется всякий конструктивный (структурирующий) подход к природе физического вакуума, установление всякого нового его свойства. Гипотеза Машкова как раз и рисует нам одно неизвестное ранее свойство вакуума, позволяющее по-новому объяснить целую гамму свойств микрочастиц.

Из наблюдений известно порождение элементарных частиц  $\gamma$ -квантом и порождение этих квантов аннигилирующими частицами. С другой стороны, уже давно возникли гипотезы, сводящие элементарную частицу к сгустку электромагнитного поля (Абрагам), к волновому пакету (де Бройль). Таким образом, получается, что электромагнитная волна (ЭМВ) способна каким-то образом «сворачиваться» в устойчивое локализованное образование и при случае вновь «распрямляться». Но спрашивается: как может локализоваться ЭМВ, уже по самой своей природе стремящаяся «растечься»? Машков дает на это такой ответ. Допустим, что квант отразился от некоторого структурного элемента элементарной частицы и, пройдя в обратном направлении полволны, отразился вновь. Так вот, по модели автора получается, что, придя в точку первого своего отражения, квант отразится вновь даже в случае, если там не окажется прежней преграды. Отражение в данном случае произойдет от наведенных там (в физическом вакууме) согласно закону электромагнитной индукции электрического и магнитного полей (самоиндукция срабатывает из-за резкого изменения фазы волны в плоскости отражения). Таким образом, квант запирает сам себя. Отсюда следует ряд любопытных выводов.

Состоящий, как общеизвестно, из двух взаимопереходящих друг в друга волн квант проявляет свойства левого и правого «вращения» в зависимости от взаимной ориентации полей (рис. 7). В «запертом» состоянии левовращающийся квант создает замкнутый контур электрического поля (рис. 8В), дивергенция которого отлична от нуля, что равносильно наличию здесь электрического заряда. Таким образом, мы имеем в данном случае заряженную частицу. Правовращающийся же «запертый» квант (рис. 8Г) создает замкнутый магнитный контур, чем, возможно, обуславливается магнитный момент нейтральных элементарных частиц (эффекта электрического заряда в данном случае не возникает).

Но и это еще не все. Изменение напряженности полей создает в их замкнутых контурах эффект вращения по их огибающей (см. стрелки на рис. 8), что автор связывает со спином частиц и таким образом выводит как спин 1, так и спин  $1/2$ .

Мы смогли здесь показать лишь простейшие случаи, да и то лишь схематично. Автор же, продолжая исследование, выводит образование сложных внутренних структур элементарных частиц, модельно по-

казывает природу явления аннигиляции и туннельного эффекта, образование отрицательных зарядов и пр., и все это на модели самозамкнувшихся волн. Поскольку энергия волны при самозапираании не уменьшается (при полном отражении энергия не меняется), то отсюда выводится энергия покоя, а следовательно (по Эйнштейну), и масса покоя частицы.

Секция исследования аномальных атмосферных явлений (ААЯ). Желая попасть на заседание этой секции куда больше, чем приглашенных, и присутствуют на них лишь те специалисты, которые могут принять квалифицированное участие в дискуссиях. Особо приглашаются оппоненты, конечно, если они могут выступить с серьезными аргументами, а не с утверждением, что «этого не может быть потому, что науке это неизвестно». Так, оппоненты не смогли противопоставить ничего убедительного основным выводам доклада кандидата технических наук С. Божича, который, используя данные зарубежных исследований, обосновал реальность феномена ААЯ, показал несостоятельность имеющих хождение среди скептиков двух тезисов: «любое наблюдение ААЯ может быть объяснено экспертами как известное явление или предмет, если имеется достаточно сведений о нем», и «если хорошее по качеству наблюдение ААЯ все же не может быть объяснено, то это потому, что само сообщение о наблюдении недостоверно». Исследование Божича носило сугубо математический характер и заключалось в следующем.

Были построены гистограммы (распределения частот для разных признаков ААЯ: цвет, форма, скорость и пр.) для объясненных и не получивших объяснения ААЯ (последних оказалось 22% от общего числа), и путем наложения этих гистограмм было обнаружено далекое от случайности несовпадение распределений. Из этого следовало, что необъясненные ААЯ объективно обладают свойствами, выносящими их в ряд объектов особого типа, и именно это не позволило их объяснить, а отнюдь не дефицит информации о них (по последнему показателю они не уступали объясненным). Затем необъясненные ААЯ были оценены по степени достоверности сообщений о них и по степени странности их признаков (как достоверность, так и «странность» были предварительно проанжированы). Из второго тезиса скептиков следует, что не может быть высокостранности наблюдений о высокостранности наблюдений, которые-де есть плод воображе-

ния наблюдателей. Но специально построенная таблица показала, что средняя достоверность наблюдений одинакова для всех степеней странности. Таким путем докладчик приходит к выводу, что ААЯ как особое явление, несводимое к известным явлениям, объективно существуют и задача состоит в том, как их объяснить. С точки зрения теоретико-познавательной задача эта действительно трудна, поскольку объяснение есть сведение неизвестного к известному, или, как это практикуется в аксиоматических естественнонаучных системах, объяснить — это значит подвести менее общую закономерность под более общую, уже известную закономерность. Ни тот, ни другой из известных способов объяснения в данном случае не подходит, если ААЯ действительно не имеют аналога ни среди известных науке явлений, ни среди известных науке законов.

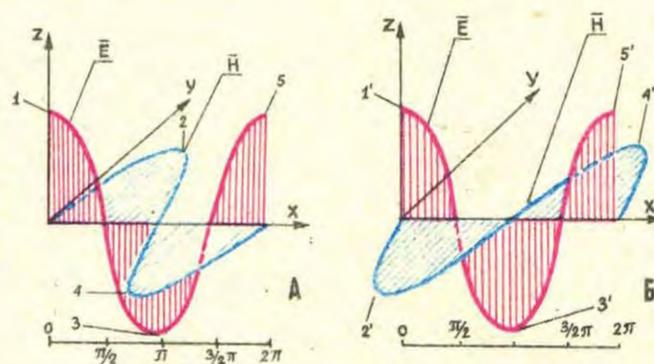
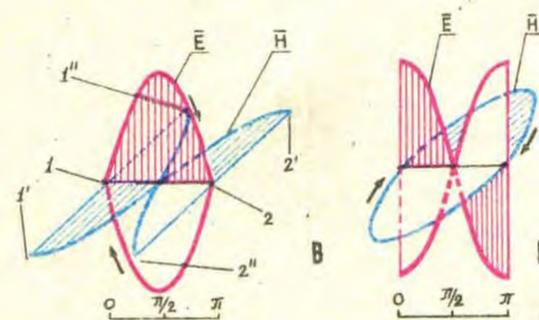


Рис. 7. Левое (А) и правое (Б) вращение кванта. При движении кванта слева направо (по рисунку) в зависимости от временной последовательности пространственного расположения максимумов и минимумов  $E$  и  $H$  создается картина левостороннего или правостороннего вращательного движения.

Рис. 8. Стоячие волны («пакеты») квантов:

В — «запертый» индуцируемый в физическом вакууме полями  $E$  и  $H$  квант (по рис. 7А) отражается своим полем  $E$  в точках 1 и 2, а своим полем  $H$  в точках 1', 1'' и 2', 2''.

Г — «запертый» квант (по рис. 7Б), где поля  $E$  и  $H$  поменялись местами и точками отражения. В обоих случаях налицо стоячие волны  $E$  и  $H$ , причем в случае В замкнутый контур создает волна  $E$ , а в случае Г — волна  $H$ , что и создает соответствующий электрический и магнитный эффекты.





### ПЛОДЫ БЕЗ СЕМЯН.

Метод их получения разработан в биологическом центре при Болгарской академии наук. Сущность его состоит в отборе генотипов, которые имеют ген, ответственный за стерильность цветков (благодаря этому гену у них сохраняются различные дефекты, которые препятствуют опылению), а также ген, отвечающий за партенокарпию, то есть за завязь плодов без опыления. В результате у растения развиваются плоды без семян. Форма и величина их стандартная, урожайность нормальная. Бессемянные плоды получают естественным путем без дополнительных ручных манипуляций с цветками. Новый метод будет применен при селекции культурных растений (Болгария).

**НЕ «СОЛИТЕ» АСФАЛЬТ!** Одной из важнейших задач, стоящих перед дорожной службой, является предупреждение образования льда на проезжей части автомагистралей, так как лед может служить причиной серьезных автомобильных аварий. Обычно шоссе посыпают солью. Однако она весьма агрессивна к металлу, вызывает его активную коррозию. Решить «дорожную» проблему удалось швейцарским химикам: они предложили добавлять в бетонный раствор, идущий на строительство дорог, гранулы, состоящие из хлористого кальция и гидроксида натрия. Гранулы, покрытые пленкой из льняного масла, обладают большой гигроскопичностью. Они отбирают воду, которая образуется при таянии снега на проезжей части. В результате льда на шоссе нет. Новый продукт, названный «верглимит», проходит испытания на автомагистралях в нескольких европейских странах (Швейцария).

### КАК ИЗМЕРИТЬ ВИБРАЦИЮ?

Эта «вредная невидимка» вездесуща. Она разрушает фундаменты зданий, выводит из строя узлы и агрегаты станков, может стать причиной серьезных заболеваний. Вот почему проблема борьбы с вибрацией с каждым годом становится все более актуальной. Способов ее «усмирения» немало. Но ни один из них не будет эффективным без использования точных измерительных приборов. Таких, например, как универсальный переносной виброметр фирмы «Вяртсиля». Прибор пригоден для всех видов измерений. Его можно использовать в условиях промышленных предприятий, строек, в лабораториях охраны труда. С его помощью можно измерять частоты в диапазоне от 1 до 2 тыс. Гц. Габариты аппарата — 150 × 200 × 400 мм, масса около 5 кг. Питание — от никель-кадмиевых батарей.



Прибор оснащен автоматическим анализатором частот (Финляндия).

### ЛИНЗЫ ДЕЛАЮТ ИЗ СОИ.

Известно, что соя обладает многими полезными качествами и широко используется в пищевой промышленности. Американцу Орландо Баттисте удалось найти еще одно применение этому продукту: он разработал технологию изготовления контактных линз из соевого желатина. Желатин нагревается до температуры 65°С, затем в полученную массу добавляется

формалин, который придает ей особую твердость. Следующий этап — вакуумная обработка для придания линзам нужной формы. Процесс завершается окраской готовой продукции. Таким образом, используя соевые линзы, можно не только улучшить зрение, но и изменить цвет глаз (США).

### ЧАЙ ПРОТИВ КАРИЕСА.

Врачи установили: этот древний напиток способствует сохранению зубов и может быть использован как профилактическое средство против кариеса, особенно у детей. В одном глотке чая в три раза больше фтора, чем в глотке воды, утверждают дантисты. С тех пор как японцы перенесли многие американские традиции и стали давать детям по утрам молоко вместо традиционного чая, в Японии резко увеличилось число стоматологических заболеваний. А вот консервативные англичане упорно продолжают пить чай и не без основания считают, что при этом даже самые невоздержанные сладости не страдают от кариеса (Англия).

### КТО ПРЕДСКАЖЕТ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ?

Может быть, животные? Ведь давно известно, что перед началом этого грозного явления природы рыбы всплывают к поверхности воды, многие млекопитающие издают странные скулящие звуки, а обычно смирные из них вдруг становятся агрессивными. Однако это происходит лишь с дикими животными, считают сотрудники Токийского зоопарка, где создан «уголок предсказания землетрясений». В результате длительных наблюдений за своими подопечными они пришли к выводу: находящиеся в неволе обитатели зоопарка, регулярно получая корм, чувствуют себя в полной безопасности и утрачивают инстинкты своих далеких собратьев. Например, ни один из представителей более 200 млекопитающих зоопарка не изменил своего поведения накануне сильного землетрясения (5,8 балла по шкале Рихтера) в районе Токио 8 августа 1983 года. Так что ис-

пользовать их в качестве предсказателей землетрясений не имеет смысла (Япония).

### «ПЕРЕВОДЧИК» В КАРМАНЕ.

Многочисленно семейство калькуляторов. Их выпускают в сочетании с различными устройствами: часами, радиоприемниками, измерителями давления и пульса. В последние годы это семейство пополнилось калькуляторами-переводчиками. Вот один из них. Он способен переводить с немецкого на английский и обратно. В его запасе 8 тыс. слов. Получив «запрос» на нужное слово, калькулятор «выписыва-



ет» его перевод на дисплее. Выполнив работу переводчика, устройство действует как обычный вычислитель (ФРГ).

