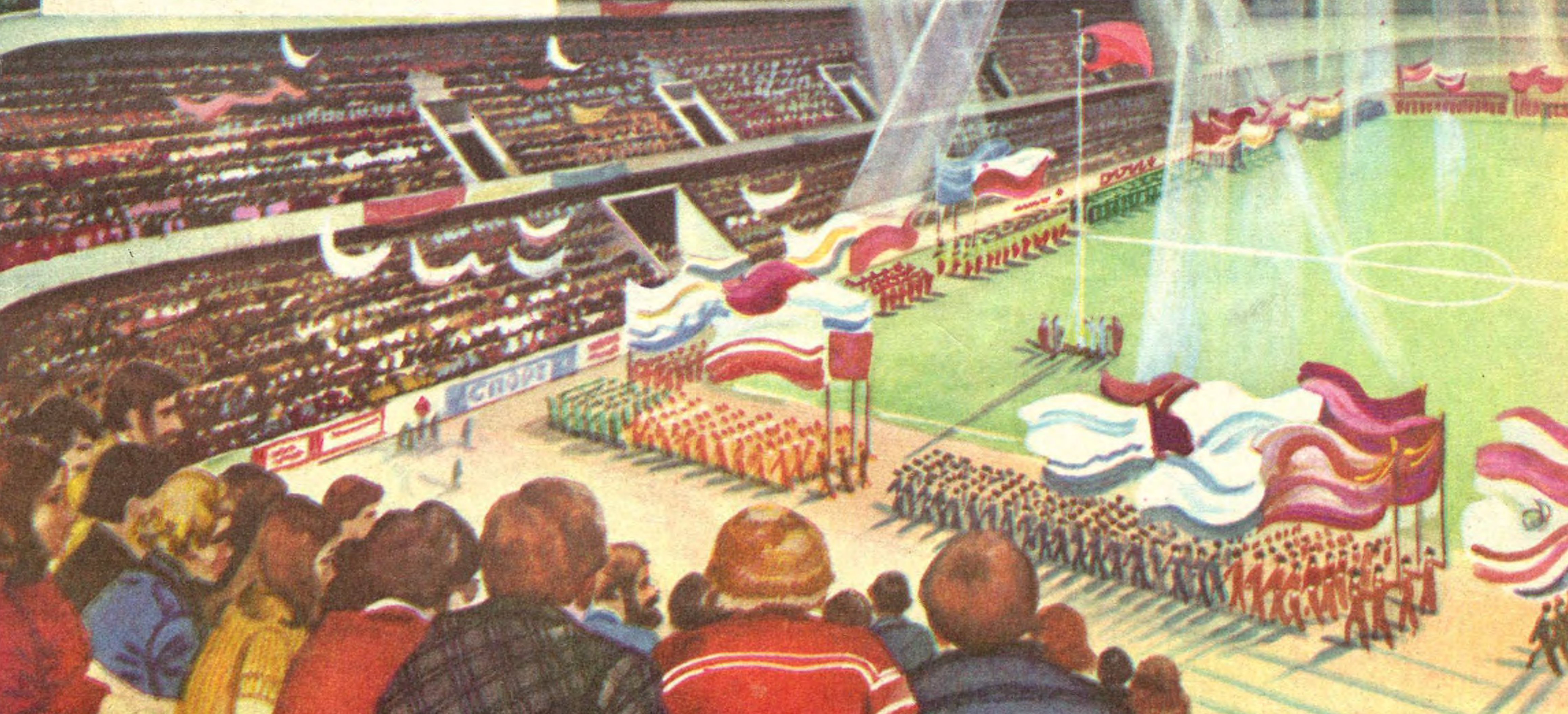


ТЕХНИКА-9 МОЛОДЕЖИ 1978



Строители — олимпийцам:
стадион под крышей





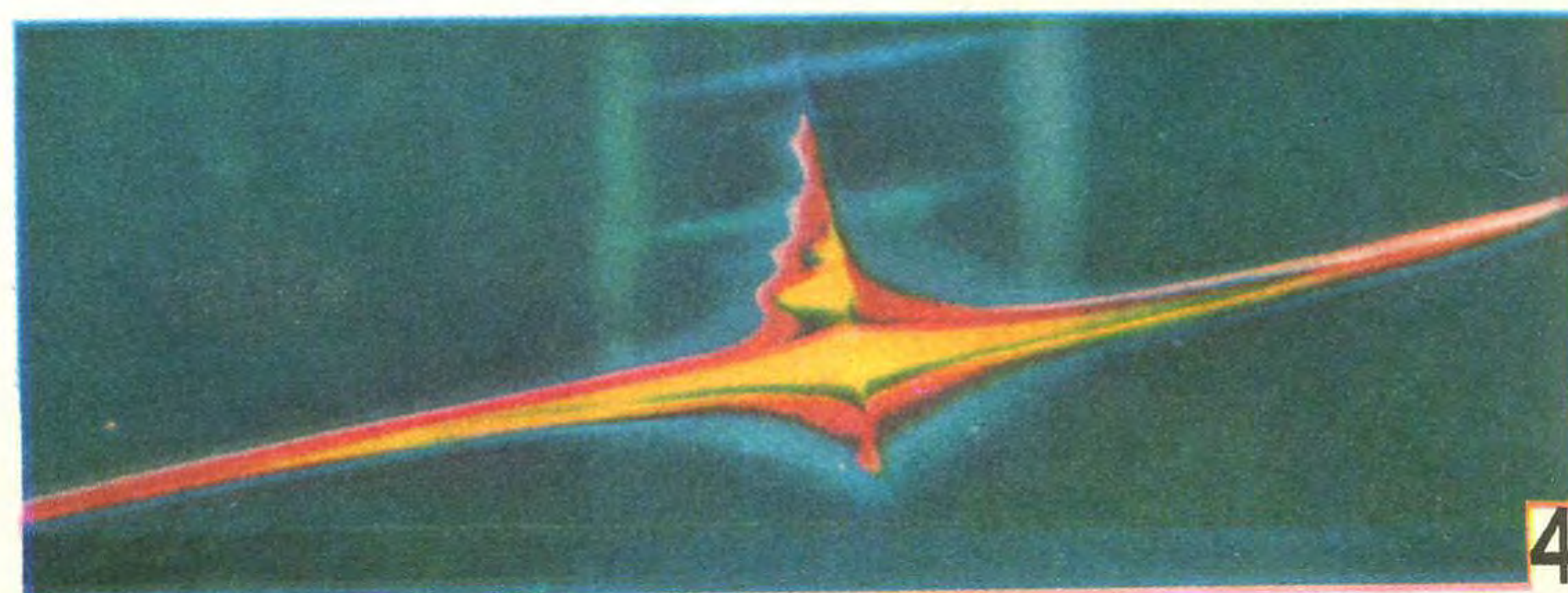
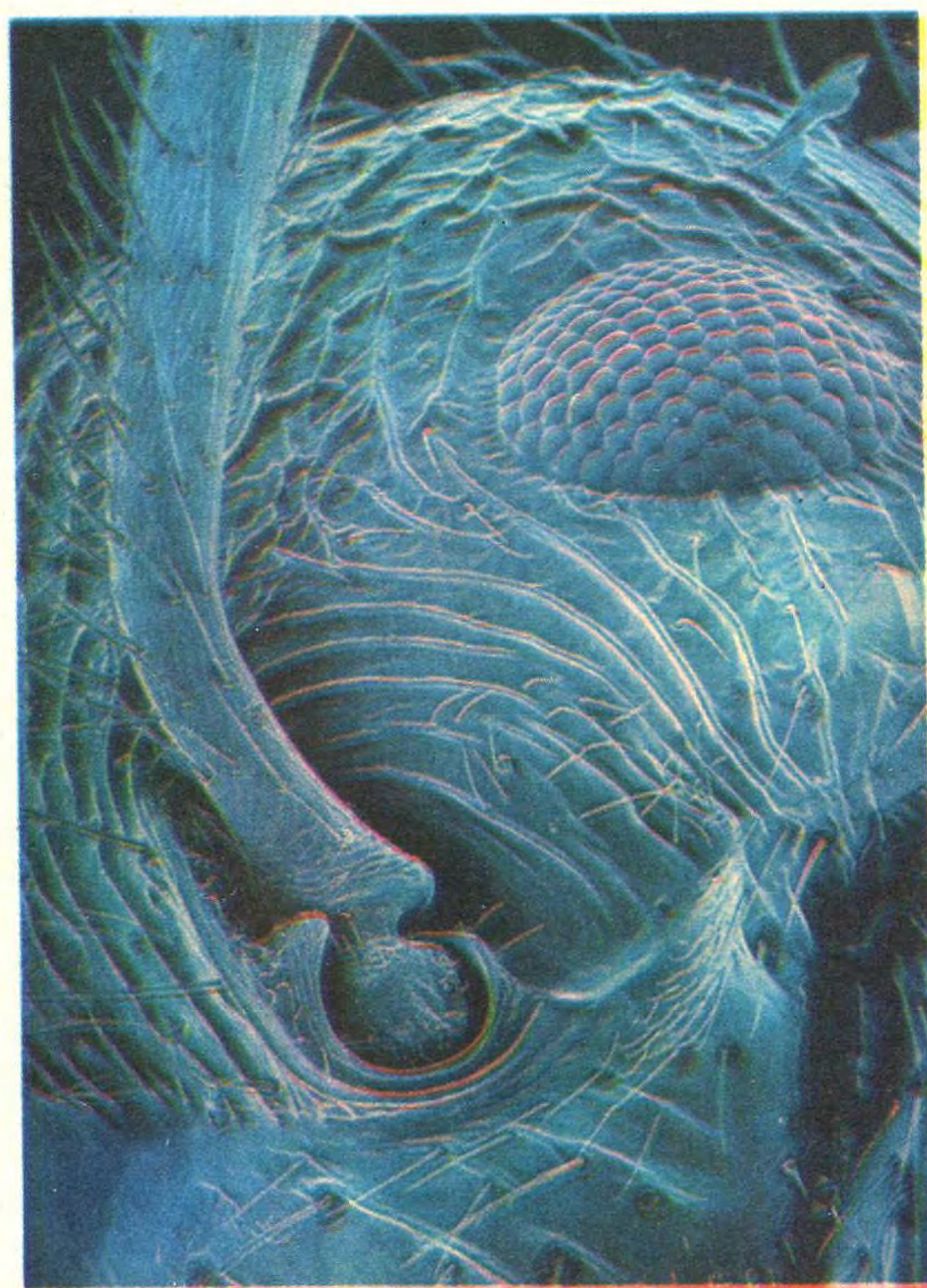
1. ПРИЗРАКИ, СТАВШИЕ РЕАЛЬНОСТЬЮ

Поезда на магнитной подвеске, беззвучные, словно призраки, обретают металлическую плоть, переносясь из области инженерных мечтаний в транспортную действительность. Тот, что показан на фото, в будущем году помчится из Токио в аэропорт Нарита со скоростью 300 км/ч. Влекомый линейным асинхронным электродвигателем, магнитоплан возьмет на борт 224 пассажира (см. статью на стр. 77).

2, 3, 4. БЕЗ ПРОТЕЗА НЕ ОБОЙТИСЬ!

Чтобы вы смогли прочитать этот текст, приведены в действие 120 млн. палочек и 7 млн. колбочек сетчатки вашего глаза. Преобразуя электрические импульсы, они доводят их до вашего мозга и обеспечивают удивительный процесс: вы видите. А вещества в мыслительных клетках заботятся еще и о том, чтобы

Время искать и удивляться





5

мир предстал перед вами не в серых тонах, а в цвете. Поистине фантастическое произведение природы — глаз человека! Однако и он несовершенен. Без помощи такого протеза, как фотообъектив, мы не сможем рассмотреть мир малого и мир большого. Но вот щелкнул затвор фотокамеры, и перед нами «застывшее мгновение». Любуйтесь им, изучайте его! Не правда ли, теперь вы видите, что усики муравья (2) и произведение искусства, и великолепное техническое достижение природы. А вот снимки, приводящие в восторг исследователей вселенной: спектр верхних слоев земной атмосферы, сфотографированный в ультрафиолетовом свете (4), и центральная область Большой туманности Ориона (3), удаленная от Земли на расстояние бесчисленных световых лет.

5. РОБОТ — НА ВСЕ РУКИ МАСТЕР

Эти механические руки достаточно ловко манипулируют своими пятипальными резиновыми захватами. Однако создатели интегрального робота ЛПИ-2, молодые научные сотрудники Ленинградского политехнического института, наделили свое детище не только ловкостью, но и интеллектом. Робот может отступить от заданной программы и, повинаясь оператору, перестроиться на ходу. ЛПИ-2 — один из интереснейших экспонатов Центральной выставки НТТМ-78.

6. В ЗАПАСЕ 6 млрд. ЛЕТ

Этот зловещий красный шар — так выглядит Солнце в водородном свете — предмет поклонения, воспевания, изучения на всем протяжении истории человечества. Солнцу 4,5 млрд. лет. Ученые и поэты будут исследовать его и славить еще 5—6 млрд. лет: на столько хватит запасов его «горючего». Какой грандиозный путь пройдут земляне, осваивая далекие миры!

7. СВАРКА В МОРСКИХ ГЛУБИНАХ

Среди разведчиков морских месторождений нефти водолаз — фигура чуть ли не центральная. Опускаясь на глубину до 500 м, водолазы прокладывают нефтепроводы, ремонтируют буровые колонны. На снимке из журнала «Хобби» (ФРГ) — сварка нефтепровода под водой. Поразительная картина! С помощью рабочей камеры, в которую из-за высокого в ней давления не проникает вода, трубы сваривают сухими на большой глубине.