### МОСТ МЕЖДУ СТРАНАМИ.

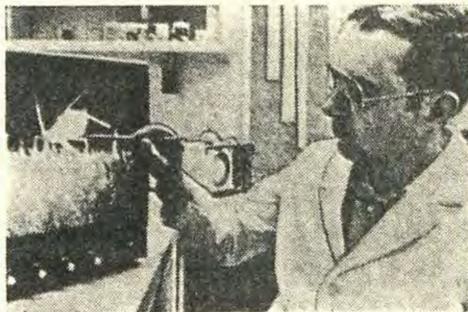
Идея проложить тоннель под Ла-Маншем или построить мост через этот пролив давно волнует специалистов разных стран. Среди многочисленных предложений особого внимания заслуживает проект подвесного моста, который свяжет французский порт Кале с английским городом Дувром. Оригинально инженерное решение проекта: восьмиполосная магистраль будет закрытой, чтобы надежно защитить транспорт от сильных ветров и дождей, характерных для этих мест. Мост длиной 32 км будет состоять из 11 пролетов. Для облегчения веса сооружения авторы проекта — специалисты из нескольких европейских стран — решили использовать при его строительстве не стальные ванты, а нейлоновые (Франция).

**РАДИОВОЛНЫ И АКСЕЛЕРАЦИЯ.** Радиозагрязнение Земли — бесспорный факт. Есть вполне серьезные основания предполагать, что пребывание в радиоволновом океане вполне ощутимо влияет на человека. Появилась и гипотеза, объясняющая акселерацию (увеличение среднего роста и ускорение полового созревания) возрастом радиофона. Это явление начали замечать около 140 лет назад. Сегодня оно наблюдается повсеместно. Называют разные причины акселерации: массовое использование алюминиевых столовых приборов, все убыстряющийся темп жизни, улучшение питания детей или применение рентгеновских методов их обследования. Но все они не объясняют глобального характера процесса, который проявляется во всех географических районах и во всех национальных и социальных группах населения. Можно предположить, что существуют какие-то общепланетарные причины данного явления. Организм человека и высших млекопитающих обладает свойством приспосабливаться к переменам в окружающей среде, при продолжительных изменениях эта приспособляемость может передаваться генетически. Начиная с 30-х годов нашего века интенсивность радиофона начала резко возрастать из-за увеличения количества и мощности радиопередатчиков, телевизионных станций, появления огромного числа локаторов, навигационных устройств, магистральных линий электропередачи, ЭВМ. Экспериментальные данные говорят о том, что такое интенсивное электромагнитное поле оказывает сдерживающее действие на рост и развитие млекопитающих. Значит, считают ученые, акселерация может быть своеобразной реакцией организма на подобное воздействие — противопоставлением быстрого развития отрицательному влиянию радиофона (Чехословакия).

**АЛЮМИНИЙ ИЗ ПЕПЛА.** От сгоревшего угля остается большое количество пепла, содержащего

ценные вещества, в том числе и соединения алюминия. Много лет работали специалисты над созданием технологического процесса, который позволил бы получать из пепла этот дорогой металл в достаточных количествах, и в конце концов добились успеха. По новой технологии пепел смешивается с соляной кислотой в стальных емкостях, покрытых пластической массой. Из полученной жидкости выделяют кристаллы хлористого алюминия, а из него — чистый алюминий. Стоимость процесса относительно низка. Внедрение его в промышленность ожидается в 1985—1986 годах (США).

**КАРТОФЕЛЬ «НАУЧИЛИ» ЗАЩИЩАТЬСЯ.** И сделали это биологи. С помощью биотехнологических методов они вывели новый его сорт — гибрид боливийского картофеля и растения-хищника. Используя «подручные средства» — сплошной ворсистый покров, которым надежно «укутаны» листья и стебель, — растение быстро расправляется с напавшими на него насекомыми. Вредитель, неосторожно приблизившись к нему, попадет, словно в



клапан, в ворсинки, выделяющие ядовитую вязкую жидкость. Гибрид оказался на редкость агрессивным по отношению к вредным насекомым — 90% «агрессоров» погибают от неосторожного контакта с ним. Исследования показали, что на плантациях, где произрастает «хищный» картофель, отпадает необходимость в использовании инсектицидов. Правда, есть у нового сорта один существенный недостаток; он, к сожалению, не различает «друзей» и «врагов» и применяет свое «оружие» ко всем в одинаковой мере (США).

**ПОСЕЛОК ПОД «КОЛПАКОМ».** Жить и работать в условиях Арктики нелег-

ко. Природные условия здесь чрезвычайно суровы: зимой температура понижается до  $-40^{\circ}\text{C}$ , летний сезон короткий, причем в это время года люди обычно страдают от многочисленных кровососущих насекомых. Одним из вариантов решения «арктических» проблем стал проект, разработанный канадскими архитекторами для шахтерского поселка в провинции Альберта (Северная Канада). Проект предусматривает возведение над поселком прозрачного купола, или, как его называют, «колпака», из тефлоновой фольги, который будет поддерживаться с помощью сжатого воздуха. Под куполом «укроется» территория площадью 14 га. Высота его свода в центре составит 100 м. «Колпак» способен выдерживать сильные ветры, кроме того, фольга, из которой его изготовят, не загрязняется, обладает антистатическими свойствами и пропускает почти весь спектр солнечных лучей, а это необходимо для здоровья людей, вынужденных проводить значительную часть времени под такой «крышей» (Канада).

**ЕЛИ... ПАХНУТ ЛУКОМ.** Лесные массивы штата Вашингтон постоянно подвергаются набегам оленей, съедающих каждый год тысячи деревьев и приносящих миллионные убытки. Уберечь зеленую зону от уничтожения поможет разработка сотрудников Вашингтонского университета. Они утверждают: ель останется целой и невредимой, если от нее будет пахнуть луком. Оказывается, лук содержит селений, запах которого олени не переносят. Если разбросать селениевые таблетки под деревьями, то после первых же дождей селений проникнет в почву, а оттуда через корни в кору и ветви. Результаты испытаний превзошли все ожидания: олени обходили ели, пахнущие луком, далеко стороной (США).

**КОГДА СЕВЕР СТАНОВИТСЯ ЮГОМ?** Периодически, через миллионы лет, когда магнитное поле Земли меняет свою полярность. Ученые предполагают, что

подобное явление связано с особенностями галактической орбиты нашей планеты. Недавно это предположение подтвердили сотрудники Национального геофизического института в Хайдарабаде. Им удалось установить, что смена полярности в ископаемых пробах, относящихся к различным геологическим эпохам, прослеживается через 285, 114, 64, 47 и 34 млн. лет, причем наиболее отчетливо она проявляется через 285 млн. лет. Этот цикл совпадает со временем, необходимым солнечной системе для одного оборота в Галактике. Остальные периоды смены полярности соответствуют другим астрономическим ритмам (Индия).

**НОМЕР СВОБОДЕН! ГОВОРИТЕ!** Такое случается нередко. Вы набираете нужный телефонный номер, а на другом конце провода в который раз частые гудки. Бесплезная работа отнимает массу времени. Как тут не вспомнить об услужливых телефонистках. Однако в наш электронный век можно успешно обойтись без них. Сегодня изобретен телефонный аппарат с памятью, которая хранит 13 наиболее употребляемых номеров. Как только линия освободится, автомат тотчас соединит вас с абонентом. Аппарат имеет триканала для срочной связи. Кроме того, он оснащен мини-дисплеем, на котором высвечиваются номера, содержащиеся в электронной памяти, а также время продолжительности разговора для правильной его оплаты (Финляндия).





Так выглядит универсальный комплект снаряжения А. Кривошеина; его демонстрирует сам автор.

## Универсальный комплект путешественника

АЛЕКСАНДР КРИВОШЕИН,  
слесарь

Куда бы вы ни отправлялись — первое, с чем вы столкнетесь, это с проблемой снаряжения. Сколько долгожданных дней отдыха или экспедиционных планов идет насмарку из-за несовершенного, неудобного, ненадежного снаряжения! Более того, статистики подсчитали: 10 процентов несчастных случаев в походах происходит непосредственно из-за плохого снаряжения, а в 80 случаях из 100 оно оказывается косвенным виновником происшествий.

С каждым годом наша промышленность выпускает все больше разнообразного туристского снаряжения и инвентаря. И все же этот инвентарь далеко не всегда отвечает требованиям путешествующих. А потому они начинают делать его сами, превосходя нередко лучшие промышленные образцы. Описание одного из таких туристских комплектов, созданного неоднократно участником экспедиций на Памир мы предлагаем сегодня нашим читателям.

Предлагаемый комплект состоит из следующих основных частей: комбинезона с пухово-пенопластовой набивкой; станкового рюкзака и двух альпенштоков, которые с помощью минимального количества деталей при необходимости превращаются в раскладушку или миниатюрную лодку; пояса для переноски рюкзака; накидки от дождя. В комплект входят также вибамы (ботинки) специальной конструкции, предохраняющие голеностопный сустав от вывиха, и малые металлические «кошки» для хождения по крутым склонам и снежникам.

**Рюкзак — на поясе.** Особенность моего станкового рюкзака заключается в том, что он навешивается не на плечи, как обычно, а на пояс, что дает путешественнику целый ряд преимуществ.

Подобное крепление рюкзака за счет иного распределения нагрузки позволяет существенно увеличить вес переносимого груза и при этом экономить силы, сохраняя высокую работоспособность, избегать типичных для спортсменов-туристов заболеваний, связанных с перегрузкой позвоночника. Перераспределение веса на бедра и ноги особенно полезно для женщин, детей, физически слабых путешественников. Оно освобождает грудь от давления лямок, улучшает дыхание.

Однако такое крепление рюкзака подразумевает определенную доработку походной одежды: под поясом не должно быть пряжек, рубцов, складок и жестких предметов — например, ремней. Если вы носите не комбинезон, а брюки, делайте их с повышенной талией и на ляшках.

Закрепленная на поясе жесткая рама с рюкзаком при падении на крутом снежном или скользком склоне обеспечивает автоматическое самозадержание — штычки стоек вкручиваются в склон и тормозят, чему помогает вес рюкзака и человека. При этом падающий не успевает набрать скорость, он смотрит вперед и помогает тормозить альпенштоками. Неоднократная проверка показала высокую эффективность такого самозадержания.

Комбинезон состоит из двух слоев материи. Внутренний — хлопчатобумажный, полубрезентовый; наружный — непромокаемый, из ткани типа болонья. Наружный слой нашит на внутренний с напуском. В изолированных камерах-гофрах, образуемых между слоями, находится пуховая или пенопластовая набивка, заключенная в мешочки из болоньи.

Подобное расположение слоев сделано с таким расчетом, чтобы растягивающие усилия приходились на внутренний прочный хлопчатобумажный слой, а наружный — водоотталкивающий — служил для фиксации набивки.

Пуховые мешочки расположены в зоне груди и ног, а пенопластовые (заполненные шариками диаметром 4—8 мм и дополнительно прошитые) — на задней части комбинезона. При его надевании соседние камеры-мешочки, смыкаясь, образуют сплошной теплоизолирующий слой. Таким образом комбинация мешочков с пухом и пенопластом рассчитана на то, чтобы в комбинезоне обеспечивалась максимальная свобода движений и одновременно — необходимая теплоизоляция при сидении и лежании на снегу или камнях.

Кроме того, такая конструкция повышает стойкость комбинезона ко всевозможным повреждениям, усиливает водонепроницаемость, а также позволяет чинить его в походных условиях.

Спереди комбинезон застегивается на пластмассовую «молнию», которая также способствует вентиляции. Положительные качества комбинезона особенно проявляются в условиях низких температур — так, при отдыхе он вполне заменяет спальную мешок. В нем мне пришлось ночевать в горах без палатки при температуре — 15°С (на голове был вязаный шерстяной шлем). Крайне важно, что внутренний слой и набивка не отсыревают и сохраняют свои изолирующие свойства.

**Станок рюкзака.** Важнейшей частью любого походного снаряжения является рюкзак. При этом станковый рюкзак позволяет равномерно распределить груз на спине и плечах и обеспечивает лучшую вентиляцию. Поэтому в предлагаемый комплект входят станок для рюкзака и два альпенштока, необходимые для передвижения в горах и по пересеченной местности. При желании за несколько минут их можно превратить в походную раскладушку, предохраняющую ночью от холода и сырости, или в портативное плавсредство, позволяющее пересечь озеро, реку, а в условиях полярной экспедиции — трещину во льдах.

Станок состоит из следующих частей: стоек из дюралевых трубок от обычной раскладушки с узлами соединений, отверстиями для пружин-распорок и штычками (для опоры и автоматического самозадержания при падениях); четырех пружинных элементов из упругой закаленной проволоки (они же — распорки для лодки и «ножки» для раскладушки); стальных колец для навешивания станка на пояс.

Два альпенштока при необходи-

мости превращаются в лыжные палки, стойки для палатки, борта раскладушки и лодки. Они состоят из верхней и нижней трубок, соединяющихся через стыковочные узлы друг с другом и с другими элементами снаряжения.

**Пояс** на который с помощью двух карабинов навешивается станок с рюкзаком, по форме и размерам напоминает пояс штангиста шириной 12—15 см. Состоит он из двух слоев брезента, между которыми находится войлок, обернутый поролоном. Сзади на широких и прочных петлях крепятся два металлических полукольца для навешивания станка.

**Сборка станка с рюкзаком.** Верх станка и обе стойки последовательно вдеваются в нашитые на рюкзак петли, соединяются и фиксируются внизу разжимающими пружинами и связываются стяжкой (шнуром). Таким образом создается каркас, который в нижней части соединяется с помощью карабинов с опорными полукольцами пояса, а нижние концы лямок пристегиваются к кольцам станка (лямки не дают рюкзаку отваливаться назад).

**Сборка раскладушки.** Во время похода чехол раскладушки и два переходника (для соединения верха станка с альпенштоками) находятся в одном из карманов рюкзака (их общий вес не превышает 1 кг). Чехол делается двухслойным, чтобы меж-

ду двумя полотнищами при желании можно было поместить часть одежды или иной утеплитель. Стыкованные части каркаса раскладушки, продетые в ушки чехла, распираются четырьмя пружинами (три из них — опоры раскладушки). Свободные стойки рюкзака можно использовать для натягивания тента (тонкой непромокаемой ткани 1,5×3 м с оттяжками). Длина раскладушки (2,2 м) позволяет уложить на нее и боящийся влаги груз; она выдерживает нагрузку до 200 кг. При утере или поломке одной или двух пружин для опоры можно вполне использовать камни или колья.

**Сборка лодки.** Силовой каркас плавсредства состоит из того же каркаса раскладушки, только на него матрац (чехол) натягивается снизу, на пружинные элементы (см. рисунок) и крепится с помощью шнура, продетого в отверстия для стыковки (и дополнительные отверстия). Затем все это обтягивается прочной непромокаемой накидкой, к которой пришиты полоски ткани с люверсами по размеру каркаса. Плавучесть и надежность такой лодки легко повысить за счет вставки в качестве стрингеров жестких элементов из подручных средств (можно, например, укрепить поперечными и продольными жердями), добавления надувных блоков плавучести и т. п.

В комплект снаряжения также

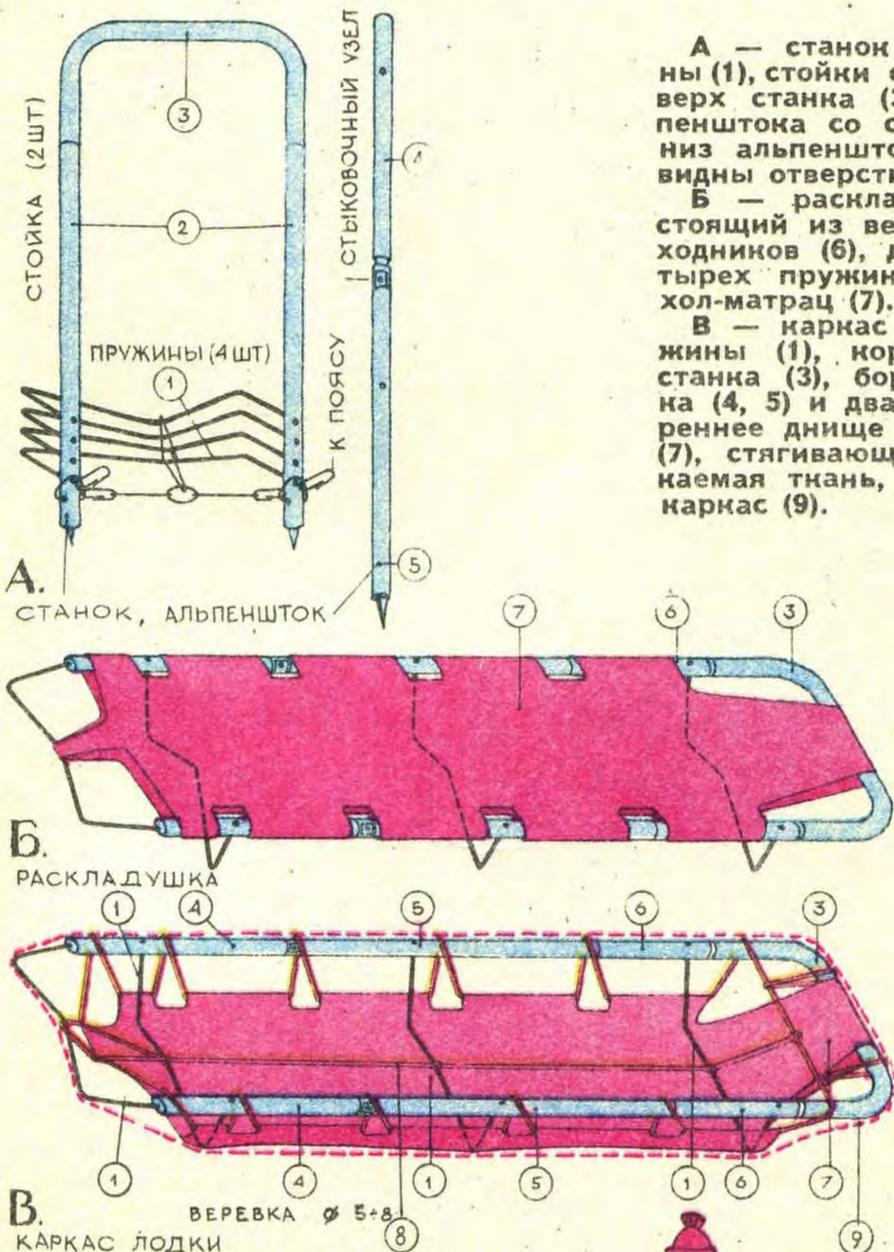
входят специальные ботинки и малые «кошки». Они позволяют безопасно передвигаться по крутым и скользким склонам, осыпям, плотному снегу. Обычные туристские ботинки надставляются матерчатыми секциями с поролоном, обшитыми сверху толстой кожей. Ширина полос кожи и плотность набивки секций делаются с таким расчетом, чтобы обеспечивать подвижность голеностопных суставов в нормальном положении, предохраняя их от вывихов, если наклон стопы будет больше допустимого. Четырехзубые «кошки» крепятся на середину подошвы и благодаря высокому удельному давлению на грунт надежно удерживают человека на склоне.

Описанное снаряжение при минимальном весе обладает максимумом полезных функций, обеспечивает повышенный комфорт, надежность и безопасность путешествий.

На раскладушке и двух поясах легко транспортировать пострадавшего; зимой, поставив на лыжи, ее можно превратить в легкие сани. При необходимости комплекты легко комбинируются друг с другом, экономя силы и время путника на самообслуживание. Мы убедились, что наличие такого комплекта позволяет в полтора раза удлинить маршруты по «ненаселенке».

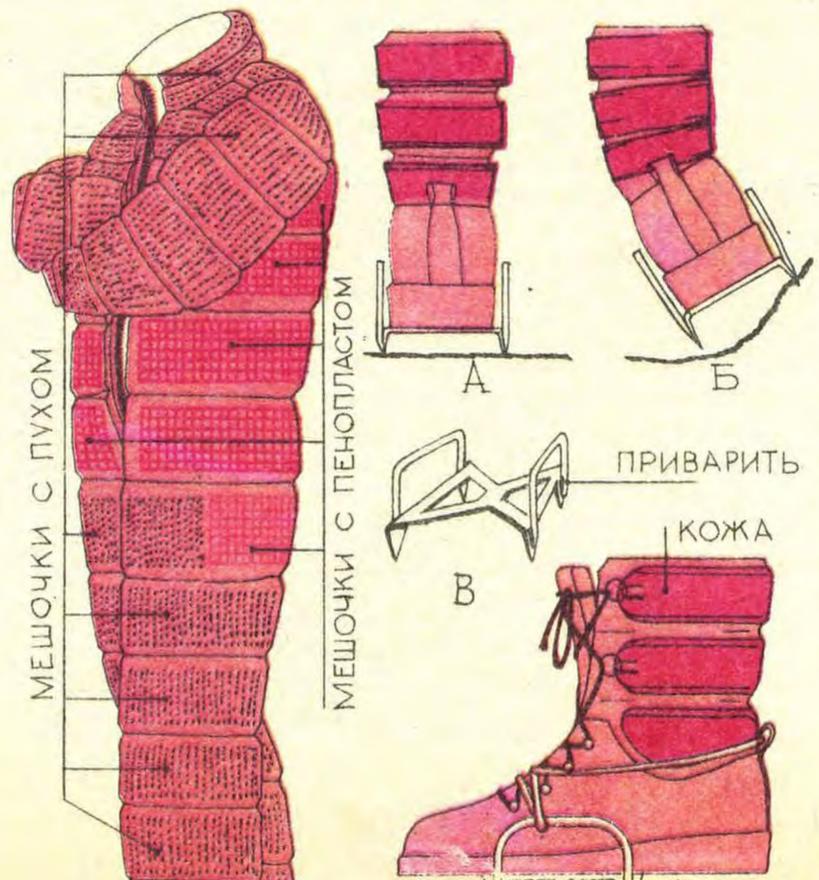
И еще одно важное качество — гибкость предлагаемого комплекта: в него можно вносить доработки, конструктивные изменения в зависимости от целей похода и условий экспедиции. Поэтому выдумывайте, приспособляйте, пробуйте. Счастливых вам походов!

**Комплект одежды.** Комбинезон с комбинированной пухо-пенопластовой набивкой (слева). Туристские ботинки с голенищем (внизу): А — так выглядят ботинок сзади на ровном месте; Б — при боковом его сгибании щитки голенища смыкаются, предохраняя голеностопный сустав от вывиха. В — портативные «кошки».



А — станок и альпеншток: пружины (1), стойки со штычками внизу (2), верх станка (3), верхняя часть альпенштока со стыковочным узлом (4), низ альпенштока со штычком (5) — видны отверстия для вставки пружин.  
Б — раскладушка: каркас (3), состоящий из верха станка, двух переходников (6), двух альпенштоков, четырех пружин (1); двухслойный чехол-матрац (7).

В — каркас лодки: распорные пружины (1), кормовая часть — верх станка (3), борта — два альпенштока (4, 5) и два переходника (6), внутреннее днище — чехол раскладушки (7), стягивающий шнур (8), непромокаемая ткань, обтягивающая силовой каркас (9).



# ЖЕЛТОВ

«ТМ»

Однажды...

## ЧИНОВНИЧЬЯ

### АРИФМЕТИКА

В середине 30-х годов прошлого века министерство внутренних дел Российской империи захватило модное увлечение статистикой. Во всех губернских городах было велено завести комитеты, которым предписывалось собрать массу всевозможных сведений, обработать их по заранее разосланным программам и представить отчеты с таблицами и выводами. Это грозное мероприятие застало чиновников врасплох. Так, по воспоминаниям А. И. Герцена (1812—1870), из заштатного городка Кая в губернскую канцелярию Перми, куда был сослан Александр Иванович, поступили такие сведения: «Утопших — 2. Причины утопления неизвестны — 2. Итого — 4».

### ПУЛЕМЕТ-«ДЕНЬГОМЕТ»

Когда слухи о том, что изобретатель Х. Максим (1840—1916) изобрел пулемет, выпускающий 666 пуль в минуту, достигли Китая,

известный сановник Ли Хунчжан (1823—1901) поспешил в Англию. Едва ступив на берег, он заявил: «Я хочу немедленно видеть Хайрема Максима». Встреча состоялась, и Максим продемонстрировал именитому гостю губительное действие своего оружия. Потрясенный Ли спросил:



— Глубокоуважаемый мастер, а во сколько же обходится стрельба из столь изумительного, превосходно сделанного пулемета?

— 130 фунтов стерлингов в минуту, — лаконично ответил Максим.

— Пожалуй, этот замечательный пулемет стреляет слишком быстро для Китая, — после длительного раздумья наконец промолвил Ли...

## Мысли великих

### Полезные

### речения Петра I

Учреждая Литейный, или Пушечный двор в Петербурге, Петр не уставал твердить своим сподвижникам: «Враг не словами, а оружием побеждается!»

\*\*\*

В указах Петра есть немало положений, шокирующих современного человека своей прямотой. Так, в 1712 году он повелел передать суконные фабрики русской компании торговых людей, не только не считаясь с их желанием, но открыто угрожая силой — дескать, если не захотят волею, то заставим неволею. Действуя так, он исходил из того, что «хотя что добро и надобно, а

новое дело, то наши люди без принуждения не сделают».

\*\*\*

Будучи дальновидным и искусным дипломатом, Петр стремился в этой деятельности сочетать расчетливость с честностью. Он не раз говорил: «Гонор пароля — то есть честь данного слова — дражае всего есть!»

\*\*\*

В 1717 году, покидая Францию, Петр произнес пророческие слова: «Жалею о короле и о Франции: она погибнет от роскоши». «Жалею, — сказал он также о Париже, — что домашние обстоятельства принуждают меня так скоро оставить то место, где науки и искусства цветут, и жалею при том, что город сей рано или поздно от роскоши и необузданности претерпит великий вред, а от смрада вымрет».

\*\*\*

В том же 1717 году в Гданьске Петр отредактиро-

## Досье эрудита

### Принцип хранимой программы

Принцип хранимой программы считается наиболее важной идеей компьютерной архитектуры и, как утверждают некоторые ученые, единственной, вызвавшей вторую промышленную революцию во второй половине XX века.

Эта идея состоит в том, что, во-первых, программа вычислений вводится в ЭВМ и хранится в той же памяти, что и исходные числа, а во-вторых, команды, составляющие программу, представляются в виде числового кода, по форме ничем не отличаются от чисел и с ними можно производить те же операции, что и с числами.