7

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА-9
МОЛОДЕЖИ 1978

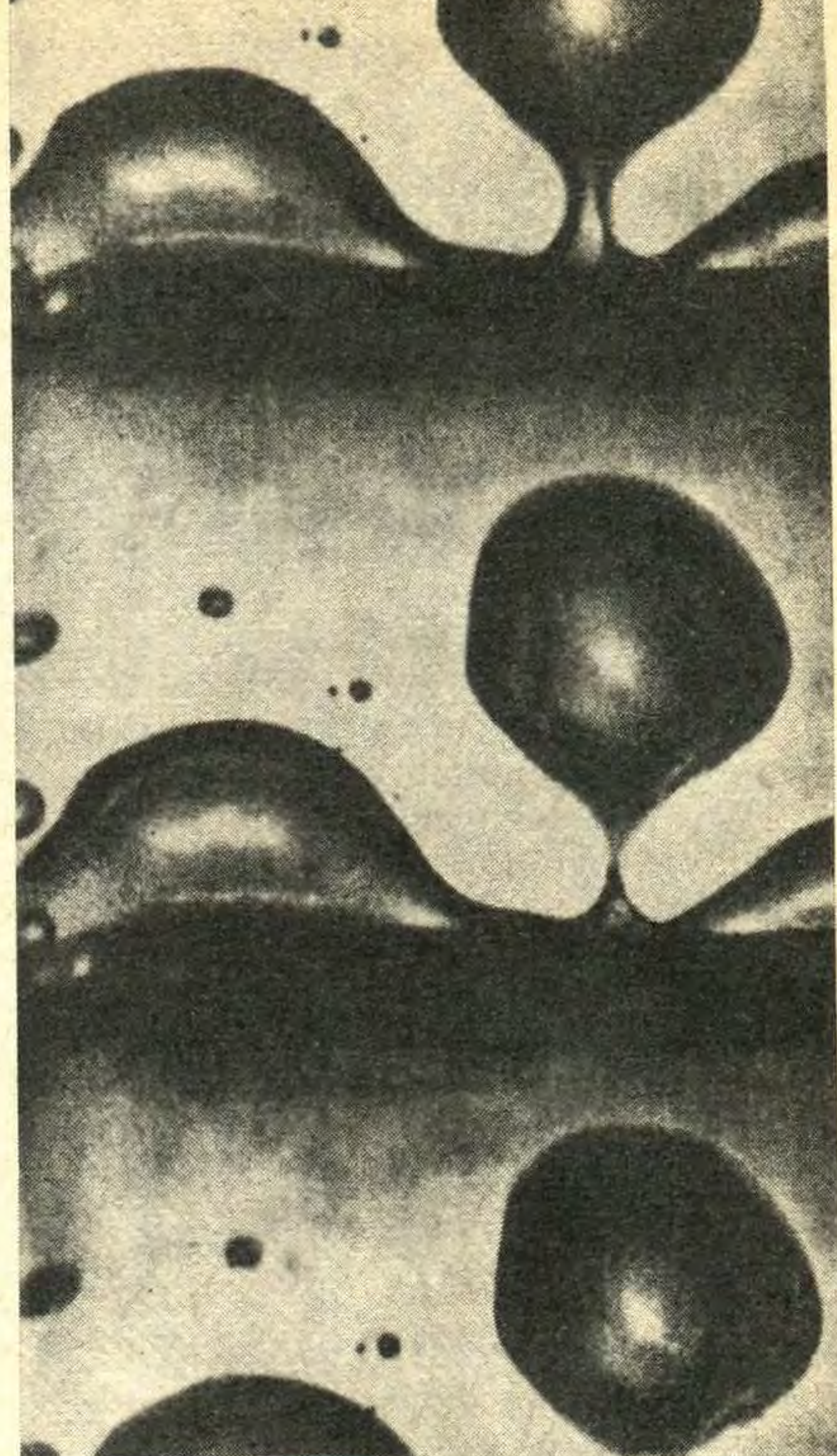
Ежемесячный
общественно-политический,
научно-художественный
и производственный
журнал ЦК ВЛКСМ
Издается с июля 1933 года

XVIII съезд ВЛКСМ высоко оценил замечательные успехи нашей молодежи и указал направления хозяйственного строительства, где особенно нужны воображение, воля и труд комсомольцев. Именно молодежь должна сделать цветущим краем обширнейшие земли Сибири и Дальнего Востока. Говоря об этом на XVIII съезде ВЛКСМ, Л. И. Брежнев подчеркнул, что здесь в первую очередь необходимо увеличить производство продовольствия, поэтому подъем эффективности сельского хозяйства, и прежде всего животноводства, — это важнейшая задача. Л. И. Брежнев указал, что хозяйственное развитие этих регионов невозможно без всемерного использования достижений научно-технической революции. Не случайно с самого начала освоения Западной Сибири был выдвинут лозунг: взять ее богатства не

числом, а умением, то есть с помощью новейшей техники и технологии.

Во время поездки по Сибири и Дальнему Востоку Л. И. Брежнев высоко оценил работы сибирских ученых и выразил уверенность, что их труд послужит прочной основой для дальнейшего культурного и хозяйственного развития региона и всей страны.

Корреспондент журнала «Техника — молодежи», кандидат философских наук Игорь Кольченко обратился с рядом вопросов, интересующих наших читателей, к Герою Социалистического Труда, лауреату Ленинской премии, председателю Сибирского отделения АН СССР и вице-президенту АН СССР, академику Гурию Ивановичу МАРЧУКУ.



НАУКА СОЗИДАНИЯ

От кипящих жидкостей и металлов до производства холода и мощного энергетического оборудования — таков диапазон исследований теплофизиков Сибирского отделения АН.

«Дорога в космос проходит через все слои атмосферы» — таков девиз Института теоретической и прикладной механики СО АН СССР. Исследование обтекания модели газовым потоком.

Гурий Иванович, всей стране известна та высокая оценка деятельности Сибирского отделения АН, которую дал ей Леонид Ильич Брежнев во время поездки по Сибири и Дальнему Востоку. Читатели нашего журнала хотели бы узнать, в чем «секреты» успешного развития сибирской науки?

Никаких особых «секретов» у нас нет. Просто в своей работе мы постоянно нацелены на социальный заказ партии и правительства — с помощью науки, которая становится сегодня непосредственной производительной силой, ускорить культурный и хозяйственный расцвет Сибири и Дальнего Востока. И такая установка прекрасно согласуется с необходимостью вести фундаментальные научные исследования. Ведь о результатах таких исследо-

ваний большинство людей судит не по ним самим, а по их воздействию на прикладные науки и хозяйство. Но, хотя наиболее «осязаемы» для общества именно прикладные науки, проектирование, конструирование, технология и производство, нельзя забывать, что основу всего этого здания составляют фундаментальные науки.

Например, на смену вакуумным электронным приборам два десятилетия назад пришла транзисторная техника, возникшая на основе фундаментальных достижений физики твердого тела. Теперь на смену транзисторной технике пришла микроэлектроника, развивается акустооптика и оптоэлектроника. В результате бурного прогресса в физике твердого тела, в свою очередь, вызванного потребностями практики, были осуществлены выдающие-

ся технические разработки, изменившие лицо целых отраслей промышленности.

Фундаментальные науки не могут развиваться только внутри себя, им нужна постоянная проверка со стороны практики. Именно практика решает в конце концов вопрос о плодотворности тех или иных фундаментальных исследований, выявляет скрытые направления, которые сейчас только еще намечаются, но со временем станут главными.

Таким образом, фундаментальные и прикладные исследования дополняют и оплодотворяют друг друга и вместе служат решению практических проблем человечества.

Вот почему смысл, цель и мотивы развития науки должны определяться сейчас социальным заказом общества.

Очевидно, одно из условий успеха науки — правильный выбор ее целей. Но как найти плодотворные направления фундаментальных исследований? Ведь они ведутся годами, требуют колоссальных затрат, а их народнохозяйственная отдача проявляется через годы после открытий?

Действительно, это трудная и ответственная задача, и ее можно решить только с государственных позиций. Решающую помощь здесь оказывают комплексные народнохозяйственные программы, в которых воплощается стратегия социально-экономического развития нашей страны.

В связи с тем, что все управление народным хозяйством сейчас ориентируется на программно-целевой метод, Государственный комитет науки и техники разработал более ста крупномасштабных целевых программ.

Одной из первых была программа космических исследований. Мы

лескоп, охлаждаемый жидким гелием до $4,2^{\circ}\text{K}$. На земле подобная установка занимает размеры небольшого цеха, а для космонавтов создали прибор всего в 130 кг. И в этом немалая заслуга работников многих предприятий машиностроения.

Какая целевая программа, на ваш взгляд, в настоящее время самая важная?

На этот вопрос трудно ответить, поскольку только в комплексе каждая из них даст то, чего от нее ждут. Нам ближе всего «Сибирь». Под таким названием Сибирское отделение АН СССР сейчас формирует долгосрочную программу по комплексному освоению природных ресурсов Сибири. Она состоит из двадцати четырех подпрограмм для решения узловых проблем, связанных с использованием минерально-сырьевых, земельных, лесных и водных ресурсов, по охране и управлению изменением окружающей среды.

иметь дело со все более сложными структурами Земли, классическая сейсмическая разведка исчерпала свои возможности. На смену ей приходит новый метод: в глубь Земли «накачивают» энергию поперечных упругих волн и по полученным с помощью сети геофизических станций откликам составляют голографическую картину внутреннего строения Земли.

Иногда приходится слышать, что «химическая» энергетика не сможет удовлетворить возрастающих потребностей человечества из-за ограниченности ресурсов, а атомная опасна загрязнением биосферы. Как, по-вашему, человечество сможет снабдить себя энергией?

В далекой перспективе важными источниками энергии, вероятно, станут термоядерная реакция, солнце, энергия ветра, морских волн. Но человечество, конечно, не обойдется ни тогда, ни в ближайшем будущем без атомной энергии. Атомная энергетика сейчас быстро

Превращения веществ, изучаемых в Институте катализа Сибирского отделения АН, позволяют получать новые материалы с небывалыми качествами.

Взрыв не только разрушитель, но и созидатель. Так выглядит сварной шов, полученный с помощью взрыва в Институте гидродинамики СО АН СССР.

становится решающим фактором индустриализации во всем мире. К концу века ее удельный вес в энергетическом балансе планеты может сравниться с удельным весом электростанций на органическом топливе. Уже сейчас разработаны очень эффективные методы обезвреживания отходов атомных станций, а в будущем открываются новые пути.

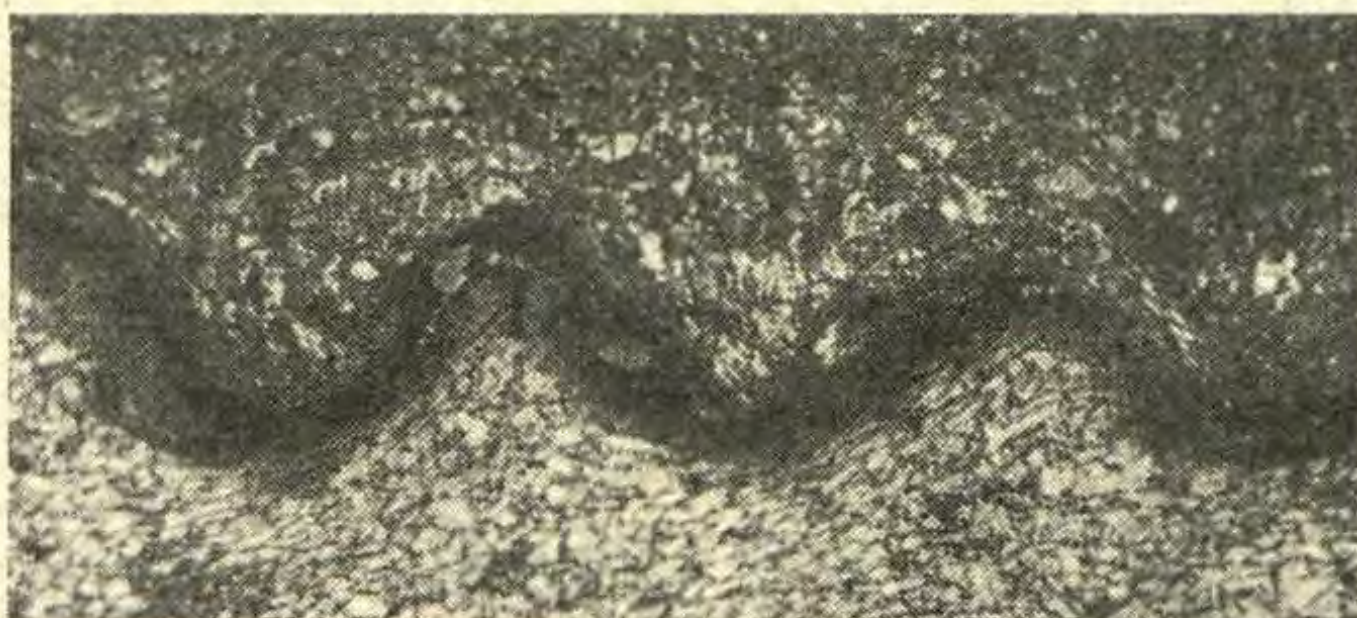
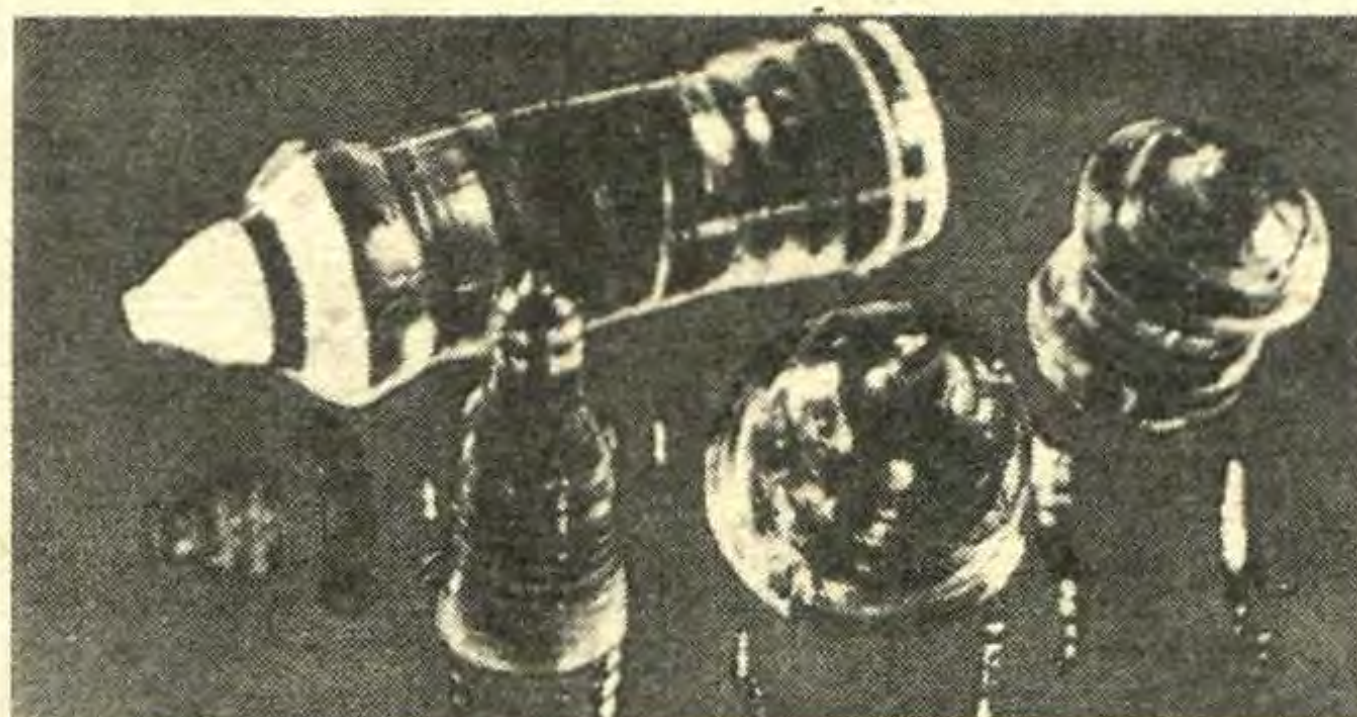
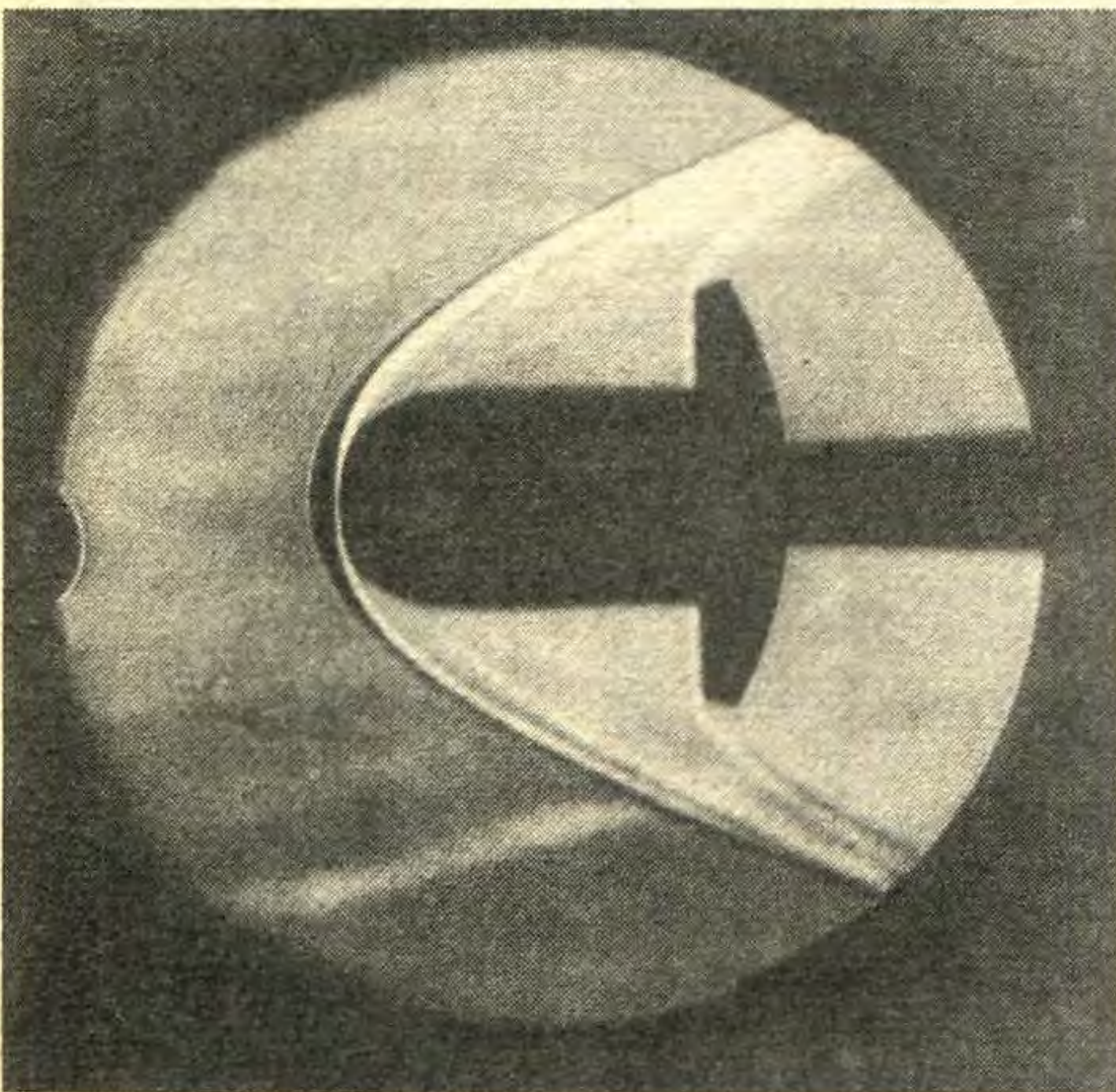
Какая перспективная научная проблема кажется вам одной из наиболее важных уже сегодня?