Вопрос о том, кто первый выдвинул принцип хранимой программы, до конца 70-х годов решался однозначно в пользу Джона фон Неймана (1903—1957). Этот выдающийся математик впервые упоминает о принципе хранимой программы в докладе о проекте ЭВМ ЭДВАК, датированном 30 июня 1945 года. Потом эта гениальная идея излагается в статье «Предварительное рассмотрение логической конструкции электронного вычислительного устройства», написанной Нейманом совместно с А. Берксом и Г. Голдстейном и получившей распространение в начале 1946 года.

Лишь через тридцать лет выяснилось, что, хотя Нейман играл значительную роль во внедрении этого принципа в практику, сам принцип был сформулирован

до того, как Нейман начал участвовать в проекте.

Ведущими этого проекта были Дж. Эккерт и Дж. Маучли, которые в 1943—1946 годах создали первую американскую ЭВМ ЭНИАК (но не с хранимой программой). Так вот, Маучли-то и обнаружил документ, датированный январем 1944 года, в котором его бывший коллега Эккерт высказывал



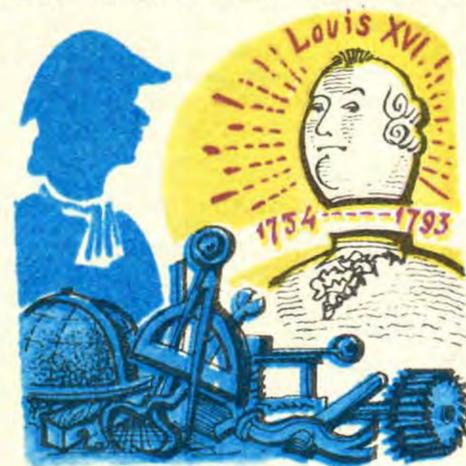
идею хранения программ в памяти ЭВМ. Маучли объявил, что идея обсуждалась ими еще в процессе проектирования ЭНИАКа, до Неймана, впервые посетившего их в сентябре следующего года. Другой участник работ, Г. Хьюз, засвидетельствовал, что, когда весной 1944 года он был приглашен для участия в создании ЭНИАКа, Эккерт говорил ему об идее хранения программ в памяти. К ним присоединился и бывший сотрудник фирмы IBM К. Хьюрд. Он говорил, что не раз беседовал с Нейманом, когда тот был консультантом их фирмы. «И я никогда не слышал от него утверждений, будто ему принадлежит эта идея», — сказал Хьюрд.

А. ЧАСТИКОВ, кандидат технических наук

Краснодар

вал «Устав воинский», пополнив его рядом классически лаконичных и четких

в войне обеспечивают добрые порядки, храбрые сердца, справное оружие».



формулирован: «Имя солдат просто содержит в себе всех людей, которые в войске суть, от высшего генерала и даже до последнего мушкетера, конного и пешего»; «Кто знамя свое или штандарт до последнего часа своей жизни не оборонит, оный недостоин есть, чтобы имя солдат иметь»; «Победу

А вот несколько отзывов современников о самом Петре. Выдержка из аттестата, выданного царю, путешествовавшему по Европе инкогнито, в Кенигсберге: «Петра Михайлова признавать и почитать за совершенного в метании бомб, острогожного и искусного огнестрельного художника». Олонечские крестьяне, не раз видевшие Петра в своем краю, говорили о нем: «Даром хлеба не ел, пуще бурлака работал». А один дипломат, видевший, как Петр самозабвенно трудился в токарной мастерской, писал: «В этом мастерстве он не уступит искуснейшему токарю и даже достиг того, что умеет вытачивать портреты и фигуры. А работает с таким усердием, точно работает за деньги и этим снискивает себе пропитание».

В. ПРЯДИЛЬЩИКОВ, инженер

## Кто есть кто

### «За что двойка?»

«А за то, что ничего не знаешь» — вероятно, так ответил бы любой преподаватель на этот горестный вопрос проштрафившегося ученика. И мало кто теперь знает, что 150 лет назад был составлен документ, точно очертивший, какую оценку и за что следует ставить. Документ этот, высочайше утвержденный 8 декабря 1834 года, назывался «Положение для постоянного определения или оценки успехов в науках». Вот что в нем говорилось:

«1-я степень (успехи слабые). Ученик едва прикоснулся к науке, по действительному ли недостатку природных способностей, требуемых для успеха в оной, — или потому, что совершенно не радел при наклонности к чему-либо иному.

2-я степень (успехи посредственные). Ученик знает некоторые отрывки из преподаваемой науки; но и те присвоил одной памятью. Он не проник в ее основание и в связь частей, составляющих полное целое. Посредственность сия, может быть, происходит по некоторой слабости природных способностей, особливо от слабости того самомышления, которого он не мог заменить трудом и постоянным упражнением. Отличные дарования, при легкомыслии и праздности, влекут за собою то же последствие.

3-я степень (успехи удовлетворительные). Ученик знает науку в том виде, как она ему преподаана; он постигает даже отношение всех частей к целому в изложенном ему порядке; но он ограничивается книгой или словами учителя; приходит в замешательство от соприкосновенных вопросов, предлагаемых на тот конец, чтобы он сблизил между собой отдаленнейшие точки; даже выученное применяет он не иначе, как с трудом и напряжением.

На сей-то степени останавливаются одаренные гораздо более памятью, нежели самомышлением; но они прилежанием своим доказывают

любовь к науке. Эту степень можно назвать степенью удовлетворительных успехов потому, что ученик, достигший оной, действительно в состоянии бывает следовать за дальнейшими развитиями науки и применять ее в случае надобности. Притом и размышление, всегда после памяти нас посещаемое, пробуждается часто среди этой даже механической работы.

4-я степень (успехи хорошие). Ученик отчетливо знает преподаваемое ученье; он умеет изъяснить все части из начал, постигает взаимную связь их и легко применяет усвоенные истины к обыкновенным случаям. Тут действующий разум ученика не уступает памяти, и он почитает невозможным выучить что-либо, не понимая. Один недостаток прилежания и упражнения препятствует таковому ученику подняться выше. С другой стороны, и то правда, что самомышление в каждом человеке имеет известную степень силы, за которую черту при всех напряжениях перейти невозможно.

5-я степень (успехи отличные). Ученик владеет наукою: весьма ясно и определенно отвечает на вопросы, легко сравнивает различные части, сближает самые отдаленные точки учения, с проницательностью довольно изощренным упражнением, разбирает новые и сложные предлагаемые ему случаи, знает слабые стороны учения, места, где сомневаться, и что можно выразить против теории. Все сие показывает, что ученик сделал преподаваемую науку неотъемлемым своим достоинством, что уроки послужили ему только поводом для упражнения самостоятельности, и что размышление при помощи книг, к той науке относящихся, распространило познания его далее, нежели позволяло нередко одностороннее воззрение учителя на вещи. Только необыкновенный ум, при помощи хорошей памяти, в соединении с пламенной любовью к наукам, а следовательно, и с неутомимым прилежанием, может подняться на такую высоту в области знания».

С. ШАБАЛИН, инженер

Московская обл.



### Часовые истории

#### Это был «Шкив»!

Летом 1983 года аквалангисты клуба «Поиск» Дворца культуры имени Ленсовета вместе с эстонскими коллегами из клуба «Трийтон» предприняли экспедицию в район пролива Хари-Курк, где с военных лет покоятся погибшие корабли. Базировались мы на водолазном судне, команде которого подробно рассказали о целях похода. Мнение новых друзей не расходилось с нашим — имена советских моряков, отдавших жизнь за Родину, должны быть увековечены.

Штурман В. Римкевич вывел судно на заданное место столь верно, что в первый же день мы обнаружили затонувший корабль. Поставили контрольный буй и начали последовательные спуски. Пришли к выводу — под нами тральщик. Подняли часть переговорной трубы, гильзу, патрон светильника. Когда гильзу очистили, на доннышке проступила надпись — «39 г.». Русскими были и обозначения на переговорной трубе.

Кто-то из ребят тихо прозвонил: «Тральщик-то, братцы, наш...» На глубине 20 м холодно, зато видимость отличная. Легко различаются очертания корабля, лежащего на ровном киле, корма с буксирными роликами, тральная лебедка, пушка. А дальше вывернутый и опрокинутый на грунт левый борт, масса

На снимке: аквалангисты клуба «Поиск» на борту водолазного судна у пушки, поднятой с БТЦ-208 «Шкив» (третий слева — автор).

искореженного металла. Это все, что осталось от носовой части...

Э. Ротенберг нашел под обломками куски бушлата с флотскими пуговицами, мне удалось поднять разбухший журнал, к сожалению, незаполненный.

Опознать корабль помогли номер и дата изготовления 45-мм пушки — она принадлежала тральщику БТЦ-208 «Шкив». Как впоследствии установили в архиве, координаты его гибели были близки к точке, в которой мы обнаружили затонувший корабль.

24 июня 1941 года, обеспечивая переход в Таллин поврежденного крейсера «Максим Горький», БТЦ-208 подорвался на mine и мгновенно затонул. Командиром «Шкива» был старший лейтенант А. Карасов из Мордовии. Пока нам не удалось выяснить, кто из 57 моряков «Шкива» уцелел после гибели корабля. Единственное, что мы узнали, это имена 37 членов экипажа родом из Ленинграда, Одессы, Киева, Саратова.

Поиск моряков «Шкива» продолжается. В самом начале Великой Отечественной войны их тральщик принял на себя вражеский удар, предназначенный кораблям конвоя, которому удалось благополучно дотти до Таллина.

В. КАШТАНОВ, инженер

Ленинград

## Читая классиков

### «Неравенство движений

#### по отношению к целому»...

С древнейших времен единицы измерения времени имели в своей основе движения различных небесных тел: время оборота Земли вокруг своей оси — сутки; время оборота Луны вокруг Земли — месяц; время обо-

рота Земли вокруг Солнца — год. Если бы все периоды обращения вокруг Солнца других планет, находились в кратных отношениях, то затмения Солнца и планет происходили бы в одних и тех же точках земной поверхности и с такой же регулярностью, с какой ночь сменяет день. Но этого не происходит, ибо времена обращения несоизмеримы между собой. И это обстоятельство нашло себе любопытное отражение в художественной литературе.

В «Трагической истории доктора Фауста», изданной в



Cristopher Marlowe

1604 году Кристофером Марло — другом и современником Шекспира, есть такой диалог:

«ФАУСТ: Ответь теперь на следующий мой вопрос: почему соединения и противостояния планет, аспекты, а также затмения не происходят все одновременно: в иные годы их бывает больше, в другие — меньше?

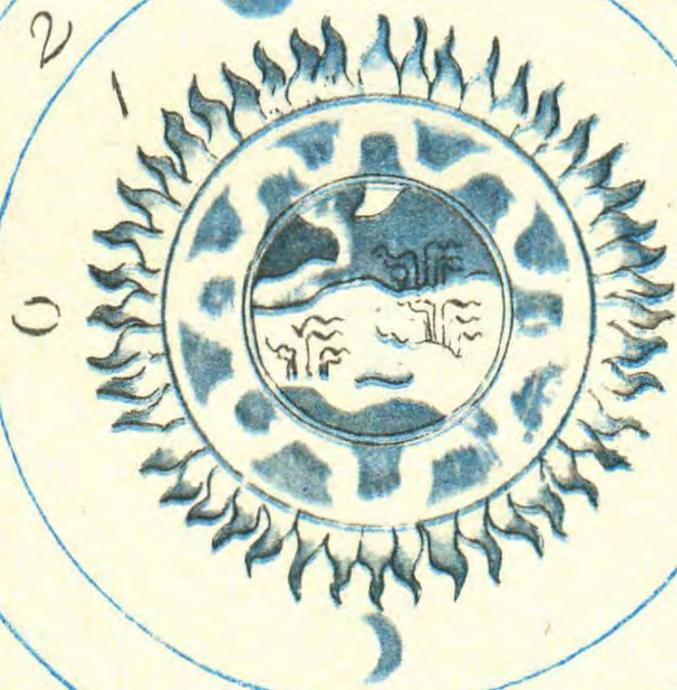
МЕФИСТОФЕЛЬ: Благодаря неравенству движений по отношению к целому!»

Как кратко и как точно!

В. АЛЕКСЕЕВ,  
инженер

# ИЗ ГЛУБИН ИСТОРИИ В ГЛУБИНЫ ВСЕЛЕННОЙ, или Кто придумал телескоп?

ЕГОР ВОРОНОЙ, кандидат  
геолого-минералогических наук,  
г. Харьков



Более ста лет назад, раскапывая холм Гиссарлык, под которым оказались руины легендарной Трои, Г. Шлиман наряду с другими находками, к немалому своему изумлению, обнаружил... великолепно выделанные линзы из хрусталя.

Кто же их изготовил? И главное, зачем?