Важных проблем очень много, и определение их приоритета само по себе целая научная проблема. Я остановлюсь только на разработке и внедрении общегосударственной системы управления изменением окружающей среды. Сейчас

гордимся, что именно в нашей стране, где К. Циолковский и Ю. Кондратюк заложили основы космонавтики, осуществилась первая в истории человечества комплексная программа космических исследований. Для решения проблем, связанных с ней, пришлось провести большой объем фундаментальных исследований в области аэродинамики, теории оптимального управления, радиоэлектроники, материаловедения, химии, физики околоземного пространства, биофизики и медицины. В этой программе сфокусировались проблемы практически всех разделов естественнонаучного знания, были разработаны тысячи новых изделий и технологий. Достаточно напомнить использованный в космическом комплексе «Салют-6» — «Союз-27» уникальный субмиллиметровый те-

Что интересного предлагает наука для успешного освоения природных ресурсов Сибири?

Таких предложений очень много. Я упомяну только о новом и очень перспективном методе поиска полезных ископаемых с помощью «вибропросвечивания». После Отечественной войны Г. Гамбурцев применил новый метод исследования структуры земной коры по отражению продольных сейсмических волн, возбуждаемых искусственно с помощью взрыва. Метод был широко внедрен в поисковых работах Министерством геологии СССР. Именно благодаря ему удалось открыть перспективные на полезные ископаемые районы Советского Союза и немалые запасы нефти и газа в Западной Сибири. Но сегодня, когда геологам приходится



совершается настоящая «экологическая революция». Окружающая среда столь быстро меняется, что человек часто не успевает даже осознать происходящие процессы, не говоря уже о предвидении новых условий своего существования. А эти новые условия уже предполагают уменьшение природных ресурсов, загрязнение среды, увеличение населения планеты, изменение биологической продуктивности биосферы, урбанизацию населенных мест. До каких пределов можно загрязнить биосферу без угрозы вызвать необратимые экологические изменения? Как рационально использовать природные ресурсы, чтобы как можно дольше обеспечивать ими человечество? По какой программе, какими методами управлять изменением биосферы? На бесчисленное множество подобных вопросов нужно дать определенный

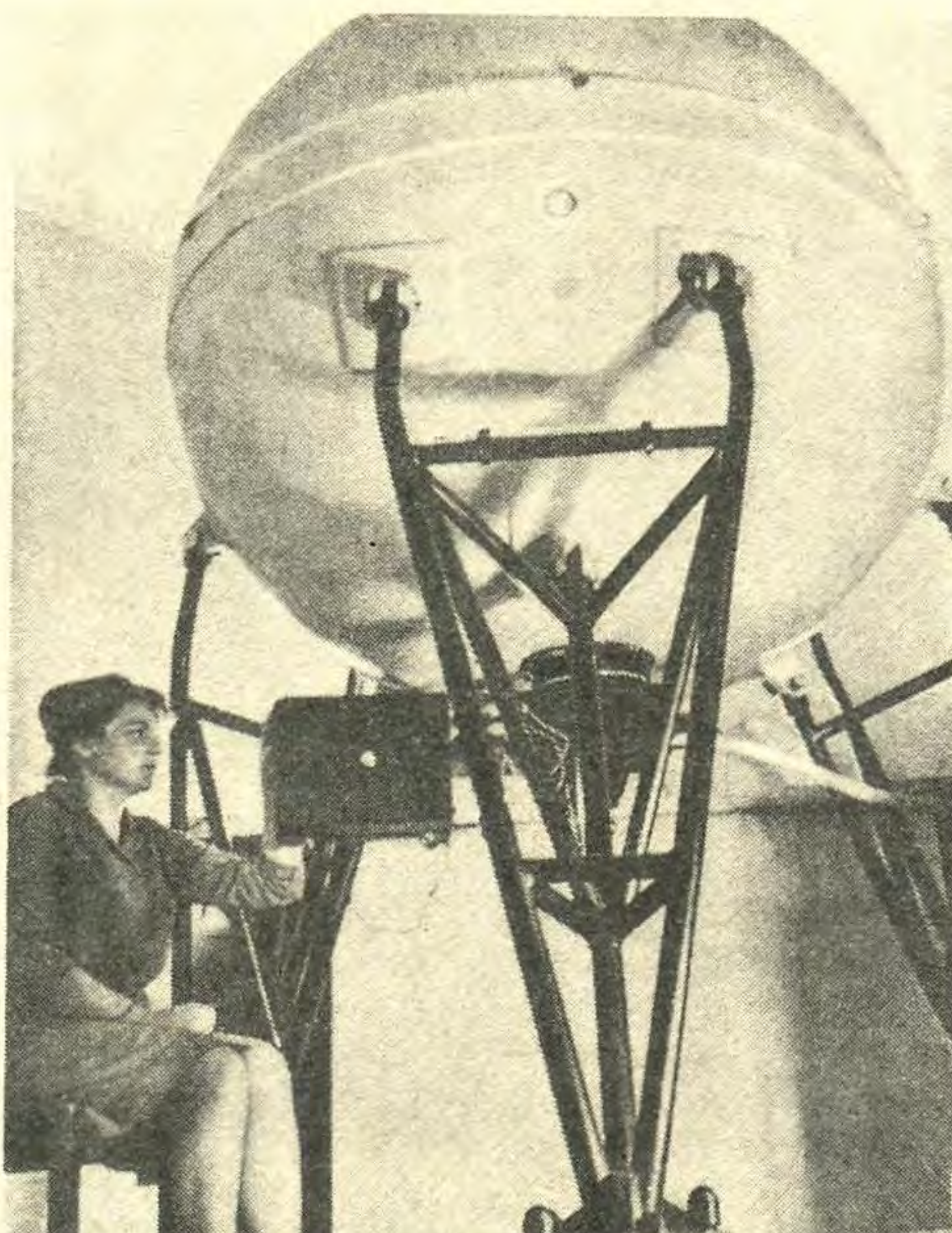
же воздействовать на генетическую структуру зародыша ультрафиолетовыми, рентгеновскими, гамма-лучами или нейтронами, то можно вызвать искусственный мутагенез в сотни и тысячи раз более быстрый, чем естественный. С помощью радиационного мутагенеза был создан новый высокоурожайный сорт пшеницы «новосибирская-67», который нашел широкое распространение на полях Западной Сибири и Северного Казахстана. И это только начало.

А впереди решение еще более важной задачи: селекция растений и животных с желаемыми признаками на основе направленного мутагенеза.

Почему в своей научной деятельности вы в последнее время все больше внимания уделяете экономике и организации науки?

мическим критериям на всех этапах работы. Сейчас нуждается в лучшей разработке и методологии экономики и организационных наук. Нужно разработать однозначную и операциональную терминологию, методику выявления реальных проблем, приоритета проблем, методов их решения и т. д. Как оптимально планировать развитие теоретического поиска? Как подсчитывать его эффективность? Как привлечь научные силы в отраслевые институты и заводские лаборатории? На эти вопросы также должна ответить экономическая наука.

Меня лично очень интересуют проблемы внедрения математических методов в экономику. Я верю в их огромную положительную роль, хотя прекрасно понимаю их ограниченность в применении к необычайно сложным экономическим задачам.



Ученые Института горного дела СО АН СССР занимаются не только созданием совершенных приборов и оборудования для поиска полезных ископаемых, но и разрабатывают методы борьбы с газовыми и нефтяными фонтанами.

Физика Земли и Солнца, космические лучи, полярные сияния, солнечный ветер — таковы темы исследований Института космических исследований и аэронавтики в Якутске и Сибирского института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн в Иркутске.

ответ. А для этого надо знать предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ, надо разработать «замкнутые безотходные технологии», системы очистки биосферы, укрепления здоровья людей и т. д.

Первым этапом такой программы могла бы стать подпрограмма возделывания «неудобных» земель. Я уверен, что это дело увлечет многих людей и принесет огромную материальную и моральную пользу стране.

Или другой пример. Традиционный целенаправленный отбор новых видов сельскохозяйственных растений с необходимыми свойствами основывался на редко происходящих в обычных условиях изменениях генетических признаков. Если

Потому, что превращение науки в непосредственную производительную силу необычайно повысило роль и ответственность управленческих решений в народном хозяйстве. И вклад математики здесь будет решающим. Это касается прежде всего нормативного хозяйства, без которого немыслимы совершенствование планирования, автоматизация и управление технологических процессов. Без понимания экономики и наук об организации не только нельзя совершенствовать управленческие решения, но и невозможно создавать максимально производительные и экономичные машины, конструкторские разработки и проектные решения. Ведь при их создании необходимо проводить оптимизацию по эконо-

Какие же условия нужны, чтобы наука оправдала возлагаемые на нее надежды?

На первое место следовало бы поставить подготовку способных и квалифицированных научных работников. Если сами ученые профессионально или морально несостоятельны, любые методы работы и реорганизации научных учреждений останутся бесплодными.

Масштабы современной научной индустрии, огромные научные коллективы, внедрение ЭВМ в процесс научного исследования требуют повышения общего интеллектуального уровня ученого, воспитания в нем крепкого характера, инициативы, воображения, чувства ответственности, умения принимать решения. Сегодня, когда создаются все более

СИБИРСКАЯ НАУКА — СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

В ПОСТАНОВЛЕНИИ ИЮЛЬСКОГО (1978 г.) ПЛЕНУМА ЦК КПСС ГОВОРИТСЯ: «СЧИТАТЬ ГЛАВНОЙ ЗАДАЧЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ВСЕСТОРОННЕЕ, ДИНАМИЧНОЕ РАЗВИТИЕ И ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВСЕХ ЕГО ОТРАСЛЕЙ, НАДЕЖНОЕ СНАБЖЕНИЕ СТРАНЫ ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ СЫРЬЕМ С ТЕМ, ЧТОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ ДАЛЬНЕЙШЕЕ ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАРОДА». ВЫПОЛНЯЯ ЭТО РЕШЕНИЕ, УЧЕНЫЕ СИБИРИ ВЫВОДЯТ НОВЫЕ СОРТА РАСТЕНИЙ И ПОРОДЫ ЖИВОТНЫХ, БЕЗ КОТОРЫХ НЕ-
МЫСЛИМО УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.

«НОВОСИБИРСКАЯ-67»

Так называется первый в стране сорт яровой пшеницы, в выведении которого решающую роль сыграли гамма-лучи. Облучив ими семена пшеницы «новосибирская-67», ученые Института цитологии и генетики совместно со специалистами Сибирского института растениеводства и селекции СО ВАСХНИЛ получили сорт, отлично приспособленный к сибирским

Семена у нового сорта мелкие, поэтому норма высева у него на 25—30% меньше, чем у других сортов. Гибрид отличается высокой холодостойкостью, урожайностью и питательной ценностью силоса. И еще одно важное достоинство: новый сорт хорошо переносит загущенные посевы, которые, как установили специалисты Института почвоведения и агрохимии, особенно выгодны в условиях Сибири. При хорошей агротехнике урожайность зеленой массы может достигать 500—600 ц с гектара, а при поливе ее удастся довести даже до 1000 ц с гектара!