Давно уже многих исследователей волнует вопрос: какими научными знаниями обладали древние? При чтении литературы по истории науки нередко создается впечатление, что представления античных ученых по оптике и, соответственно, астрономии были, мягко выражаясь, весьма примитивными. Но вряд ли это соответствует действительности. В. А. Гуриков в статье «История создания телескопа» («Историко-астрономические исследования», 1980, вып. 15) пишет, что первая зрительная труба появилась в Нидерландах в начале XVII века, «несмотря на то, что линзы были известны еще 2500 лет до н. э.». Да, стеклянные линзы с разным увеличением, датированные 600—400 гг. до н. э., найдены и в Месопотамии. Зажигательное действие линз и зеркал известно с глубокой древности; очки вошли в употребление в конце XIII века. А зрительная труба — лишь в XVII веке! В. Гуриков объясняет это так: «Взаимосвязи между наукой и практикой в области оптики у древних греков и римлян, по сути дела, не существовало» и, стало быть,

«оптики античности... оптических приборов как таковых не создали». Можно ли согласиться с подобным выводом?

Общезвестны два крайне важных для данной проблемы факта. Во-первых, в древнейшие исторические времена некоторые научные знания были «профессиональным секретом» узкого круга посвященных лиц (жрецов или, скажем, мастеров): те передавали их из поколения в поколение и, как правило, в устной форме. Во-вторых, достоверных сведений о древних знаниях до нашего времени дошло слишком мало. (Впрочем, второе положение можно в какой-то степени считать следствием первого.) Так, П. А. Старцев в «Очерках истории астрономии в Китае» (1961), ссылаясь на книгу «Шуньдянь», отмечает, что уже во времена легендарного императора Шуя (2257—2208 гг. до н. э.) для наблюдения небесных светил применялись армиллярные сферы и другие инструменты, сведения о которых не дошли до наших дней.

Ф. Даннеман в «Истории естествознания» (т. 2, 1936) подчеркивает, что Галилео Галилей в своей научной деятельности опирался на труды Евклида, Аполлония и Архимеда. Он приводит слова Галилея: «Руководясь законами диоптрики, мне удалось изготовить подзорную трубу». С. И. Вавилов (Собрание сочинений, т. 3, 1956) добавляет, что Галилею была известна книга Кеплера, двумя важными теоремами из которой он воспользовался. В первой речь идет о дальности видимости, зависящей от свойств объектива и окуляра. Во второй — о длине труб телескопа и микроскопа.

Ю. А. Белый в книге «Иоганн Кеплер» (1971) сообщает, что Кеп-

лер был знаком с работами Евклида, Архимеда, Аполлония, Аристотеля, Альхазена и Вителло. Уже в «Дополнениях к Вителлию», опубликованных в 1604 году, Кеплер рассмотрел ход лучей в оптической системе, состоящей из двояковыпуклой и двояковогнутой линз.

С. Л. Соболев (1949) констатирует, что в 1647 году вышла из печати книга И. Гевелия «Селенография», в которой впервые описаны подзорные трубы, гелиоскоп, камера-обскура, полемоскоп и микроскопы. (Полемоскоп — это предтеча перископа; он представлял собой коленчатую трубу с объективом и окуляром.) Говоря о преломлении света в линзах, Гевелий ссылался на Альхазена и Вителло как на своих предшественников.

С. И. Вавилов (Труды института истории естествознания, т. 1, 1947) отмечает, что Ньютон хорошо знал работы Евклида, Декарта и Барроу. И. Н. Веселовский в книге «Христиан Гюйгенс» (1959) упоминает, что Гюйгенс изучал труды Архимеда, «Конические сечения» Аполлония, оптику Вителло и Кеплера, «Диоптрику» Декарта, астрономию Птолемея и Коперника.

Таким образом, Галилей, Кеплер, Гевелий, Ньютон и Гюйгенс в своих исследованиях и открытиях в области оптики опирались на знания древних ученых. Термин «диоптрика», несомненно, очень древний: В. А. Гуриков указывает, что он встречается у Герона Александрийского, различавшего оптику, диоптрику и катоптрику.

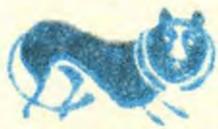
Л. В. Жигалова (Вопросы истории естествознания и техники, вып. 16, 1964) пишет, что в компилятивной работе «Премудрости Соломона» говорилось о четырех спутниках Юпитера и кольцах Сатурна, открытых Галилеем в

1610 году. Однако в примечаниях к статье Жигаловой приведено утверждение А. И. Соболевского, что названная компиляция составлена «не позднее конца XVI в. на основании источников греческого происхождения».

Непосредственные предшественники «официальных» изобретателей телескопа также широко пользовались античными источниками. Ф. Даннеман (1932) сообщает, что Порта в своей «Естественной магии» дает описание улучшенной камеры-обскуры. (Он вставил в отверстие прозрачную чечевицу, от чего резкость изображения значи-

С. И. Вавилов указывает на оживление оптики в XIII веке. Об этом, по его мнению, свидетельствуют трактаты англичан Р. Бэкона и Д. Пекхема, а также тюрингенского поляка Вителло. Но во всем, что касается оптики, эти авторы в основном попросту пересказывают Евклида, Птолемея и Альхазена. Ф. Даннеман констатирует, что при написании своей «Естественной истории» Бэкон пользовался работами греков (Аристотель, Евклид, Птолемей), римлян (Плиний, Воеций, Кассиодор) и арабов. Бэкон, конечно, хорошо знал оптику и, по-видимому, был знаком с устрой-

Рис. Евгения Катышева



тельно повысилась.) Но Порта написал также «Пневматику», которая восходит к «Пневматике» Герона; это позволяет предположить, что и улучшение камеры-обскуры Порта мог позаимствовать у того же Герона или какого-нибудь другого древнего автора.

В комментариях В. П. Зубова к книге Леонардо да Винчи «Избранные естественнонаучные произведения» (1955) говорится, что оптика Леонардо возникла не на пустом месте: он хорошо знал произведения Евклида, Аристарха, Альхазена, Вителло, Д. Пекхема и Р. Бэкона...

Характеризуя астрономию, возрожденную Николаем Кузанским и Тосканелли, Ф. Даннеман замечает, что Г. Пурбах (1423—1461) вновь поднял ее на такую высоту, на какой она стояла в александрийскую эпоху. Европейские ученые до Пурбаха знакомились с «Альмагестом» исключительно через арабов; астрономические сочинения Птолемея и многие другие работы были доставлены в Италию из Константинополя лишь в XV веке. Пурбах обратил внимание на греческую рукопись, которую затем перевел Региомонтан (1436—1476). Для астрономических измерений Пурбах применял «геометрический квадрат», в углу которого была прикреплена одним концом линейка с диоптрами, а стороны разделены на 120 частей каждая; поэтому можно было довольно точно отсчитывать тангенсы наблюдаемого угла. (Диоптра — визир с двумя отверстиями либо зрительная труба.)

Откуда взялся у Пурбаха «геометрический квадрат» с диоптрами? Скорее всего из греческой рукописи, переведенной Региомонтаном...

ством телескопа. Откуда пришло к нему это знание? Вспоминаются его слова (приводимые А. Берри) о том, что телескоп был известен уже Юлию Цезарю (100—44 гг. до н. э.), который перед набегом на Британию обозревал новые земли из Галлии (с противоположного берега Ла-Манша) с помощью телескопа.

Ф. Даннеман пишет, что Вигелло в сочинении «Перспектива» излагал учение Альхазена, который, в свою очередь, был знаком с работами Евклида и Птолемея. В сочинении «О зажигательном зеркале по коническим сечениям» Альхазен упоминает о наблюдении древних: зеркала, имеющие форму параболоида вращения, соединяют все лучи в одной точке и производят более сильное действие, чем другие зеркала. Открытие это приписывается Диоклу (350 г. до н. э.).

Таким образом, все предшественники «официальных» изобретателей подзорной трубы — Порта, Леонардо да Винчи, Пурбах, Вителло, Бэкон и Альхазен — в своих работах по оптике основывались на трудах античных ученых.

Д. Д. Максудов в «Астрономической оптике» (1946) отмечает, что современникам Галилея была известна конструкция простого телескопа, состоящего из одного вогнутого зеркала, которая спустя полтора столетия получила название «система Гершеля». Но скорее всего она восходит к временам античности. Ф. Даннеман указывает, что Региомонтан построил из металла параболическое зажигательное зеркало диаметром в пять футов (1,52 м). Ф. Араго в «Общепонятной астрономии» (т. I, 1861) свидетельствует, что Птолемей Эвергет (145—116 гг. до н. э.) установил на вершине Александрийского маяка вогнутое зеркало, с помощью



которого можно было обнаружить корабли на весьма далеком расстоянии.

Каков был научный багаж астрономов античности? Основные труды Птолемея — это знаменитый «Альмагест» и трактат «Оптика». И. А. Гейберг (Естествознание и математика в классической древности, 1936) сообщает, что в «Оптике» автор исследует перспективу, физические основы зрения и обусловленные ими оптические обманы. Эта работа охватывает также и катоптрику: рассматриваются разнообразные зеркала. По мнению А. Берри (1946), «Альмагест», несомненно, основан на трудах прежних астрономов, в особенности Гиппарха. Тот внес в астрономию поистине громадный вклад: изобрел (или значительно усовершенствовал) тригонометрию, произвел многие точные наблюдения, использовал старые (вавилонские) наблюдения для сравнения с позднейшими...

По утверждению Ф. Даннемана, Герону (100 г. до н. э.) принадлежит сочинение «О диоптре». Герон написал также «Катоптрику». Плиний в своей «Естественной истории» неоднократно ссылается на сочинение Цезаря под заглавием «О звездах». И. А. Гейберг сообщает, что работа Аполлония по катоптрике, в которой разбирается вопрос о зажигательных зеркалах, была предпринята под влиянием исследований Архимеда. Б. И. Спасский в «Истории физики» (ч. I, 1963) подчеркивает, что зеркала входили в жреческую аппаратуру древних, а в «Катоптрике» Архимеда объясняется, почему изображения предметов в вогнутых зеркалах представляются увеличенными.

Оптический трактат Евклида, по мнению С. И. Вавилова, основан на вполне сложившихся традициях и, кроме того, на практике и каждодневном опыте. Ф. Розенбергер считает, что Евклида можно считать основоположником оптики и катоптрики. Ф. Даннеман пишет, что работа Евклида по оптике является первой попыткой применить геометрию для объяснения видимой величины фигуры, для трактовки отражения света и других оптических явлений. (Евклид, в частности, был уже знаком с преломлением света.) Работы Евклида оставались основным пособием по оптике вплоть до времен Кеплера, значительно продвинувшего эту область науки.

М. Борн и Э. Вольф в «Основах оптики» (1973) отмечают, что первые систематические описания оптических явлений принадлежат греческим философам и математикам Эмпедоклу (490—430 гг. до н. э.) и Евклиду. С. Толанский (1971)

подчеркивает, что методика прослеживания луча для нахождения изображения, впервые серьезно изученная во времена Пифагора, широко используется и в наши дни.

По мнению Ф. Даннемана, двояковыпуклое стекло, найденное Лейардом в развалинах Ниневии (VII в. до н. э.), доказывает, что мастерство шлифовки достигло у древних высокого уровня. Толщина чечевицы составляла 5 мм, фокусное расстояние — 107 мм. Надо полагать, линза эта была изготовлена не в единственном экземпляре. В первую очередь, конечно, линзы применялись для добывания огня, но могли использоваться и в оптических инструментах. По словам Ф. Араго, Цицерон упоминал об экземпляре «Илиады», написанном на пергаменте, который заключался в ореховой скорлупе. Мирмекид из Милета сделал колесницу из слоновой кости, помещавшуюся... под крыльями мухи. Араго не без основания считает, что без помощи увеличительных стекол изготовить подобные вещи невозможно.

Древние китайские астрономы во время солнечных затмений наблюдали и описывали протуберанцы. Знали они и о пятнах на Солнце. Древнегреческий философ Теофраст из Афин также упоминал о наблюдении солнечных пятен. В «Метаморфозах» Овидия описываются солнечные пятна, которые были видны на диске Солнца в год смерти Юлия Цезаря.

А. Паннекук в «Истории астрономии» (1966) напоминает, что у Плутарха есть диалог «О лице, видимом на диске Луны», в котором Луна описывается подобной Земле — с горами, отбрасывающими глубокие тени. Дж. Хокинс и Дж. Уайт в книге «Разгадка Стоунхенджа» (1976), ссылаясь на описание Диодором Сицилийским храма Аполлона в «земле гиперборейской», пишут: «С этого острова Луна видна так, будто бы она близка к Земле, и глаз различает на ней такие же возвышенности, как на Земле». Ссылаясь на Сенеку, И. Д. Рожанский в «Развитии естествознания в эпоху античности» (1979) отмечает, что Демокрит по примеру Анаксагора утверждал, что «Луна имеет горы, равнины и пропасти».

Поскольку Галилей смог увидеть пятна на Солнце и детально рассмотреть поверхность Луны лишь через трубу с 30-кратным увеличением, вряд ли могут быть сомнения в том, что древние ученые проводили астрономические наблюдения с помощью оптических инструментов.