условиям лесостепных зон. Не полегающий, устойчивый к осыпанию на корню и в валках, новый сорт хорошо противостоит различным заболеваниям и дает крупное, белое, стекловидное зерно отличных хлебопекарных качеств. Урожай в среднем за 5 лет составил от 18 до 35 ц с гектара. Рекордный урожай — 45,2 ц с гектара — был собран в 1976 году в совхозе «Искитимский» — базовом хозяйстве Сибирского отделения АН СССР. На базе «новосибирской-67» и других сортов с помощью радиационного и химического мутагенеза получены еще более урожайные и ценные формы, находящиеся ныне на проверке.

ВОТ ЭТО КУКУРУЗА!

В Институте цитологии и генетики СО АН выведен гибрид кукурузы «сибирский-4-ТВ», предназначенный специально для получения зеленой массы на силос.

ОВЦЫ ДЛЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Изучив генетику количественных признаков при межпородном скрещивании тонкорунных овец алтайской породы с баранами линкольн и ромни-марш, ученые Института цитологии и генетики СО АН СССР вывели новую породную группу мясо-шерстных овец Западной Сибири. Сейчас идет освоение новой породы совместно с Сибирским научно-исследовательским и проектно-технологическим институтом животноводства СО ВАСХНИЛ и Новосибирским сельскохозяйственным институтом. В среднем осенний живой вес маток новой породы достигает 73—75 кг, а баранов — 120—125 кг. Средний настриг шерсти соответственно 7—7,5 кг и 10—12 кг. Использование овец новой породной группы позволит повысить средний настриг шерсти на 30—50%, а живой вес овец на 15—20%.

совершенные системы сбора, обработки и хранения информации, способности научного работника определяются не тем, что он знает или умеет, а его творческой активностью. И нужно уже менять характер обучения школьников и методы оценки способностей будущих студентов и аспирантов. Что греха таить, до сих пор учителя, родители, репетиторы нередко норовят «накачать» кандидата в студенты алгоритмами решения типовых задач.

Каковы особенности формирования творческой личности ученого?

Современному ученому нужны фундаментальные знания в области физики, математики, биологии и т. д. Конечно, в вузе он просто физически не может глубоко освоить все разделы своей науки. Значит, он должен овладеть «ключевым знанием» и навыками самостоятельного изучения тех наук, которые ему понадобятся в будущем. Учиться, хорошо учиться — одна из важнейших обязанностей студента. Получив основные знания по фундаментальным наукам, будущий ученый должен получить специализацию в какой-нибудь узкой области, чтобы приобрести навыки творческого поиска в получении конкретного нетривиального результата. Через 3—5 лет можно и полезно освоить новые факты, обрести новую специализацию, и этот второй этап пойдет значительно легче, быстрее и интереснее.

Решающую роль в воспитании творческих способностей, гражданских чувств, высокой морали и характера играет нравственный и научный климат вуза и научного учреждения. Нет ничего полезнее систематических, открытых и доброжелательных обсуждений научных проблем на семинарах, где участников независимо от возраста и званий объединяет общая любовь к истине. Только в такой атмосфере страстных, самоотверженных исканий истины и вырастает настоящий ученый — человек с глубоким знанием фундаментальных наук, широким кругозором и творческим восприятием, который может, раньше других обобщив факты, распознать и оценить выявившиеся тенденции.

Очевидно, творчество и инициатива воспитываются в будущем ученом не только его деятельностью в профессиональной сфере?

Несомненно, но если его работа не главное в его жизни, то настоящего ученого из него не получится. Человека воспитывает все: его самостоятельная работа, участие в

семинарах, работа в коллективе, даже клубы по интересам. У молодых людей широкий спектр интересов, помимо профессиональных. Кроме своего главного, любимого дела, они увлекаются и спортом, и джазом, и балетом, и кино, и поэзией, и коллекционированием. Следует помогать молодежи организовывать клубы по интересам, где также воспитывается творческая активность. При участии опытных старших товарищей, знатоков в интересующей молодежь области такие клубы становятся действенной формой воспитательной работы и идеологического воздействия.

Конечно, ученый прежде всего должен быть нравственно состоятельным человеком. Научная работа накладывает на него дополнительную ответственность: он должен устоять перед соблазном превратить науку в науку для себя. Соблазн этот велик, и тому есть разные причины: и нормировать научную работу трудно, и показатели ее совершенства в значительной мере субъективны и т. д. Вот почему науке так необходима широкая гласность при обсуждении планов и результатов научной работы, так необходимы социальные заказы со стороны государства, так необходим контроль со стороны общества, обратная связь между «продукцией» науки и государством.

Установление научных истин невозможно без борьбы мнений, гипотез, без полемики. Поэтому плодотворные научные школы растут и процветают там, где в коллективе развивается демократизм, где споры и дискуссии в порядке вещей. И, наоборот, там, где молодой человек боится дискутировать с авторитетом, где это не принято, там, как правило, творческая мысль глохнет, а «авторитеты» рано или поздно рушатся. Поэтому демократизм, откровенность в высказываниях, доброжелательная критика — все это необходимые элементы исследовательского и воспитательного процесса, и каждый ученый должен уметь создать вокруг себя такую атмосферу. А иначе он не может быть ученым и воспитателем.

В дискуссиях воспитывается самостоятельность мышления, за которой следует и самостоятельность в работе. Активное участие в настоящем деле — это и есть лучшее воспитание. Наши упущения и в науке и в воспитании нередко связаны именно с тем, что мы иногда легче идем на отрицание тех или иных исследований в науке вместо того, чтобы проанализировать спорное явление, показать его слабые или отрицательные стороны, убедить в своей правоте аргументацией.

Что делается в этом направлении в Сибирском отделении академии?

В Сибирском отделении Академии наук, как и во всей академии, мы предоставляем ученым широкие возможности для проявления своих способностей. Сочетание возможностей, партийной, гражданской ответственности за свою работу создает благоприятные условия для морального и профессионального совершенствования ученых. Сибирское отделение обязано своими научными успехами в значительной мере той большой работе с кадрами, которую мы проводим. И не случайно положительный опыт по подготовке и воспитанию научной интеллигенции в Сибирском отделении АН СССР послужил объектом исследования первой в этом плане докторской диссертации Р. Яновского по проблемам партийного руководства воспитанием научной интеллигенции и формированию личности советского ученого.

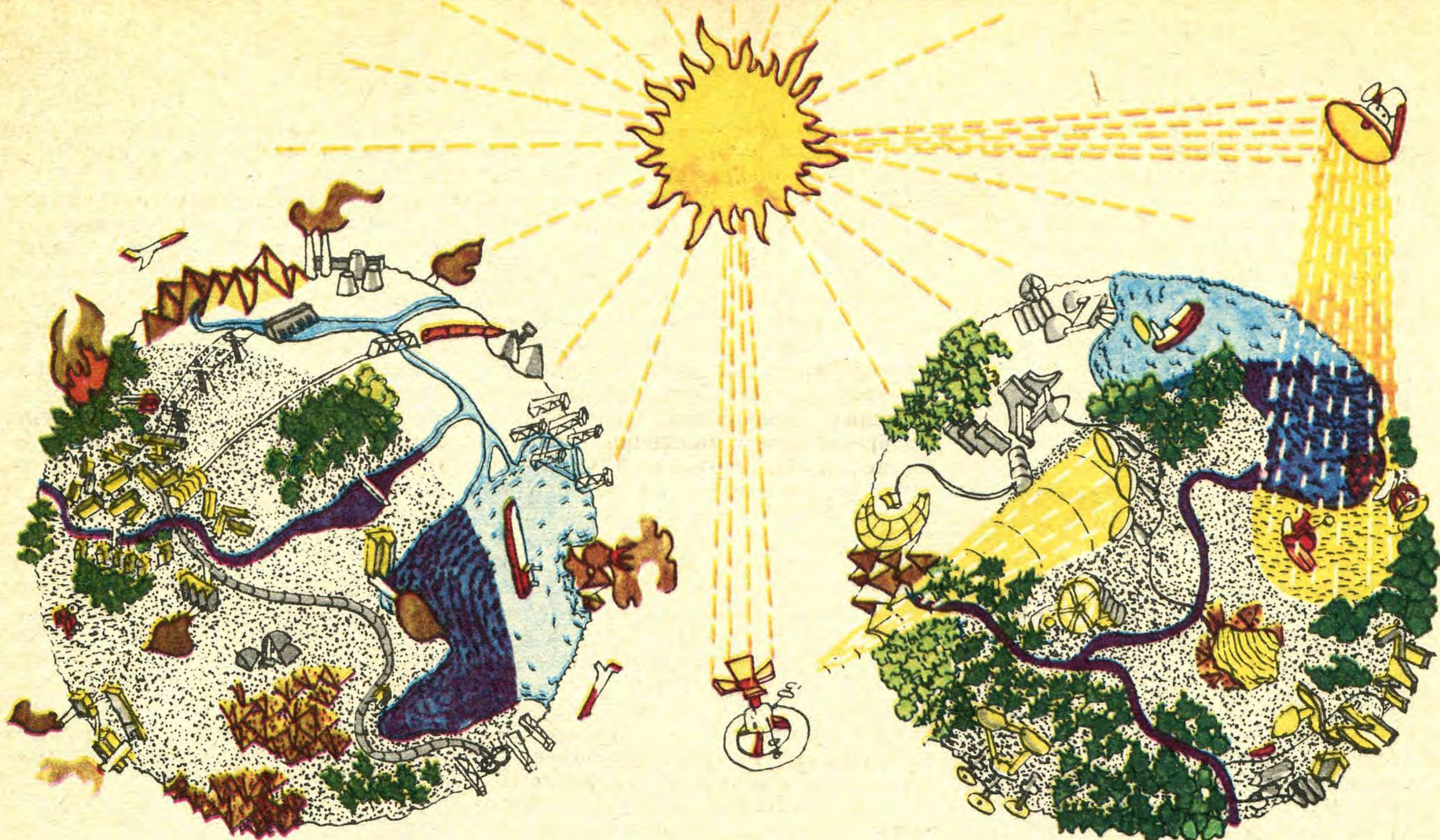
Что можно было бы сделать сейчас для совершенствования организации науки?

Я уже говорил, что для развития научных исследований прежде всего необходимы талантливые ученые, способные выявлять новые проблемы и решать их. Но, так же как и в других областях народного хозяйства, для интенсивных научных исследований нужна солидная материальная база. И это не только оборудование, здания, приборы. Это и изменение характера труда исследователя.

Дальнейший прогресс науки, его качественный скачок могут породить только широкая автоматизация научных исследований, непосредственное включение ЭВМ в процесс исследования, максимальное использование возможностей вычислительной техники на всех стадиях этого процесса, начиная со сбора информации до построения математической модели явления и управления всей системой научно-исследовательских работ.

Но подобная автоматизация требует целого ряда организационных мероприятий. Прежде всего в масштабах страны необходима стандартизация лабораторного оборудования, материалов и технологических процессов...

Органичное сочетание математического аппарата и человеческого интеллекта, интуиции, воображения — вот путь, по которому любая наука должна идти к превращению в мощный инструмент познания и изменения мира, в науку созидания.



ЧЕЛОВЕЧЕСТВО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАРЬЕР

НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ, профессор,
доктор технических наук

По мировой статистике, удвоение количества вырабатываемой энергии на Земле происходит за 25 лет. Через 125 лет количество вырабатываемой человечеством энергии превысит один процент от солнечной, попадающей на Землю. Так как вся вырабатываемая энергия в конце концов переходит в тепловую, то это уже будет влиять на климат планеты. Через 240 лет выработка энергии на Земле должна превзойти ту немалую квоту, которая «выделяется» нашей планете Солнцем. Если экстраполировать эту закономерность, то можно прийти к парадоксальному выводу: через 800 лет человек сможет заменить энергию, вообще излучаемую Солнцем, а через 1500 лет даже оставит позади энергию излучения всех звезд Галактики! Вот что значит стремительно мчаться по воображаемой экспоненте! Ясно, что при ускоренных темпах получения энергии традиционные природные ресурсы Земли должны истощиться очень скоро.

Однако человечество в целом можно рассматривать как систему регулирования с обратной связью. Люди способны подчинять своей воле силы природы. Истощение ресурсов и опасность нарушения климата планеты заставят их перейти на более спокойную кривую роста получения энергии традиционными способами и побудят найти новые ее источники.

Какие же новые источники энергии могут в близком и далеком будущем обеспечить успешное развитие земной цивилизации?

В первую голову это лучшее ис-

пользование той даровой энергии, которая буквально встречается на каждом шагу. Это, конечно, энергия нашего Солнца, ветра, бушующих морей и океанов, рек, термальных вод, теплых течений в океанах... Это энергия даровая и, главное, кристально чистая, не отравляющая среду. Но нужны принципиально новые способы ее использования.

Стучится в дверь, к примеру, так называемая водородная энергетика. Ее основа элементарна — школьный опыт разложения воды H_2O на H и O . Оказывается, водород отличное горючее. Это его пламя вывело первый в истории советский спутник на орбиту. Воды у нас неограниченное количество — дело за использованием. На практике не все

так просто. Пока это горючее дорогое. У него повышенная взрывоопасность. Требуются холодильные установки для сжижения, разработки новых двигателей. Конечно, если не будет найден более легкий путь получения энергии, то все эти трудности наши ученые и изобретатели преодолеют.

А атомные электростанции? Ведь они уже работают. Значит, нужно лишь умножить их число? Но для работы атомных электростанций необходимы расщепляющиеся материалы — уран и торий... Оказывается, их не так уж много. Энергия, которую можно получить от всех запасов урана и тория в земной коре, того же порядка, что и энергия всех обычных видов топлива. Исследования по ядерному синтезу ведутся развернутым фронтом, особенно в СССР и США. Но трудности здесь настолько велики, что, по оценкам специалистов, потребуются по крайней мере десятки лет для их преодоления. Использовать энергию самого нашего светила — природного реактора? Изобретатели бьются над этим давно, но задача очень сложная.

Солнце излучает энергию равномерно по всей сфере, в одной из точек этой сферы находится небольшая горошина — Земля. На эту горошину приходится лишь половина от одной миллиардной всего излучения Солнца! Какая малость!

Солнечные лучи легко, можно сказать «шутя и играючи», пронизывают толщу космоса в 150 млн. км, не теряя своей чудодейственной силы. Это они сотворили жизнь на

ЗА ЧИСТОТУ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ

нашей планете, создали наши энергетические кладовые — дрова, уголь, нефть, газ, торф...

Американские специалисты со свойственным им коммерческим подходом подсчитали, что при солнечной погоде в США энергия, падающая от нашей звезды только на один квадратный километр за день, по цене один цент за киловатт-час стоит 200 тыс. долларов!

Следовательно, энергия у нас под ногами. Остается нагнуться и поднять ее. И люди пытаются сделать это. Например, на крыше экспериментального дома расстилается черная алюминиевая фольга с тонкими трубочками, по которым проходит вода. Нагреваясь, она переходит в систему труб, спрятанных в стенках. Эти трубы и обогревают комнаты. Солнце светит, к сожалению, не круглые сутки и не каждый день, поэтому необходим накопитель. Им может быть бак с водой или песком. Для практической реализации этого метода необходимы значительные капитальные затраты. Но истощение земных ресурсов ускорит промышленную разработку таких «солнечных» домов, которые и не загрязняют среду, и используют даровую энергию. Опытная эксплуатация показывает, что в летние месяцы в средних широтах отопление и освещение дома можно полностью осуществлять за счет солнечного света, а в другие времена года получить экономию топлива на 50—70%.

А нельзя ли создать солнечный двигатель? Заставить лучи крутить машины, двигать транспорт? Принципиально можно, но... Все тепловые двигатели — внешнего и внутреннего сгорания — требуют высокого перепада температур. Расширившийся газ должен начинать свой цикл при высокой температуре, а заканчивать при низкой. Чем больше эта разность температур, тем выше коэффициент полезного действия. Трудность создания солнечного двигателя связана с большим рассеянием солнечной энергии. Непосредственно лучи нашего светила не могут нагревать до высокой температуры рабочее тело.

Чтобы создать высокую концентрацию солнечных лучей, необходимы гигантские линзы, следящие за перемещением солнца по небосклону. Для этого нужен свой двигатель и следящая система.

Одна из солнечных печей, построенных в США, улавливает лучи с помощью гелиостата, содержащего 365 зеркал. Вся эта зеркальная витрина поворачивается вслед за Солнцем. Но это еще не все. Для дальнейшей «прессовки» энергии луч гелиостата падает на концентратор из 130 зеркал, который сводит размер солнечного зайчика до кружка диаметром в 10 см.

Он падает в камеру, где создает температуру в 5000°! Этот зайчик шутя прожигает дырки в толстых железных балках. Его легко можно заставить вращать и двигатель. Однако капитальные затраты на такие установки значительно больше, чем при добыче энергии от угля, нефти, газа... Поэтому необходимо продолжать поиск конструкции более дешевого солнечного двигателя.

Вот одна из интересных находок в этом направлении — двигатель, работающий при перепаде температур всего лишь в 23° C! До сих пор ни одна машина не могла работать при столь незначительном перепаде. В основе работы двигателя лежит новый принцип. Представим себе колесо со спицами, которое при вращении погружается то в теплую, то в холодную воду. «Собака зарыта» в спицах колеса. Они сделаны из нитинола, нового сплава из никеля и титана. Сплав обладает удивительным свойством — памятью. Помнит ту форму, которую ему придали в нагретом состоянии. Когда спица из нитинола погружается в ванну с холодной водой, она изгибается, но, перейдя в ванну с теплой водой, она снова выпрямляется и толкает колесо. Затем она снова попадает в холодную воду, снова изгибается, а на ее место в теплую ванну приходит новая изогнутая спица и дает новый толчок — импульс... Специалисты считают, что на этом принципе, возможно, будут созданы устройства, более эффективно использующие солнечную энергию.

А может быть, наиболее перспективно непосредственное преобразование солнечной энергии в электрическую? Этот путь широко используется на искусственных спутниках Земли и других космических кораблях. При действии света на полупроводниковый кремниевый элемент благодаря фотоэффекту на нем возникает небольшая разность потенциалов. Многие видели макет или фотографию нашего спутника «Молния», у которого огромные, как у старинной мельницы, крылья. Они и служат для размещения большого числа этих элементов.

Основная беда кремниевых преобразователей — низкий коэффициент полезного действия, равный приблизительно 10%.

Кроме низкого коэффициента полезного действия, солнечные элементы имеют еще один дефект — они не выдерживают высоких температур и поэтому не могут работать в комплексе с концентраторами.

Советские изобретатели создали оригинальную сотовую конструкцию солнечной батареи, которой не страшны высокие температуры. Это позволяет ее использовать совместно с концентраторами солнеч-

ных лучей. В этом случае можно будет получать несколько десятков киловатт электроэнергии с квадратного метра поверхности батареи.

А если оторваться от Земли и вынести солнечные батареи гигантских размеров в космос? Ведь там солнечные лучи почти в два раза богаче энергией (нет поглощения атмосферой), всегда царит день и нет ночи. Но как передать оттуда полученную энергию на Землю, к потребителям? Протянуть электрокабель или линию электропередачи на спутник не удастся. А радиоволны? Пока их профессия — перенос всяческой информации. А могут ли они транспортировать электроэнергию, заменить линии электропередачи?

Оказывается, могут! Это, конечно, потребует сооружения огромных антенн и использования сверхвысоких частот. Так, по сообщениям американской печати, в Лаборатории реактивного движения (США, штат Калифорния) был проведен успешный эксперимент по передаче с помощью радиоволн электрической мощности в 30 кВт на расстояние 1,5 км.

Уже есть несколько проектов построения такой солнечной электростанции в космосе. Вот один из них. Электростанция выводится на так называемую стационарную орбиту, когда спутник как бы неподвижно висит над одной и той же точкой поверхности Земли (для этого он должен двигаться по круговой орбите в экваториальной плоскости Земли с радиусом орбиты 36 000 км и совершать точно один оборот за сутки). Выйдя на такую орбиту, спутник должен «расправить» свои могучие крылья, напоминающие крылья сверхгигантской бабочки. Судите сами, их размер 10×20 км! Эти крылья покрыты солнечными батареями, преобразующими свет в постоянный электрический ток. Для передачи на Землю он преобразуется в колебания сверхвысокой частоты и по радиоканалу отправляется на Землю. Но тут нас ждет еще один сюрприз. Для эффективного выдавливания этой «золотой электрической рыбки» необходима особая сеть приемных антенн диаметром в восемь километров. При этом точность изготовления ее поверхности должна быть очень высока, чтобы все посылаемые на Землю лучи и лучики складывались точно в одинаковой фазе и не ослабляли друг друга.

Трудности в создании таких электростанций, безусловно, велики, но успешное освоение космоса не оставляет сомнений в том, что эта задача может быть решена.

Ведь размеры сооружений, которые человек может строить в космосе, практически ничем не огра-

ничен: там нет ни ветра, ни бурь, ни ураганов. Правда, ограничен вес конструкций, которые ракета может вывести на орбиту. Но, используя разборные системы, можно преодолеть и эту трудность. Появился ряд проектов гигантских сооружений в космосе, в том числе искусственных обитаемых городов. Эта область исследований получила внушительное название — астроинженерия. Среди интересных проектов — создание искусственных светил на небе.

Известный американский ученый К. Эрике предложил использовать в разных вариантах гигантские зеркала на околоземной орбите для отражения солнечного света на ночную сторону планеты. Его проект представлен на рассмотрение в одну из подкомиссий палаты представителей конгресса США. Система, которую К. Эрике называет «Лунетта», могла бы дать свет, в 10—100 раз превышающий по силе лунный. Эту систему, заявляет ученый, можно создать к 1987—1989 годам, и ее строительство обойдется в 15 млрд. долларов.

«Лунетту» можно расположить на так называемой стационарной орбите. Тогда она будет как бы неподвижно висеть в небе, как вторая Луна. Но все точки этой орбиты удалены от центра Земли на 36 000 км. Такое большое удаление зеркал вызывает большое рассеяние света. Поэтому К. Эрике предлагает использовать для своих систем «Лунетта» орбиты с меньшим удалением. Он считает, что идеальной была бы орбита с удалением около 8 км от поверхности Земли, проходящая в поясе от 55-го градуса северной до 55-го градуса южной широты. Аппарату потребовалось бы три часа, чтобы совершить виток вокруг Земли, и в заданном районе он каждый раз бы находился в небе на протяжении часа. Чтобы обеспечить непрерывное освещение в течение всей 8-часовой ночи, требуется от 8 до 10 таких спутников. Они, например, могли бы освещать ночью целые городские районы так сильно, что не потребовалось бы уличного освещения.

На следующем этапе доктор К. Эрике предусматривает создание еще более мощной отражающей системы, которая частично выполняла бы роль Солнца, и поэтому ее окрестили «Солетта». Главное ее назначение — увеличить производство сельскохозяйственных культур путем продления периодов освещения растений солнечным светом. Ученый считает, что эту задачу можно решить к 1998—2005 годам, затратив 30—60 млрд. долларов.

Применяя «ночные солнца» для ускорения роста сельскохозяйственных культур, необходимо учитывать потребности различных видов рас-

тений. Особую пользу из подсветки можно извлечь для повышения урожайности культур, которые предпочитают длинный световой день, например, пшеницы, сахарной свеклы, шпината, салата и т. д. Орбиты «Солетт», естественно, должны рассчитываться таким образом, чтобы зеркала оставались в сфере солнечного света всю ночь; но кратковременных периодов, когда относительное положение Земли и Солнца обрекает космические зеркала на бездействие, полностью избежать не удастся.

Более экономичным способом круглосуточного освещения максимальных площадей был бы вывод нескольких зеркал на орбиту одно за другим. Каждое из них было бы ориентировано таким образом, чтобы луч света фокусировался в одном и том же заданном районе. Чтобы обеспечить освещение, достигающее 20—50% силы света Солнца, потребовались бы гигантские отражающие поверхности площадью от 500 до 6000 км². При этом в космос необходимо поднять материалы весом в несколько сотен тысяч тонн.

К. Эрике считает, что производство сельскохозяйственных культур во всемирном масштабе в случае использования системы «Солетта» увеличилось бы настолько, что покрыло бы строительные расходы меньше чем за 20 лет. Кроме того, «Солетта», по мнению ученого, могла бы выполнять роль регулятора земного климата.

Многие столетия ветер был добрым помощником человека: двигал корабли, молот зерно и качал воду...

Мы привыкли к вращению лопастей ветродвигателей в вертикальной плоскости. Но вот какой-то изобретатель сконструировал ветряной двигатель, у которого лопасти, расположенные горизонтально, вращают вертикальную ось. Это сразу дало новые качества: работа двигателя не зависит от направления ветра, электрогенератор можно расположить прямо на земле, конструкция опорной башни упрощается. В результате стоимость всей установки уменьшилась в 5—7 раз. Специалисты считают, что ветряки с вертикальной осью найдут широкое применение, особенно в труднодоступных районах.

Теперь несколько слов об утилизации энергии морской стихии.

Вот один из завершенных японских проектов. Представьте себе стальной плавучий буй в форме призмы. Это та самая призма, которую показывают на уроках геометрии, только увеличенная в тысячи раз. Основание 350×20 м. Высота 20 м. Буй заякорен в океане широкой стороной к набегающим волнам. Эта сторона призмы откры-

та и ловит волны. Внутри призма разделена на 17 конусных камер, каждая из них заканчивается цилиндром с поршнем. Обрушивающаяся на буй волна приводит в действие поршни, те сжимают воздух, а он движет турбогенератор. Электростанция может иметь мощность 100 тыс. кВт. Для этого нужны волны высотой не менее трех метров и длиной от ста до полутора метров. Как раз такие волны у берегов Японии бывают не менее 150 дней в году, и «меланхолия от безделья» такой призме не грозит.

По расчетам английских ученых, тысячу километров морского побережья можно «заселить» особыми ежами-волноулавливателями. Теоретически плавучие электростанции могут удовлетворить почти половину нынешней потребности Англии в электроэнергии.

Электрогенератор размером менее полуметра уже установлен на плавучем маяке близ мадрасского порта, и каждый вечер автоматически исправно зажигается его яркий «глаз».