Согласно С. И. Вавилону, бесспорным достижением XIII века

явилось изобретение очков в Италии. Бэкон, Пекхем и Вителло, по его мнению, не знали о существовании очков. Однако С. Толанский, наоборот, утверждает, что Р. Бэкон в своих сочинениях впервые обратил внимание на действие вогнутой линзы, помогавшей лучше видеть дальноруким. Исправление зрения столь простым способом было сочтено церковью «дьявольским наваждением»...

Любопытно и утверждение Плиния, что «Нерон смотрел бои гладиаторов через изумруды». Ф. Араго, а затем и С. Толанский считают, что то были своеобразные очки от близорукости. «Римские ювелиры того времени, — пишет С. Толанский, — часто придавали драгоценным камням как выпуклую, так и вогнутую форму». Так что отнюдь не беспочвенно предположение, что и очки были известны в древности.

Общепринято считать, что микроскоп появился лишь в начале XVII века. Однако А. Г. Титов в книге «Микроскопы, их принадлежность и применение» (1934) высказывает обоснованное предположение, что схема микроскопа была известна задолго до этого. В одном из трудов итальянского врача Фракасторо, появившемся в 1538 году, довольно определенно говорится о комбинации двух линз, позволяющей рассматривать различные мелкие предметы. А древние греки и римляне упоминают о невидимых «живых пылинках» как о первоисточнике некоторых болезней...

В данной статье приведен далеко не полный перечень косвенных доказательств того, что древние неплохо разбирались в оптике, изготавливали оптические приборы и применяли их в повседневной практике. Почему же в распоряжении историков отсутствуют более прямые свидетельства? Почему знания древних об оптических инструментах были затем утеряны или хранились в глубокой тайне?

Впрочем, если вспомнить, каким образом церковь расправлялась с носителями «еретических», с ее точки зрения, взглядов (а усиление «данного богом» зрения — это, несомненно, «происки дьявола»), то в этом, пожалуй, нет ничего удивительного...

#### Примечания

Диоптрика — учение о преломлении света при прохождении через отдельные преломляющие поверхности и их системы.

Катоптрика — раздел оптики, в котором изучается теория изображений, даваемых зеркально отражающими поверхностями.

# ТЕЛЕСКОП В ДРЕВНОСТИ? ВПОЛНЕ ВЕРОЯТНО...

АЛЕКСЕЙ АРХИПОВ, астроном  
г. Харьков

Споры о времени и месте изобретения телескопа делятся уже более трех веков и вряд ли скоро закончатся. Рассмотрим, хотя бы кратко, некоторые доводы, как будто подтверждающие гипотезу о том, что этот инструмент существовал еще до его «официального» изобретения (начало XVII века).

Первые намеки на применение телескопа можно встретить уже за 4—5 тысячелетий до наших дней. Так, древние египтяне в 2000—2600 гг. до н. э. называли звездное скопление Плеяды словом «тысяча». У других народов мира названия этого скопления связаны с шестеркой или семеркой: нормальный человеческий глаз видит в Плеядах 6—8 звезд. А тысячу звезд в Плеядах насчитали лишь в XVIII веке — разумеется, с помощью телескопа.

Перенесемся теперь в Англию — на Солсберийскую равнину, где располагается знаменитый кромлех Стоунхендж. Сегодня общепризнано, что это была астрономическая обсерватория. Древнее каменное сооружение хранит еще много тайн. В работе В. Ф. Терешина и В. И. Авинского «Новая расшифровка Стоунхенджа» выдвигается гипотеза, что в кромлехе содержится зашифрованная информация о линейных размерах планет солнечной системы. В плане Стоунхендж представляет собой систему концентрических кругов. Внешний из них — кольцевой земляной вал диаметром по внешней границе около 100 м. Внутри его располагаются следующие структуры:

— круг из лунок (так называемые лунки Обри) диаметром 87 м;  
— спираль из лунок (лунки Y), близкая по форме к кругу и состоящая из двух полуокружностей диаметрами 51,8 и 53,9 м (в среднем 52,9 м);

— вторая аналогичная спираль (лунки Z) с диаметром полуокружностей 37,3 и 39,4 м (в среднем 38,4 м);

— круг, образованный тридцатью вертикальными камнями (сарсеновое кольцо), диаметром 29,6 м.

Наблюдается хорошее совпадение соотношений размеров кругов Стоунхенджа с соотношениями диаметров планет земной группы.

Структура	Относительный диаметр структуры	Относительный диаметр небесного тела	Небесное тело
Внешняя граница вала	1	1	Земля
Середина вала	0,98	0,95	Венера
Лунки Y	0,53	0,53	Меркурий
Лунки Z	0,38	0,38	Марс
Сарсеновое кольцо	0,30	0,27	Луна

Лунки Обри в эту систему не вписываются. Однако если внешнюю границу вала считать соответствующей не Земле, а Юпитеру, то относительный диаметр кольца Обри (0,87) близок к диаметру Сатурна (0,85).

Не исключено, что совпадение относительных размеров структур Стоунхенджа и планет не случайно. Если так, то строителям кромлеха или их учителям необходимы были телескопические наблюдения.

Дошли до наших дней и другие свидетельства знакомства жителей древней Англии с телескопом. Например, в средневековой книге «Бардас» — сборнике документов бардо-друической системы Британских островов — говорится: «Существует три рода звезд: неподвижные звезды, сохраняющие свое положение... блуждающие звезды в числе 15, называемые также планетами. Семь из них всегда видимы, а восемь невидимы, за исключением редких случаев, так как они обращаются за пределами Млечного Пути; и в-третьих, неправильные звезды, кометы, для которых неизвестны ни их места, ни число и время появления». Семь всегда видимых «блуждающих звезд» — это Солнце, Луна, Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн. Остается еще 8 планет; вероятнее всего, это астероиды. Но даже в самых благоприятных условиях малые планеты, кроме Весты, нельзя видеть невооруженным глазом, без помощи телескопа.

На то, что кельты (древнее население Британии) были знакомы с телескопом, намекает свидетельство Диодора Сицилийского: «Го-

ворят также, что с этого острова Луна видна так, будто она очень близка к Земле, и глаз различает на ней такие же возвышенности, как и на Земле». Правда, неровности лунного терминатора можно иногда видеть и невооруженным глазом: эксперименты показывают, что некоторые люди способны различать на Луне детали размером до 39 км. Однако Диодор Сицилийский определенно говорит об увеличенном изображении, что свидетельствует в пользу применения телескопа.

Каковы же были познания древних греков и римлян? Есть основания предполагать, что одна из телескопических систем (вогнутое зеркало без окуляра) была им известна. Однако вряд ли они применяли этот инструмент в астрономии, тем более в начале нашей эры. Ведь античная наука не знала даже о фазах Венеры и спутниках Юпитера, а некоторые люди различают и то и другое невооруженным глазом. Далее, Птолемей в «Альмагесте» подробно описывает свои инструменты, но ничего не говорит о телескопе. «Трубы», которые он применял, были всего лишь визирами без линз; иначе невозможно понять, почему он измерял координаты звезд с ошибкой в лунный поперечник и не сообщил ни об одном наблюдении, которое нельзя было бы сделать невооруженным глазом. Что же касается солнечных пятен, наблюдавшихся в Древней Греции и Китае, то наиболее крупные из них вполне различимы невооруженным глазом или через камеру-обскуру. Существуют обширные каталоги таких наблюдений. Это относится и к протуберанцам, увиденным в Китае во время солнечного затмения.

Перенесемся мысленно в Азию. В XI веке аль-Бируни в «Каноне Мас'уда» упоминает некие наблюдения покрытия планет друг другом; из этих фактов он выводит порядок расположения планет по мере их удаления от Земли. Ясно, что разобраться в порядке покрытия планет невозможно без телескопа. Птолемей, следуя Аристоте-



лю, располагал планеты в порядке удаления от Земли по увеличению их геоцентрических периодов обращения и ничего не упоминал о способе, каким пользовался аль-Бируни. Позже об определении расстояний до планет по их взаимным покрытиям писал другой хорезмский астроном — Румми, а затем Ансари из Ирана. Тот же Ансари, живший в XVI веке, сообщал: «Сатурн и Юпитер являются величайшими солнцами, их называют двумя созвездиями (намек на спутники? — А. А.)... Ее (третью планету) называют Марсом, также Красным; он является самым маленьким солнцем». Удивительно, что речь, по-видимому, идет об абсолютных размерах планет. Сочинение Ансари дошло до нашего времени в виде копии 1684 года. Не имеем ли мы дела с дополнениями переписчика? Вряд ли: в конце XVII века было уже известно, что самая маленькая планета — Меркурий, а не Марс.

Уместно вспомнить, что Г. Д. Мамедбейли нашел в стихах Низами два упоминания о кольце Сатурна.

Поразительна находка грузинской рукописи 1870 года, копии документа 1564 года. Из нее следует, что около Марса имеется еще одна звезда, длина орбиты которой равна 24 019 км (всего на 2% длиннее орбиты Деймоса). Та же информация есть и в словаре, составленном в 1716 году Сулханом-Саба Орбелиани. Деймос (после длительных поисков) был открыт, как известно, лишь в 1877 году! А для столь точного вычисления параметров его орбиты нужно было знать и расстояние между Землей и Марсом; его измерили лишь в конце XVII века, да и то с ошибкой в 14%.

Так обстоят дела с результатами наблюдений. Но мог ли телескоп в принципе появиться в древности? Позволял ли это уровень техники? По-видимому, да. Линзы изготавливались еще 4500 лет назад; сооружались и вогнутые зеркала. Опыт любительского телескопостроения показывает, что изготовить хорошее телескопическое зеркало можно самыми примитивными средствами. Бронзовое зеркало с фокусным расстоянием в 10 м даже без окуляра даст 50-кратное увеличение (роль окуляра в таком телескопе выполняют роговица и хрусталик глаза). А если воспользоваться линзой, увеличение повысится.

Так что телескоп скорее всего действительно был создан в очень глубокой древности. У тогдашних людей было все необходимое для его создания; кроме того, они каким-то образом получали знания, которые невозможно приобрести без его помощи.



## ДИРЕКТОР И ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИЙ

Л. Я. Лозинская. ВО ГЛАВЕ  
ДВУХ АКАДЕМИЙ. М., Наука, 1983.

Книга кандидата филологических наук Л. Я. Лозинской посвящена многогранной творческой деятельности замечательной русской женщины Екатерины Романовны Дашковой. В последнее десятилетие царствования Екатерины Великой Екатерина «малая» была директором Академии наук и президентом Российской академии (искусств). Личность деятельная и независимая, она через всю свою порывистую жизнь пронесла искреннее уважение к строгой математике. В самом начале 1783 года прежде, чем впервые занять председательское кресло на ученой конференции Петербургской академии наук, Е. Р. Дашкова навещает знаменитого математика Леонарда Эйлера. Он в течение нескольких лет игнорировал заседания из-за возмущавших его порядков. Уговорив Эйлера поехать с ней единственный раз, Е. Р. Дашкова, как бы под покровительством Математики, вошла в храм Науки. Уже накануне смерти при составлении своих легендарных «Записок» Дашкова обронила: «Более, чем когда-либо, верю в систему Декарта».

Еще более сильно была привязана Е. Р. Дашкова к философии — матери всех наук. Знакомство с Дидро и Вольтером. Изучение в оригинале Бейля, Монтескье и Буало. Все это возвышало ее дух до всеобъемлющей любви к творческому началу. Все вкуче привело к мысли, а затем и созданию 30 октября 1783 года Российской академии, объединившей крупнейшие литературные силы страны. В лице одного человека состоялся стык различнейших дисциплин познания, который не мог не привести к плодотворным результатам.

По инициативе Дашковой впервые издается «Полное Собрание Михаила Васильевича Ломоносова с приобщением жизни сочинителя и с прибавлением многих его нигде еще не напечатанных творений». Выходит вторым изданием «Описание земли Камчатки» профессора С. П. Крашенинникова. Публикуются «Дневные записки путешествия доктора и Ака-

демии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства». Расширяются картографические работы. Уточняется геологический атлас страны. Ведется подготовка многотомного издания Толкового словаря русского языка. Возобновляется выход «Академических известий». Учреждаются два периодических издания — «Новые ежемесячные сочинения» и «Собеседник любителей русского слова».

И здесь трудно удержаться от исторической параллели. Под инициативным руководством президиума СО АН СССР в рамках комплексной программы «Сибирь» активно сотрудничают сибирские отделения академий естественных, медицинских и сельскохозяйственных наук, учебные и отраслевые институты. Развернута огромная по своим масштабам и актуальности программа ускоренного развития производительных сил Сибири. Процветает научная, научно-популярная, мемуарно-историческая издательская деятельность с охватом всего сибирского региона. А вот высокохудожественных литературных произведений, посвященных научно-технической революции в Сибири, явно недостает.

В то же время непосредственно в академгородке живут два председателя правления Новосибирской писательской организации. Бывший — Л. В. Решетников и нынешний — Г. Н. Падерин. Проживают профессиональные художники и музыканты. А что если при участии их создать своеобразную Сибирскую академию искусств, которая бы полноправно и полнокровно подключилась к программе «Сибирь»? Ведь надо же создать про становление научной и культурной жизни в советской Сибири что-то наподобие «Записок» Дашковой, к которым с интересом припадало не одно поколение истинных русских интеллигентов.