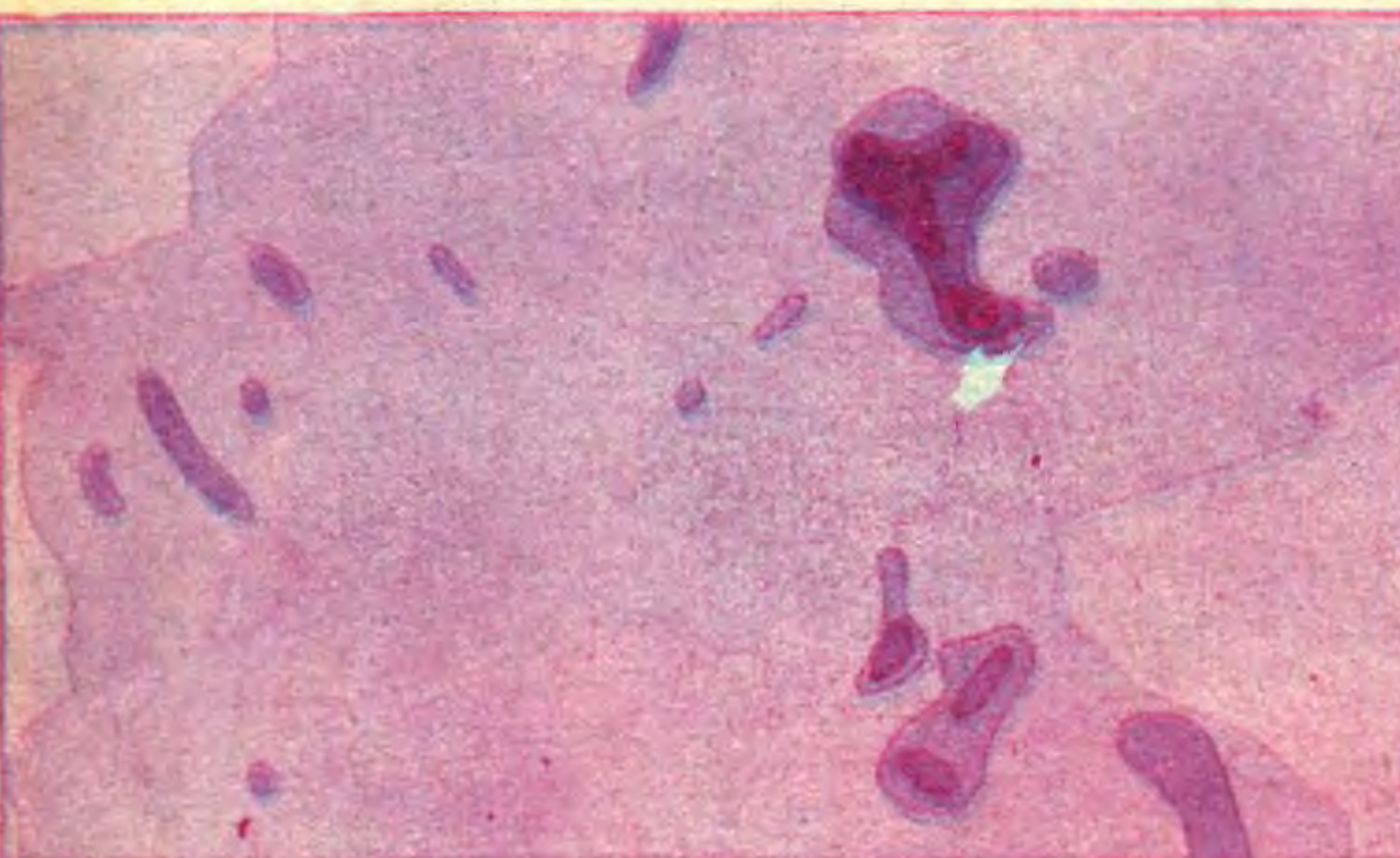
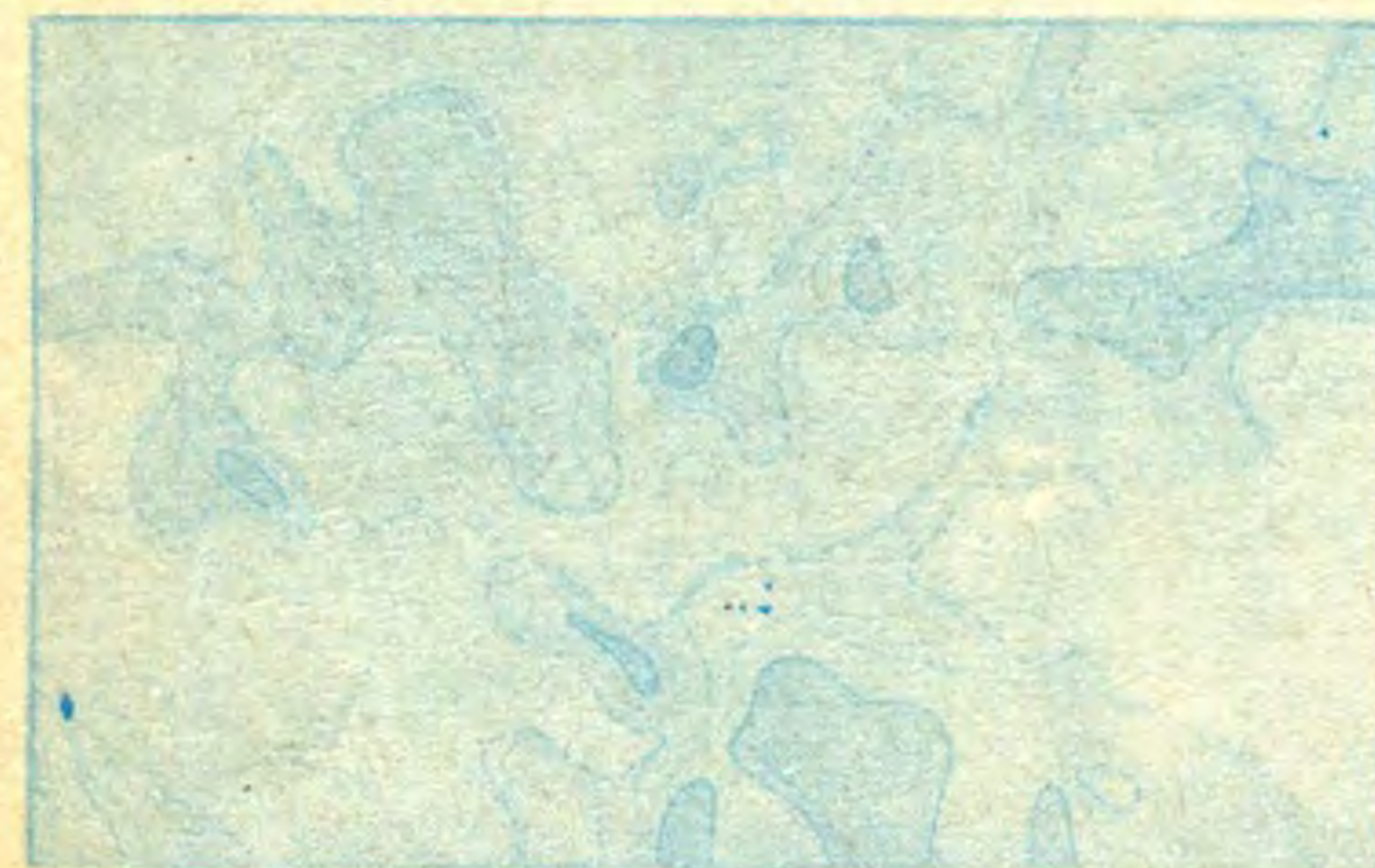
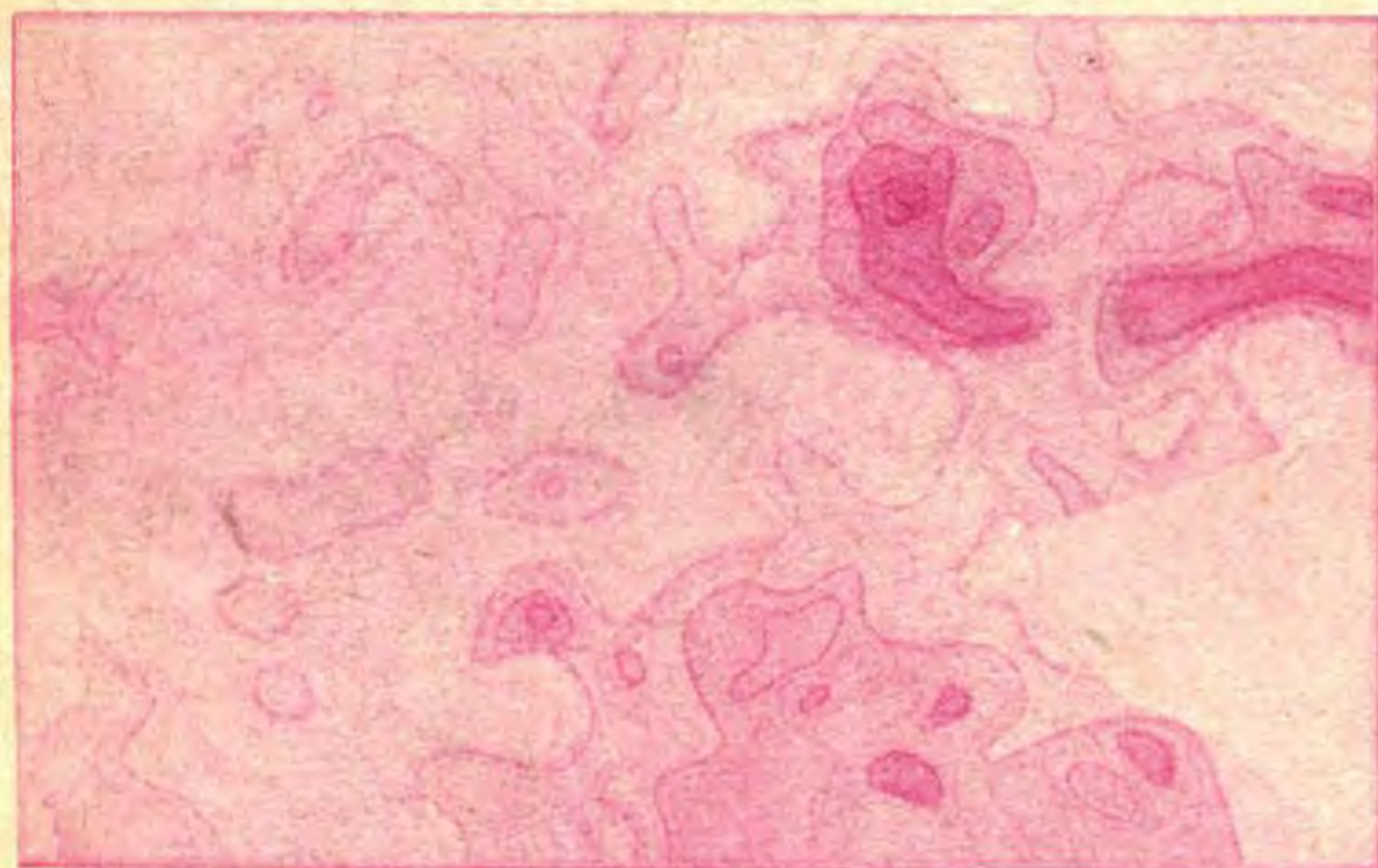
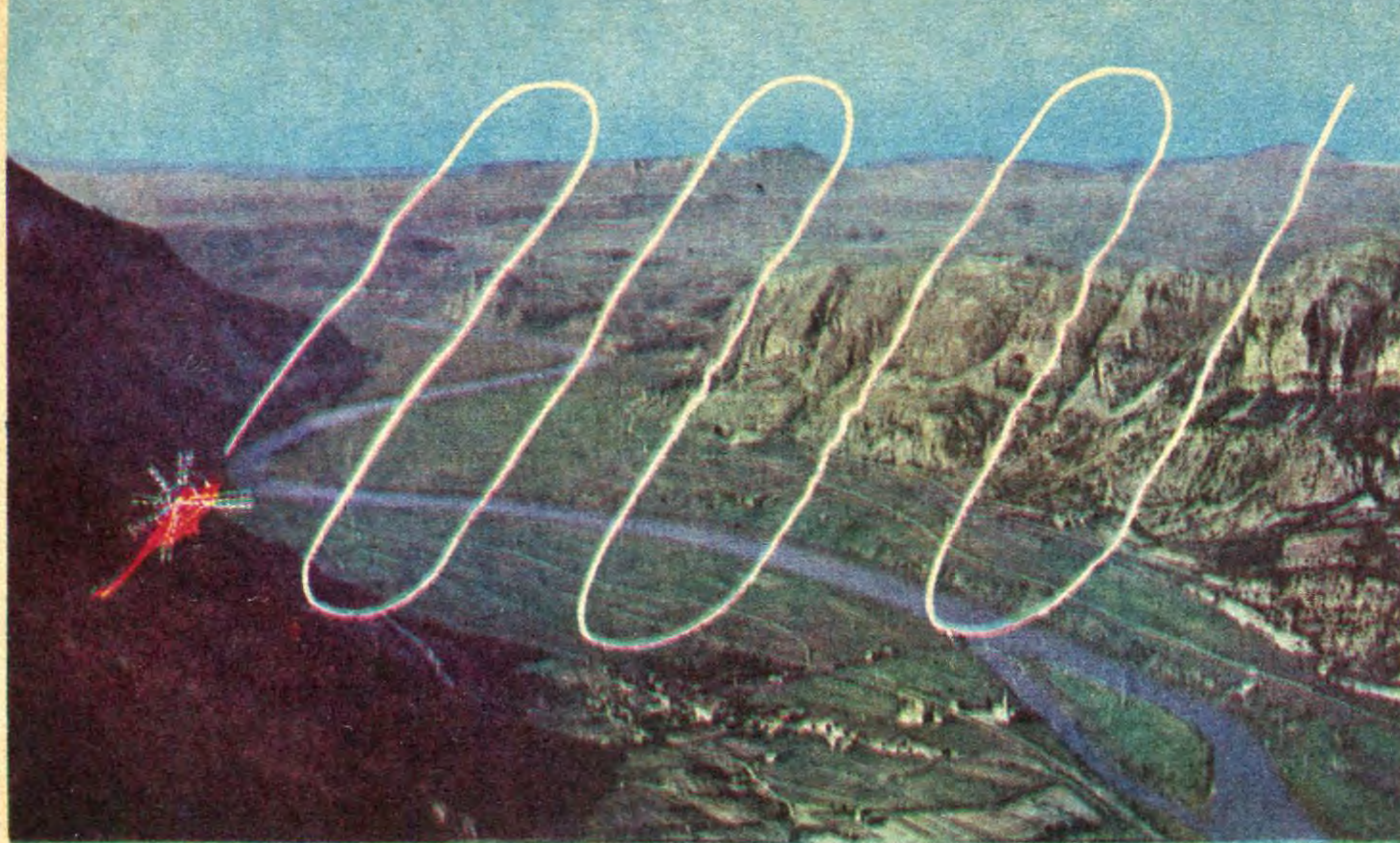
Энергию океанов и морей можно отбирать не только от бушующих волн. Есть возможность получать ее даже при полном штиле. Для этого надо использовать разность температур поверхностных и глубинных слоев воды. Ведь Мировой океан поглощает более половины солнечной энергии, падающей на Землю. Она аккумулируется в верхних слоях воды, нагревая ее. Перепад температур вблизи тропиков составляет более 20°C.

Кстати, заметим, что температура поверхности Земли ниже температуры ее глубинных слоев на тысячи градусов. Остается «мелочь»: использовать эту разность температур для получения энергии. И нет сомнений, способ будет найден. Первый скромный шаг в этом направлении — использование горячих подземных вод.

Однако эффект от использования геотермальных вод выглядит незначительным по сравнению с возможностью использования тепла вулканов.

В относительно недавние вулканические образования, где температура достигает 300°, можно нагнетать воду и откачивать ее после закипания. Так, по расчетам специалистов, горячий скальный участок диаметром всего в один километр может давать в течение 100 лет как минимум столько тепла, сколько вырабатывается на атомной станции мощностью 100 МВт.

Все это лишь некоторые перспективные источники энергии. Но природа поистине неисчерпаема. Будущие поколения ученых найдут новые способы преодолеть энергетический барьер.



ПОИСК И ИЗУЧЕНИЕ РУДНЫХ МЕСТО- РОЖДЕНИЙ

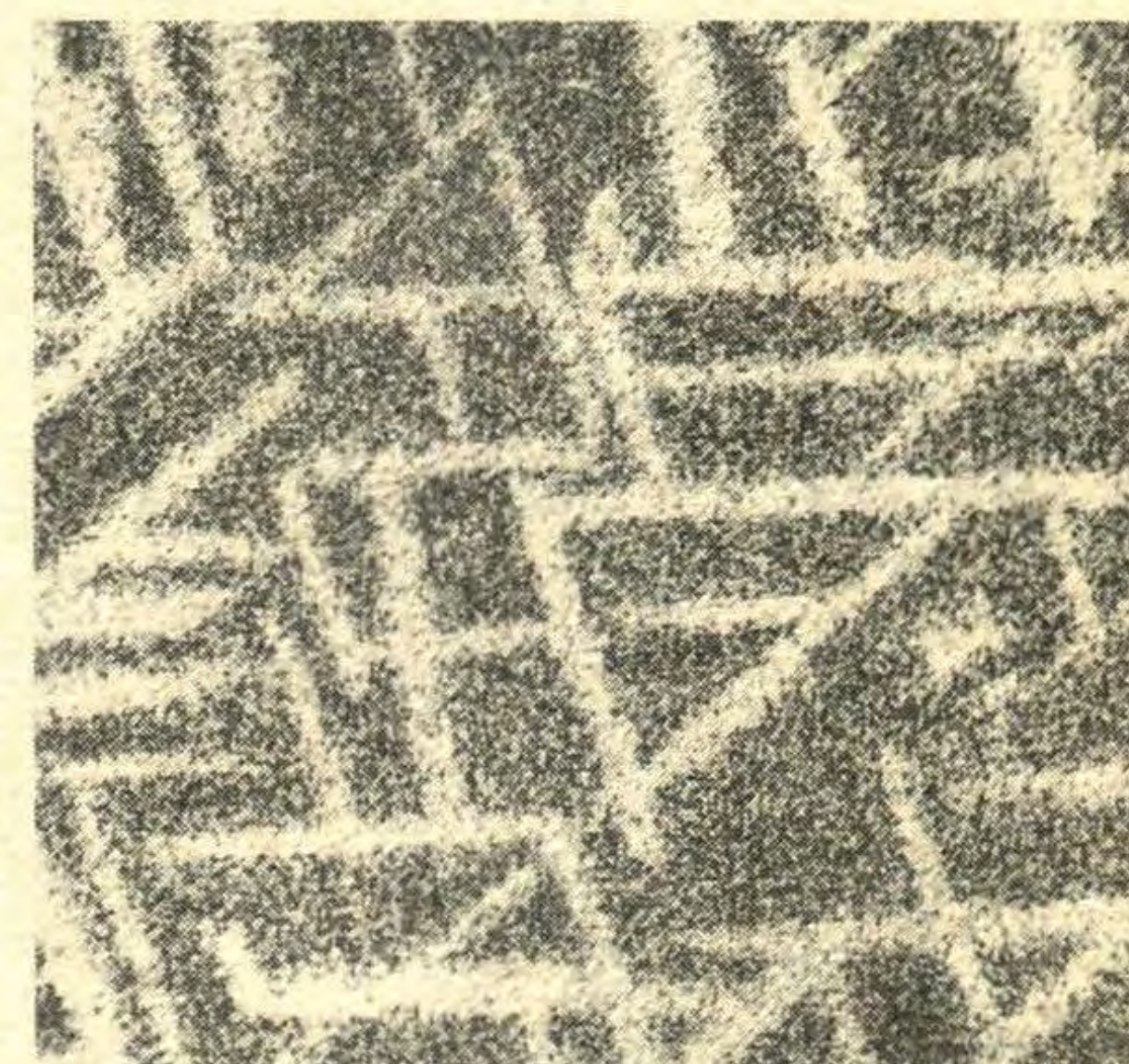
**КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ —
ОСНОВА РАЗВИТИЯ
СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СССР**

22 октября 1918 года В. И. Ленин подписал декрет о национализации московского геологического института «Литогеа», основанного В. Аршиновым, купеческим сыном, страстно увлекавшимся наукой и ставшим впоследствии профессором, доктором геолого-минералогических наук, заслуженным деятелем науки и техники РСФСР. За 60 лет из небольшого учреждения развился Всесоюзный институт

минерального сырья (ВИМС), крупный научно-исследовательский центр, внедривший в практику геологических работ комплексный метод исследования месторождений. Корреспондент журнала «Техника — молодежи» обратился к директору ВИМСа доктору геолого-минералогических наук, профессору А. ЕРЕМЕЕВУ с просьбой рассказать о комплексных методах изучения и разработки рудных месторождений.

Ежегодно во всем мире добывается огромное количество разнообразнейших руд. Но прежде чем добыть руду, ее необходимо сначала найти, затем разведать и изучить, подсчитать запасы, разработать способы обогащения полезных компонентов, оценить стоимость концентратов. Задача эта комплексная, и решается она коллективным трудом сотен и тысяч специалистов.

Объем добываемой и перемещаемой горной массы измеряется сейчас десятками кубических километров: это значит, что ежегодно человечество размалывает в порошок целые горные хребты. Естественно возникает вопрос: надолго ли хва-



тит запасов полезных ископаемых при таких масштабах работ?

Экономисты конца прошлого века предсказывали истощение месторождений и сырьевой голод к 1950 году. Но кризис не наступил, потому что на смену старым, отработанным месторождениям пришли новые, более крупные. Одновременно коренным образом изменились методы поисков месторождений, способы анализа и обогащения руд. Изменились и представления о том, что такое «руда».

Ведущее место в этих разработках принадлежит Советскому Союзу, занимающему первое место в мире по запасам и добыче важнейших полезных ископаемых. Эти успехи стали возможными благодаря широкому внедрению комплексного метода изучения месторождений полезных ископаемых, у истоков которого стоял замечательный ученый член-корреспондент АН СССР Н. Федоровский. Он одним из первых доказал, что для правильной оценки месторождений необходим цикл научно-производственных исследований, начало которых — «в поле», а конец — на обогатительной фабрике. При этом предусматривалось максимальное использование всех компонентов руды, включая «пустую породу» и примеси редких элементов.

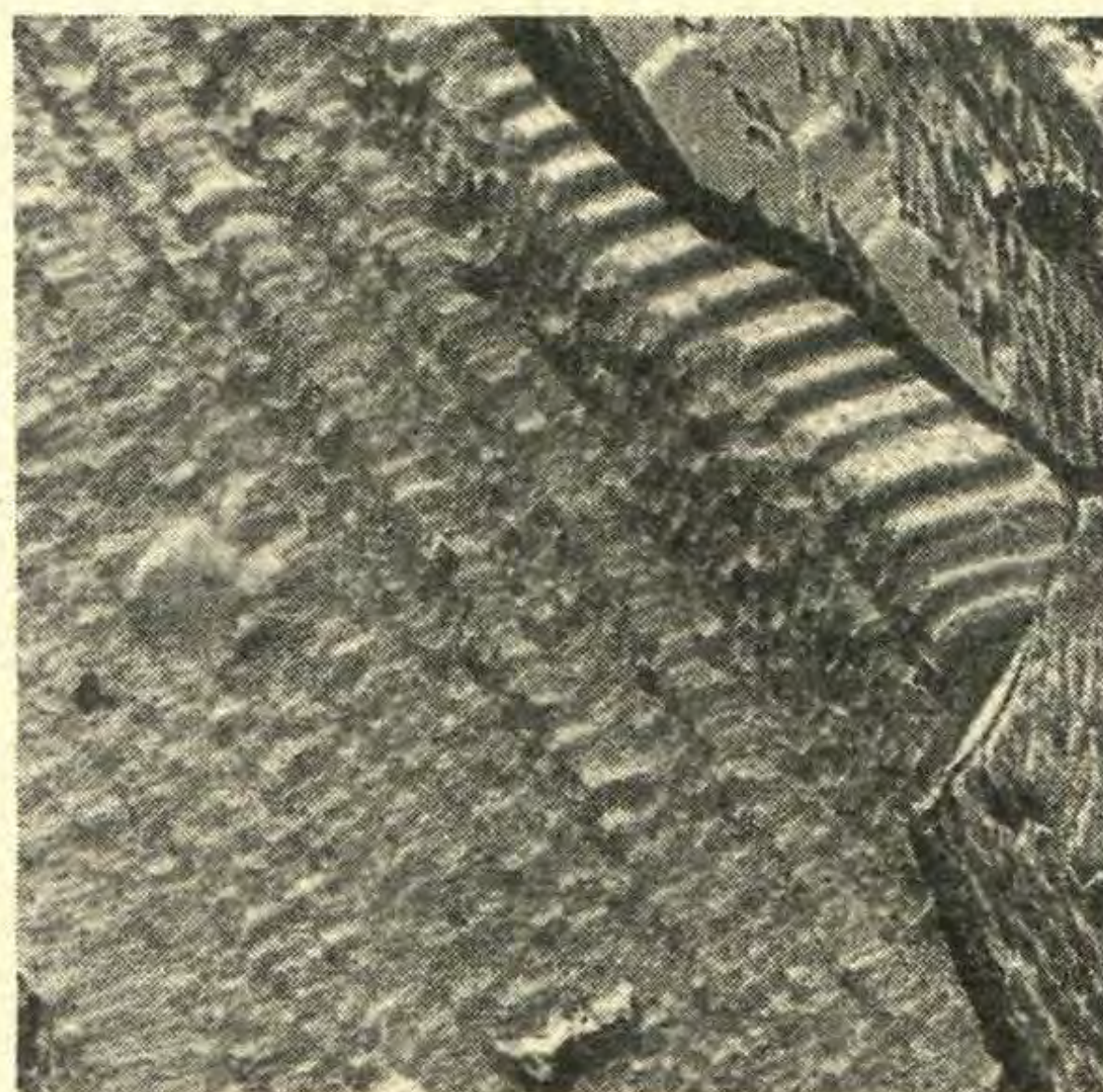
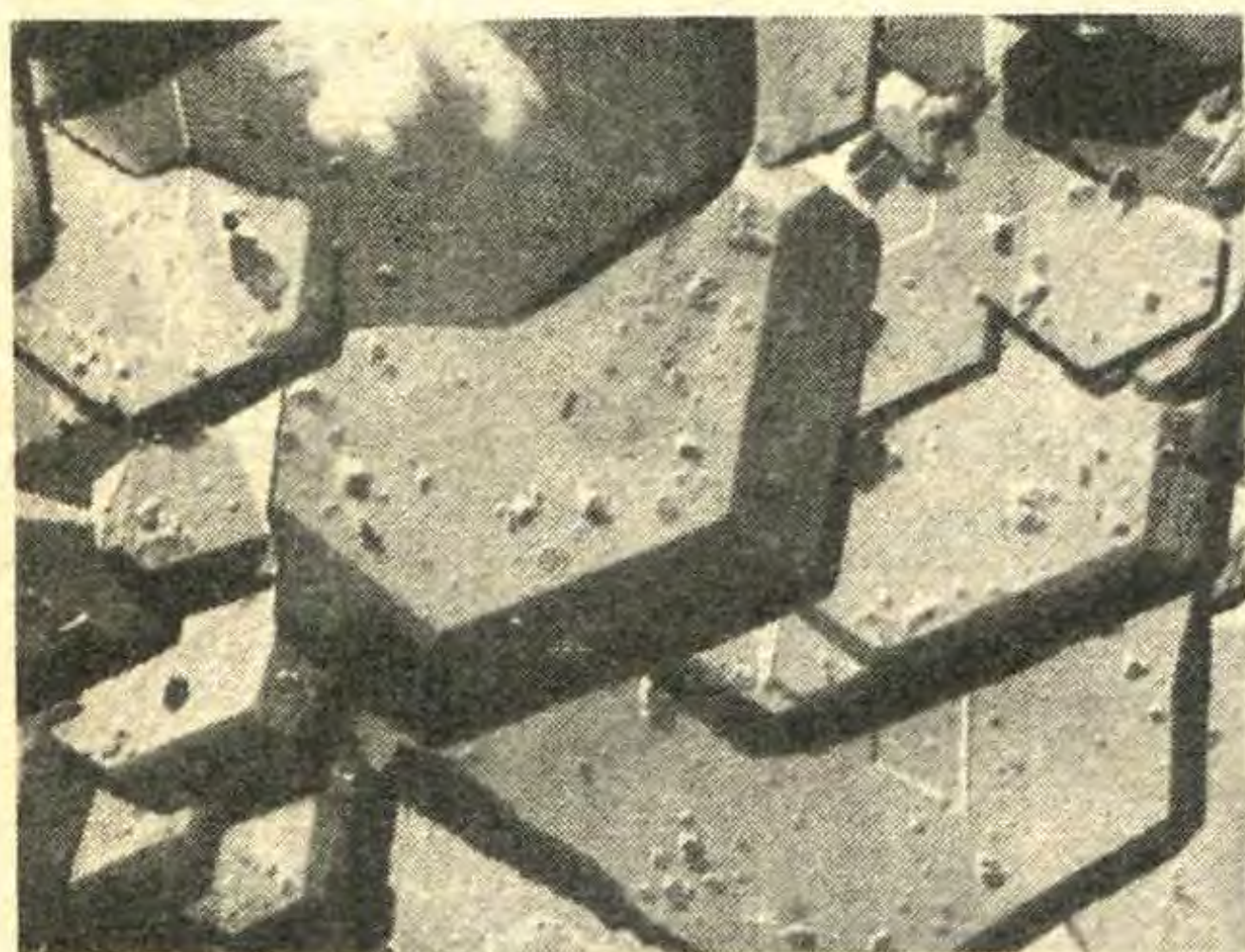
Под руководством Н. Федоровско-

го в 20—30-х годах была освоена разработка месторождений железных и медных руд, хромитов, бокситов, редких металлов, никеля и кобальта, титанового сырья, слюды, графита, серы, флюорита, талька, каолина и других важнейших полезных ископаемых. В железных рудах впервые было проведено исследование примесей ванадия, кобальта, марганца, хрома, никеля, титана, меди, фосфора, мышьяка. Это позволило резко улучшить качество чугуна и стали. На Керченском металлургическом заводе был получен первый отечественный ванадий, из железных руд Криворожского бассейна — германиевый кон-

ружить с воздуха на высоте около 200 м. Энергетические спектры гамма-излучения у разных элементов разные. Например, максимум энергии у тория приходится на жесткое гамма-излучение, меньшей энергией обладают гамма-кванты радия, самые мягкие лучи у изотопа K^{40} .

Уловить эти различия могут кристаллы, которые светятся под действием радиации. Ныне на заводах выращивают огромные, весом по 20—30 кг, кристаллы йодистого натрия (NaI), очень похожие на обычную поваренную соль. Прибавка редкого элемента таллия придает им удивительные свойства: под

жет их распознать. Между тем в рудных зонах многих месторождений содержание калия достигает 6—8%. Месторождения этого типа распространены в пределах Тихоокеанского пояса, гигантским кольцом объединившего берега Азии и Америки. Часть кольца — Охотско-Чукотский вулканоогенный пояс протяженностью 4000 км. Подобные месторождения есть и в Забайкалье, и в Средней Азии, и на Карпатах — в труднодоступных горных районах. Но чувствительные приборы, установленные на вертолете или на самолете, сообщают о скрытых под мхом или кустарником рудных зонах.



центрат. Новые методы обогащения позволили использовать ранее бесполезный первичный каолин с примесью кварца, зернистый флюорит с примесью окружающих пород.

В послевоенные годы бурное развитие новых и сложных отраслей промышленности потребовало включения в сферу производства таких элементов, как редкие земли, литий, цезий, бериллий, тантал, ниобий, бор. И здесь важнейшую роль сыграли новые, более совершенные методы поиска месторождений. Широкое распространение получили геофизические и геохимические методы поиска, дающие возможность за короткий срок обследовать большую территорию и выявить рудные залежи, даже если они не выходят на земную поверхность.

Обычно химические анализы горных пород делают в лабораториях. Для этого в горах, обрывах рек, из кернов буровых скважин геологи отбирают сотни тысяч образцов. Потом они получают таблицы с анализами и нередко жалеют о том, что этих данных у них не было, когда они находились в поле.

Сейчас появилась возможность вести скоростное изучение пород с самолета. Правда, анализ ограничен радиоактивными элементами. Распадаясь, они испускают мощное электромагнитное излучение — гамма-лучи, которые можно обна-

действием гамма-квантов в кристалле на мгновение вспыхивают крохотные звездочки. Чем интенсивнее гамма-квант, тем ярче вспышка. Фотоумножитель считает вспышки и классифицирует их по яркости в соответствии с энергией излучения.