Посмотрите, как согласно улыбается Екатерина Романовна с живописного портрета, выставленного недавно в Новосибирской картинной галерее. Здесь она, наверное, единственный рисованный представитель науки. А новосибирские художники продолжают «рифмовать» ширь с Сибирью, отдавая свои сугубо личные симпатии лирическим пейзажам.

Вот на какие искрящиеся мысли наэлектризовываешься при прочтении внешне спокойного исследования Л. Я. Лозинской, изданного повторно к 200-летию Российской академии и в честь ее первого президента.

**ЮРИЙ ВЕДЕРНИКОВ,**  
кандидат физико-математических наук

Новосибирск

# КОВШ ЗАГРЕБУЩИЙ

К 3-й стр. обложки

**ФРИДРИХ МАЛКИН,**  
инженер-патентовед

Землеройная техника имеет, пожалуй, самую долгую историю. Наши прапредки еще на заре цивилизации использовали для рыхления земли заостренные колья. Убедившись, однако, что такой инструмент не очень годится для рытья землянок и канав, неизвестный изобретатель опробовал в деле тот же кол, но с расширенным нижним концом. Так появилась первая лопата. На протяжении столетий этот немудреный инструмент не раз видоизменялся, превращаясь то в штыковую лопату с закругленно-заостренной режущей кромкой, то в совковую с загнутыми вверх боковинами. А отсюда, что называется, рукой подать до массивного ковша экскаватора.

Конечно, ковш экскаватора — полый, металлический короб с заостренной передней кромкой — только по принципу действия напоминает простенькую лопату. Что же касается производительности и тем паче «энерговооруженности», то в этом отношении оба инструмента и сравнивать нельзя. Да и способы совершенствования их различны. Если у лопат умельцы меняют в зависимости от назначения форму режущей части да стремятся сделать ручку более удобной, то конструкторов ковшей землеройных машин волнуют иные проблемы. В частности, повышение эффективности и долговечности.

Так, для увеличения срока службы ковшей предлагалось изготавливать режущую кромку из твердых сплавов, заменять ее зубьями, иногда расположенными под разными углами и т. п. Совершенствуя рабочий орган экскаватора, инженеры-машиностроители не раз пользовались опытом коллег, специализирующихся в иных областях техники.

...Обработка металлических изделий резанием на токарных станках известна давно, но лишь в последние годы было предложено заменить неподвижный резец заточенным диском. Установленный на оси, он постепенно, под давлением стружки, поворачивался, подставляя незатупленную часть заготовки. Необходимость то и дело останавливать станок для смены резца

отпадала. Этим принципом воспользовался сотрудник Научно-исследовательского института черной металлургии В. Ляшенко. В 1975 году он предложил (а. с. № 469797, рис. 1) заменить неподвижные режущие зубья экскаваторного ковша двумя роликами с конической заточкой, слегка наклоненными друг к другу. При работе составляющая сил сопротивления грунта приходится на центр ковша, где и находятся вращающиеся ролики. Это заодно обеспечивает и плавный ход ковша. И поскольку общая длина окружности роликов превосходит длину режущей кромки традиционного ковша, ко всему прочему возрастает и срок службы такой конструкции.

Немало хлопот доставляет экскаваторщикам твердая или промерзшая почва. Видно, грохот отбойных молотков, которыми ремонтники долбят асфальт, прежде чем добраться до поврежденных труб, и натолкнул ряд изобретателей на мысль выполнять зубья ковша не фиксированными, а подвижными. На одно из подобных устройств советский инженер В. Липец получил авторское свидетельство № 65948 еще в 1945 году (рис. 2). По его предложению каждый зуб ковша следовало выполнять в виде небольшого отбойного молотка, смонтированного в переднюю стенку «механической лопаты».

Впрочем, с точки зрения изобретателей ничего не стоит заставить вибрировать и всю переднюю стенку ковша. По крайней мере, патентоведам известно несколько землеройных устройств, в которых вибрация на ковше создается с помощью либо пневматики или гидравлики, либо электромеханического привода. Плохо только то, что до сих пор подобные механизмы выходили на практике весьма громоздкими и тяжелыми, а многоступенчатые системы преобразования энергии неизбежно вызвали снижение коэффициента полезного действия. Более успешно удалось решить эту проблему только специалистам Ленинградского инженерно-строительного института. По их мысли, вибратор целесообразно встраивать внутрь передней стенки ковша, а питание подавать к нему по кабелю (а. с. № 333253, 1972 год, рис. 3). При включении вибратора передняя стенка ковша начинает колебаться в продольном направлении, обеспечивая интенсивное разрушение грунта режущими элементами. Попутно отметим, что ленинградцам удалось обойтись без промежуточных преобразователей энергии.

Вибрационные устройства пригодились не только при захвате

грунта ковшом, но и при его опорожнении. Как выяснилось, «тряска» помогает сбросить со стенок все налипшее. А вот специалисты московского филиала Ленинградского института инженеров водного хозяйства подошли к решению той же проблемы чисто профессионально. Они предложили смывать грунт со стенок черпаков земснарядов струей воды, подаваемой под давлением (а. с. № 723041, 1980 год, рис. 4). Такое конструктивное решение вполне оправдано, поскольку земснаряд, углубляющий дно реки или канала, постоянно в той самой воде и пребывает.

Однако, по мнению других авторов, для очистки ковшей от налипшего грунта лучше всего подходит воздух. Подавать его в процессе работы следует непрерывно, непосредственно под режущие кромки, чтобы между ними и забираемым грунтом создавалась воздушная прослойка. Она не только предотвратит налипание земли, но и явится своего рода смазкой, облегчающей тяжелый труд «механической лопаты».

Один из способов подачи воздуха разработал А. Кузнецов (а. с. № 116485, 1958 год). Любопытно, что он предусмотрел использование не только воздуха, но и выхлопных газов машин. В этом случае отпадает нужда в компрессоре.

Кстати, в место контакта ковша с грунтом можно подводить не только воздух и выхлопные газы, но и специальные жидкие смазки. Для этого в стенках ковша достаточно сделать каналы. Но вот беда — подача смазочного материала из-за его вязкости несколько затруднена. Заинтересовавшись этой проблемой, сотрудник Волгоградского института инженеров городского хозяйства Р. Заднепровский в 1977 году предложил (а. с. № 541936, рис. 5) разместить на наружной поверхности ковша датчики. Их задача — следить за прохождением масла, улавливая ультразвуковые колебания потока. При фиксации стопора они передают сигнал в систему управления подачи смазки, которая «подгоняет» смазку на пути к режущей кромке ковша.

Как видите, решение одной задачи влечет за собой появление другой. А ведь еще в 1963 году группа советских изобретателей посоветовала поступить куда проще — выстлать дно черпака свободно прилегающей эластичной пленкой (а. с. 152832, рис. 6). Когда наполненный черпак опрокинется, «облицовка», вывернется наизнанку вместе с содержимым. Идея, что и говорить, оригинальная и могла бы найти широкое применение, если бы удалось наладить производство эластичной, но прочной

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОПЕРАЦИЯ «ВНЕДРЕНИЕ»</b> В. Кузин. — Творчество и результат . . .	2
<b>СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ</b> Е. Власкин — Хлеб и химия	5
<b>НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ</b> А. Курсанов — Плоды идей — зеленым полигонам	8
<b>НА ОРБИТЕ СОЦИАЛИЗМА</b> Х. Грюцке — Как облегчить труд журналиста?	12
<b>ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК</b> А. Данилов — Глядя в будущее А. Казанцев — Острее шпаги	14 16
<b>НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ</b> На солнцемобиле через Австралию	19
<b>НА СТЫКЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ</b> А. Нарбут, В. Довиденас — Компактность плюс обтекаемость . . .	20
<b>КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ</b> <b>ОТКРЫТАЯ ТРИБУНА «ТМ»</b> Читатели спрашивают Разговор продолжается... М. Петровский — ...А долг растет	22 24 25 28
<b>МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ</b> С. Житомирский — От сверла до гибкой линии	30
<b>СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА</b> <b>ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ</b> Н. Шило, Е. Герасимова — Киргизский мамонт Г. Лихошерстных — Будни лаборатории «Инверсор»	35 36 48
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b> П. Колесников — Всепогодный, барражирующий	39
<b>ТРИБУНА СМЕЛЫХ ГИПОТЕЗ</b> Б. Соломин — Опыт рассуждения о динамических системах . . .	40
<b>ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ</b> В. Рычков — Эффект прирученного вихря . . .	45
<b>НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ</b> В. Маликов — Андрей Чохов со товарищи . . .	46
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b> <b>СДЕЛАЙ САМ</b> А. Кривошеин — Универсальный комплект путешественника . . .	52 54
<b>КЛУБ «ТМ»</b> <b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b> Е. Вороной — Из глубин истории — в глубины Вселенной... А. Архипов — Телескоп в древности? Вполне вероятно... . . .	56 58 61
<b>КНИЖНАЯ ОРБИТА</b> Ю. Ведерников — Директор и президент академий . . .	62
<b>К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ</b> Ф. Малкин — Ковш загребуший	63
<b>ОБЛОЖКИ ХУДОЖНИКОВ:</b> 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — В. Валуйских, 4-я стр. — Н. Вечканова В этом номере использованы фотографии из журналов «Наука и техника за молодежь» (НРБ), «Югенд унд техник» (ГДР), «Популар сайенс» (США).	

пленки, которая не боялась бы постоянных контактов с острыми камнями.

Впрочем, и перечисленные нами разработки не способны решить все проблемы землеройной техники. Ведь любому экскаваторщику известно, что грунт имеет обыкновенные облеплять не только переднюю, но и внутреннюю поверхность ковша. Два года назад сотрудники Московского инженерно-строительного института имени В. В. Куйбышева сконструировали необычный ковш (а. с. № 926164, рис. 7). В его задней стенке имелся вырез, в котором монтировались на осях валки. Под давлением подступающего грунта валки должны были вращаться, постоянно перемешивая грунт и не давая ему слипаться. Облегчался и сам процесс заполнения и опорожнения ковша, поскольку трение скольжения грунта по стенкам заменялось трением качения.

Аналогичным приемом воспользовались и специалисты Красноярского политехнического института (а. с. № 962469, 1982 год, рис. 8). Только они предложили сделать в передней стенке ковша вырез и разместить в нем один над другим бесконечные ремни, натянутые между огибными катками. При работе внешний ремень, соприкасаясь с забираемым грунтом, уменьшал трение ковша о почву, в то время как внутренний переносил грунт в ковш. Производительность подобного устройства обещала быть довольно высокой, правда, за счет усложнения конструкции и неизбежного при этом снижения ее надежности.

Если в теплое время грунт налипает на стенки ковша, то зимой, в лютую стужу, примерзает к ним. Особенно остро эта проблема стоит перед экскаваторщиками, которым приходится трудиться в районах с суровыми климатическими условиями. В свое время конструкторы и рационализаторы предложили

различные системы обогрева ковшей, естественно, за счет дополнительного оборудования. Более перспективным, на наш взгляд, представляется разработка сотрудников Московского инженерно-строительного института, предложивших выполнять переднюю стенку ковша двухслойной, с герметичной полостью (а. с. № 883251, 1981 год, рис. 9). «Исюминка» заключается в том, что внешняя и внутренняя стенки полости делались из материалов, обладающих разной теплопроводностью. А это позволяло уменьшить потери тепла и возможность примерзания грунта к ковшу.

Иную цель преследовали специалисты Днепропетровского инженерно-строительного института. В передней части разработанного ими ковша находился режущий элемент (рычаг) с зубьями с обеих сторон (а. с. № 322466, 1971 год, рис. 10). При движении ковша снизу вверх режущий элемент смещался вниз до упора и в почву вгрызалась его верхняя часть. При опускании ковша в канаву начинала работать обратная сторона рычага, обрушивая в ковш грунт со стенок канавы.

Однако работники МИСИ воспользовались этой идеей опять-таки для решения проблемы налипания (а. с. № 831909, 1981 год, рис. 11). В задней части созданного ими ковша имелись прорези, в которых на кольцах-направляющих ходили балки с двусторонними режущими кромками. При заборе грунта они смещались назад, а при разгрузке под воздействием собственного веса — вперед, срезая налипший грунт.

К сожалению, ни одно из перечисленных нами устройств к числу идеальных пока не отнесешь. Но на примере этих поисков можно сделать поучительный вывод: специалисту, не пренебрегающему достижениями и опытом коллег из «соседних» отраслей, чаще удается добиться успеха.

### Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

**Редколлегия:** В. И. БЕЛОВ (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. Н. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. В. МОСЯЙКИН, В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор  
Н. К. Вечканов

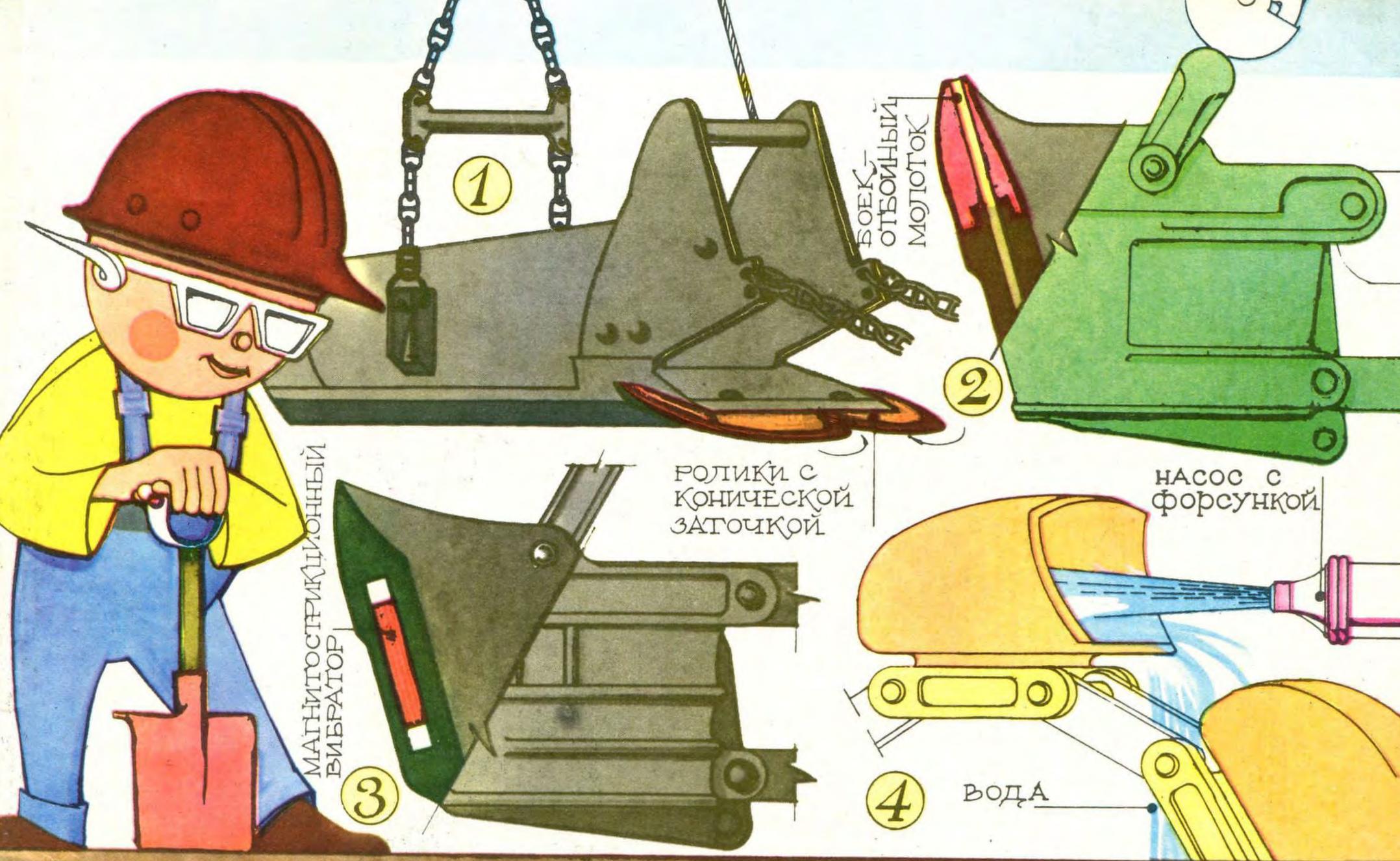
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Технический редактор В. И. Курнова

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87, отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности 285-88-48 и 285-88-01; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; массовой работы и писем — 285-89-07.

Сдано в набор 08.06.84. Подп. в печ. 06.08.84. Т14095. Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,6. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 983. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.



1

БОЕК-  
ОТБОЙНЫЙ  
МОЛОТОК

2

МАГНИТОСТРУКЦИОННЫЙ  
ВИБРАТОР

3

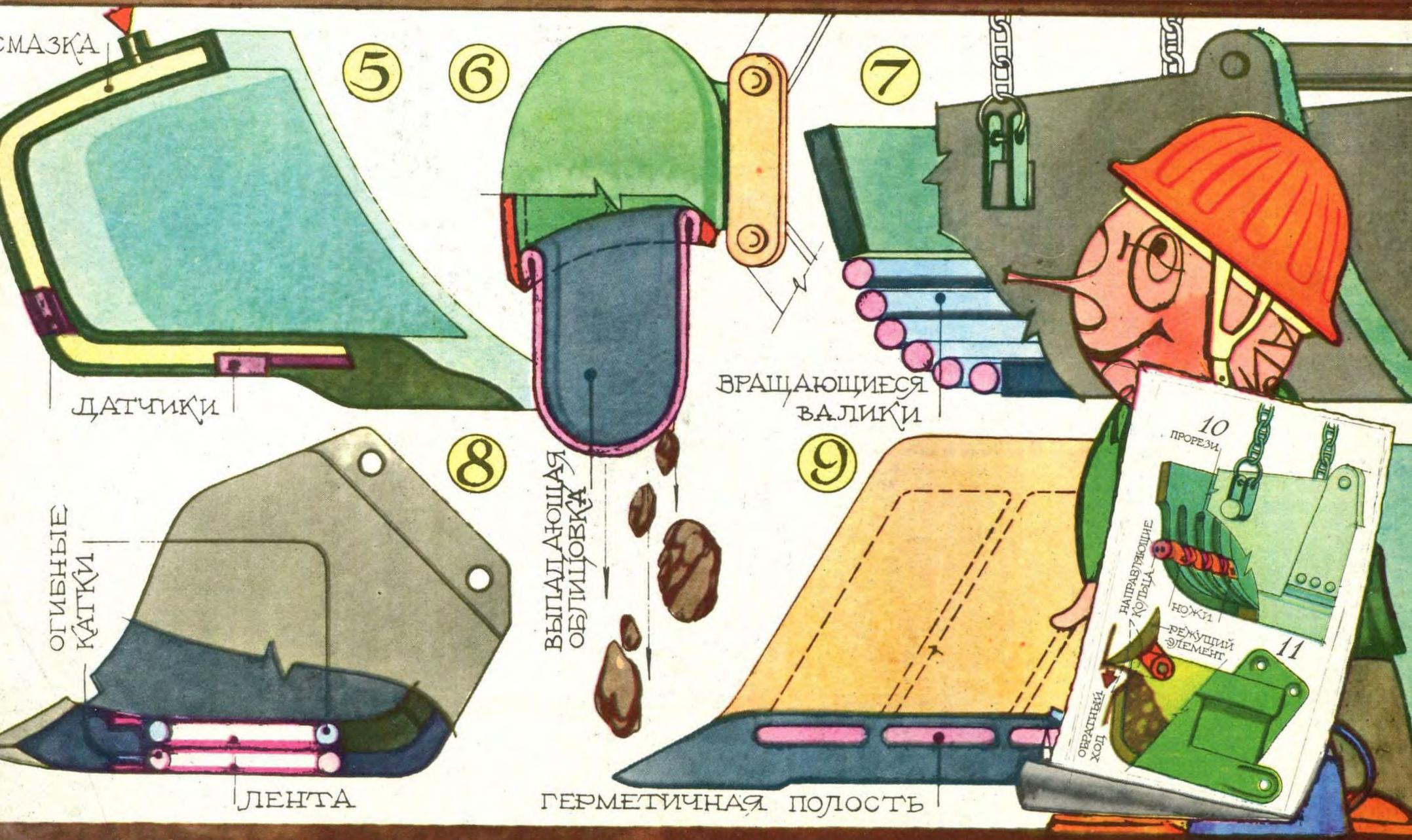
РОЛИКИ С  
КОНИЧЕСКОЙ  
ЗАГОЧКОЙ

НАСОС С  
ФОРСУНКОЙ

4

ВОДА

# КОВШ ЗАГРЕБУЩИИ



СМАЗКА

5

6

7

ДАТЧИКИ

ВРАЩАЮЩИЕСЯ  
ВАЛИКИ

ОГИБНЫЕ  
КАТКИ

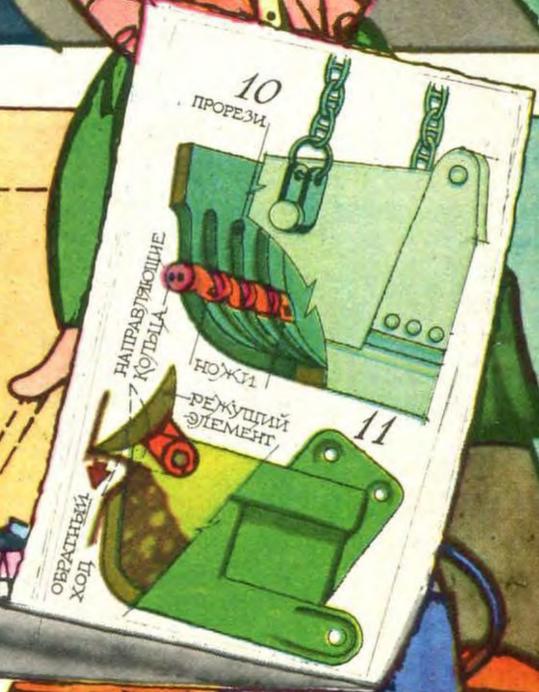
8

ВЫПАДАЮЩАЯ  
ОБЛИЦОВКА

9

ЛЕНТА

ГЕРМЕТИЧНАЯ ПОЛОСТЬ



10

ПРОРЕЗ

НАПРАВЛЯЮЩИЕ  
КОЛЬЦА

НОЖИ

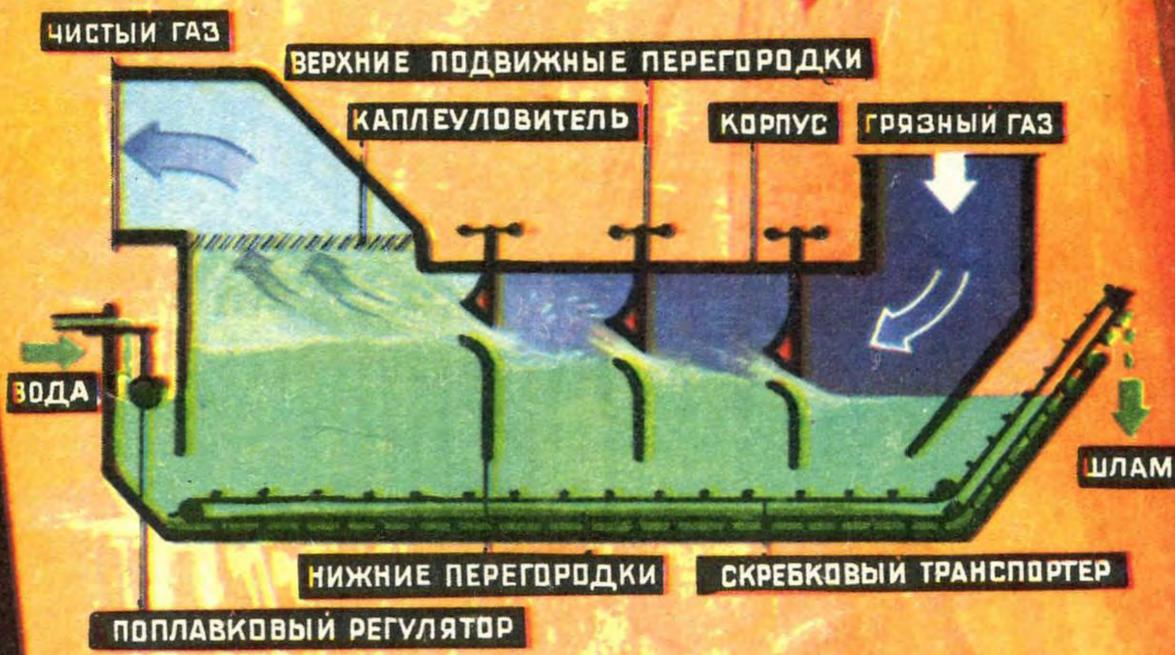
РЕЗУЩИЙ  
ЭЛЕМЕНТ

11

ОБРАТНЫЙ  
ХОД

# УРАГАН, ПРИНОСЯЩИЙ ПОЛЬЗУ

На рисунке изображен процесс, объясняющий механизм эффекта ГЖТ. Через рабочий канал под давлением 2 атм пропускается газ. За счет сил ГЖТ искусственный ураган сдирает верхний слой жидкости и дробит его на мельчайшие капли. Ионизация и электризация частиц газа и жидкости, интенсивный тепло-массообмен способствуют стимуляции химических реакций, которые значительно повышают эффективность технологических процессов. На верхней схеме изображена установка, в которой использован холодный эффект ГЖТ. Она широко применяется для очистки газов. На нижней схеме показан ротоклонный аппарат с горячим эффектом ГЖТ. Его предполагается использовать в первую очередь в металлургии.



Цена 40 коп. Индекс 70973