Так у геологов появился прибор, позволяющий проводить экспресс-анализ горных пород, а на его основе родился новый метод исследования — аэрогаммаспектрометрический, производительность которого в тысячи раз выше, чем при пешеходных маршрутах (рис. 1).

Во всех странах мира аэрогаммаспектрометрический метод сначала использовался лишь для поисков урановых месторождений. Исследователи были буквально «загипнотизированы» ураном. И гораздо меньше внимания уделяли другому мощному гамма-излучателю — торию. А излучение калия, которого в земной коре 2,5%, то есть в тысячи раз больше, чем урана и тория, вообще долгое время считали помехой. Лишь работы последних лет показали, что калий в больших количествах накапливается в горных породах, сопровождающих руды золота, серебра, молибдена, меди, полиметаллов...

Калиевые минералы зачастую настолько мелкозернисты, что даже опытный геолог не всегда мо-

жет их распознать. Между тем в рудных зонах многих месторождений содержание калия достигает 6—8%. Месторождения этого типа распространены в пределах Тихоокеанского пояса, гигантским кольцом объединившего берега Азии и Америки. Часть кольца — Охотско-Чукотский вулканоогенный пояс протяженностью 4000 км. Подобные месторождения есть и в Забайкалье, и в Средней Азии, и на Карпатах — в труднодоступных горных районах. Но чувствительные приборы, установленные на вертолете или на самолете, сообщают о скрытых под мхом или кустарником рудных зонах.

Рис. 1. Поиск рудных зон с воздуха. Аэрогаммаспектрометр, установленный на самолете или вертолете, позволяет обнаружить рудные зоны по характеру распределения радиоактивных элементов в земной коре.

Рис. 2 (три фото). По полученным с воздуха картам распределения калия и тория машина строит третью карту «доминанты калия», на которой выделяются перспективные участки, где следует вести разведочные работы.

Рис. 3. Микрозондовый анализ показывает, что титан в железной руде распределен неравномерно. Белое — участки, обогащенные титаном. Увеличено в 800 раз.

Рис. 4. Микрозернистый боксит сложен из хорошо образованных кристаллов минералов глинозема. Увеличено в 20 тыс. раз.

Рис. 5. Кристаллы кварца наследуют при росте микроструктуру кальцита. Увеличено в 40 тыс. раз.

Рис. 6. Микроструктура руды железа — минерала магнетита. Увеличено в 20 тыс. раз.

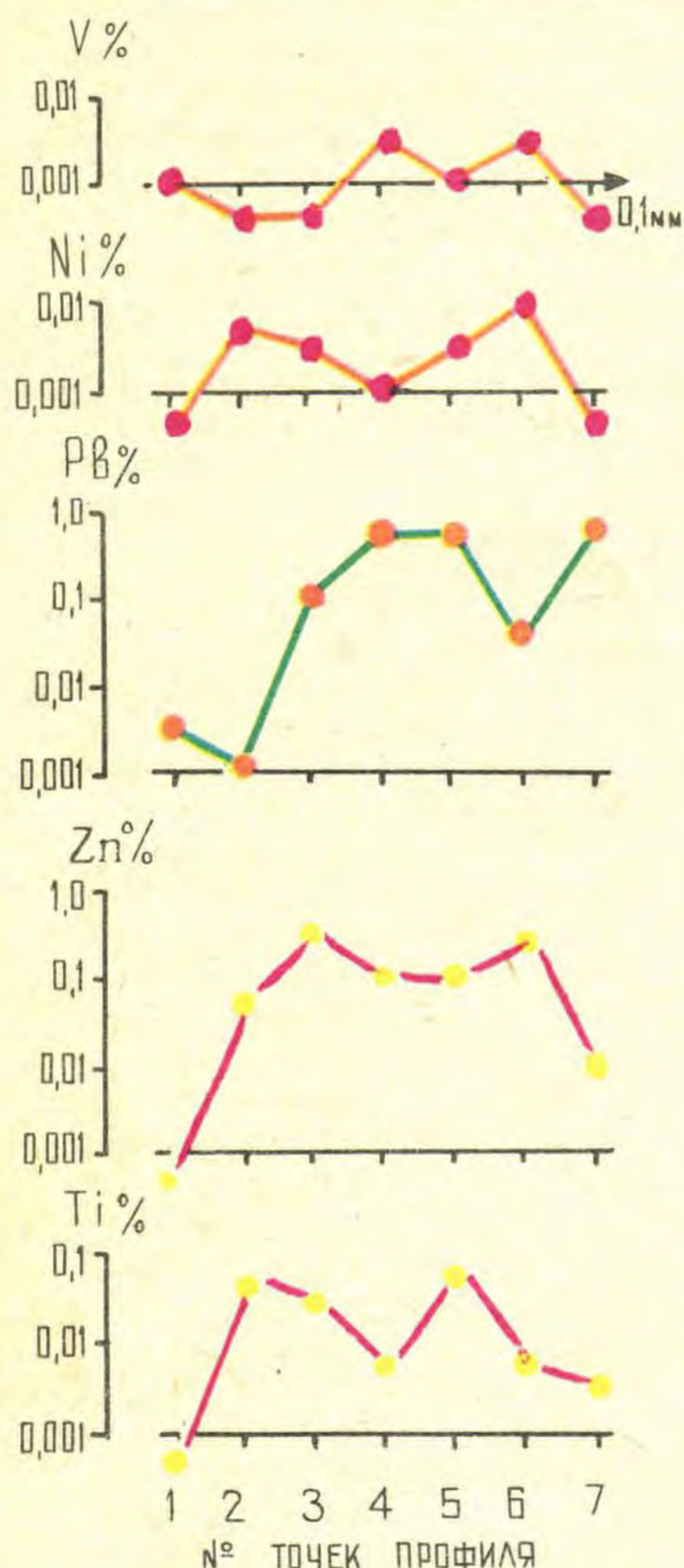
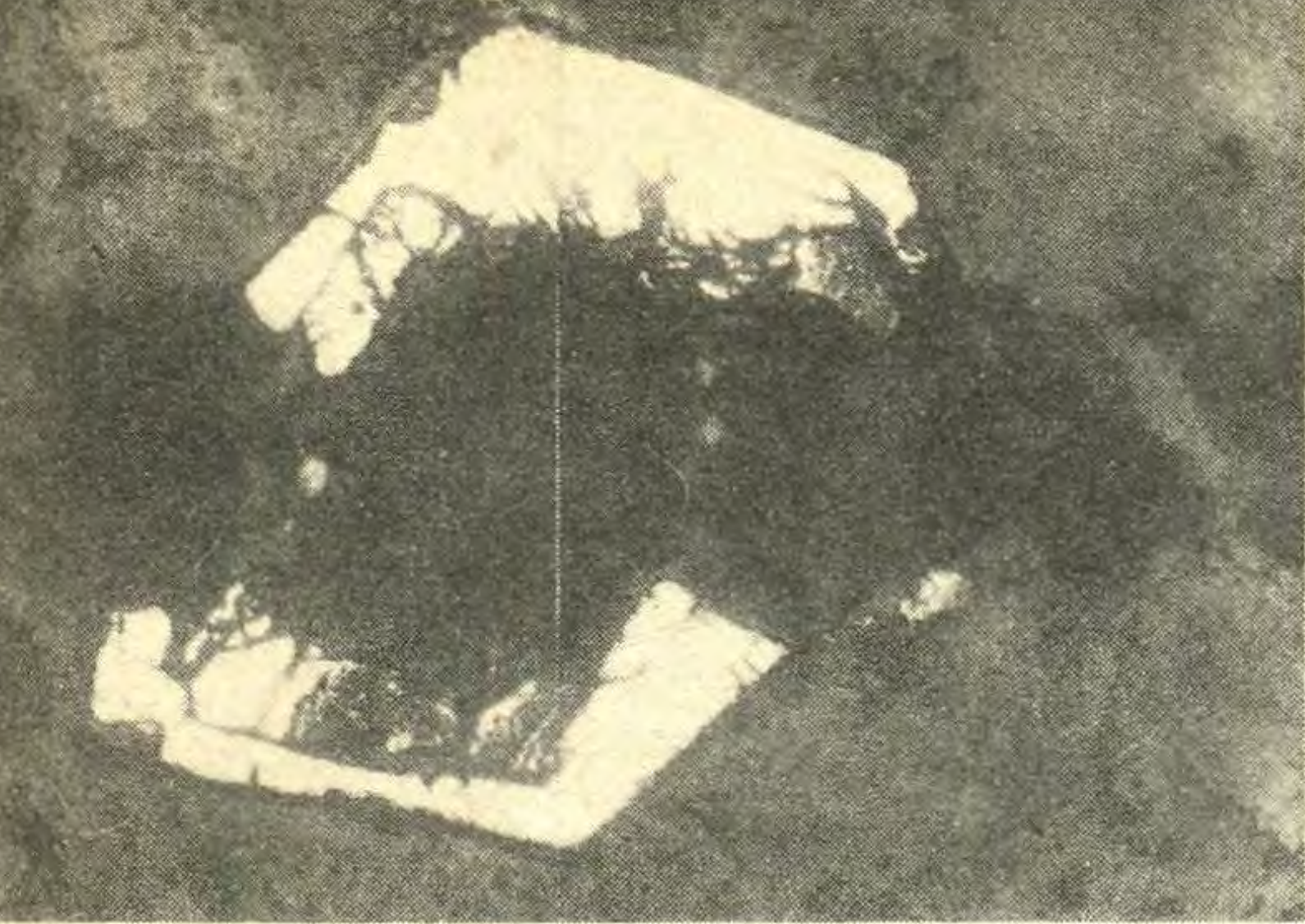


Рис. 7. Лазерный луч, проходя поперек кристалла рудного минерала пирита FeS_2 (фото, увеличено в 400 раз), сообщает о том, как распределены в нем микропримеси редких элементов (график).

Рис. 8. Нейтронно-абсорбционная сепарация руды.

Рис. 9. Гамма-флуоресцентная сепарация руды.

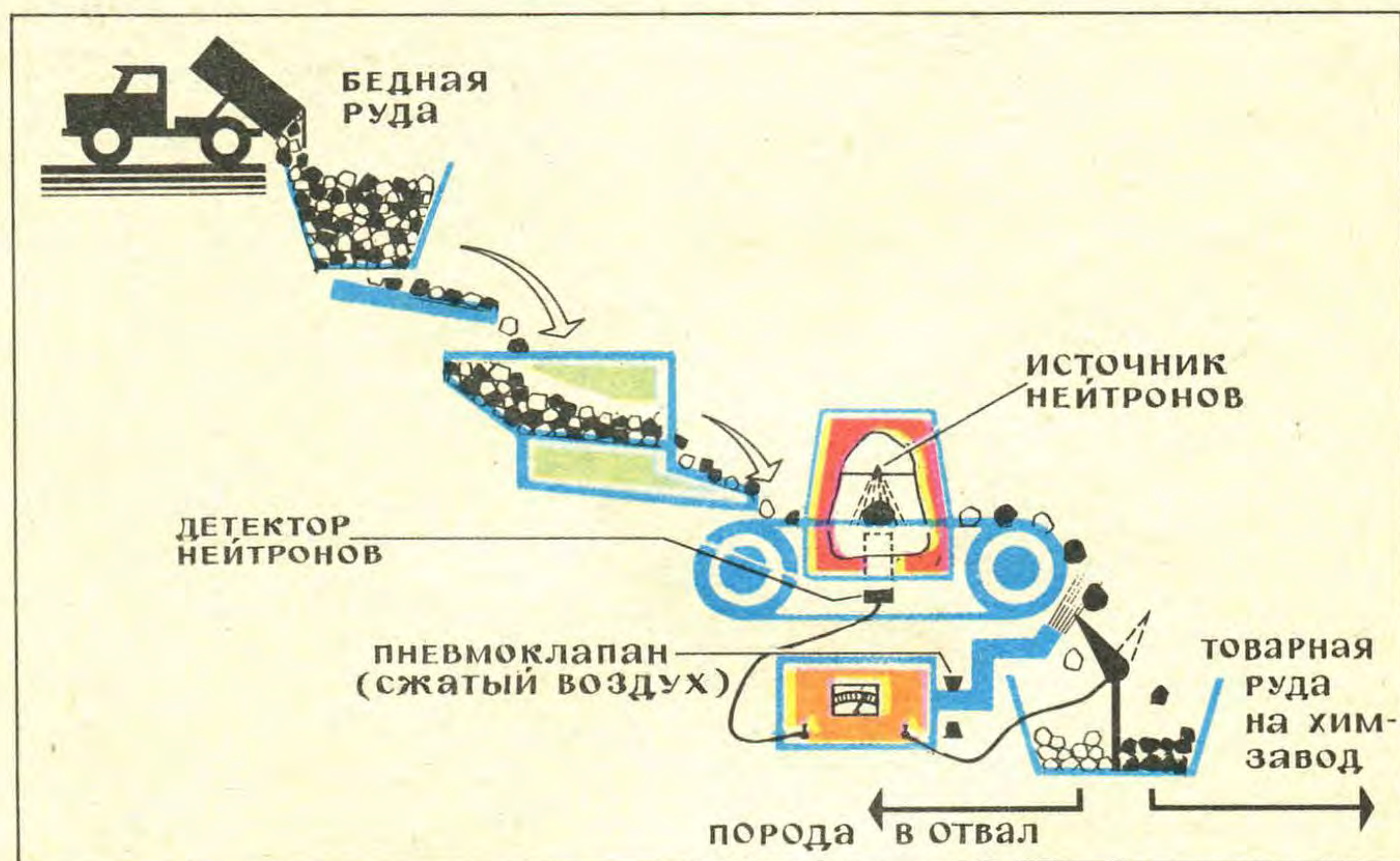
Однако во многих глубинных безрудных породах содержание калия также довольно высокое — до 5—6%. Значит, рудные зоны по излучению калия будут неотличимы от окружающих пород?

На помощь приходят соотношения между радиоактивными элементами. Наиболее важные взаимоотношения между калием и торием. В магматических безрудных породах они накапливаются вместе.

А в рудных зонах ведут себя как элементы-антагонисты.

Там, где вместе с рудами отлагается много калия, содержание тория уменьшается. В то же время на редкометалльных месторождениях с бериллием, ниобием, церием калий выносится, его место в минералах занимает другая щелочь — натрий, а вместе с натрием накапливается гамма-излучатель торий.

Значит, геолога-поисковика теперь привлекают такие участки земной коры, где приборы обнаруживают антагонизм радиоэлементов. Еще в воздухе информация о радиоактивности и распределении калия, тория, радия кодируется, затем закладывается в ЭВМ, и машина сама строит карты, отмечая на них перспективные участки — зоны, где доминирует какой-либо радиоэлемент — торий, калий или уран (рис. 2).



Итак, цель геофизического (и геологического) поиска — найти руду.

При оценке найденных рудопоявлений используется рентгенорадиометрический метод анализа, с помощью которого геолог сразу же, в образце, в естественном залегании может определить содержание олова, меди, цинка, свинца, молибдена, титана, вольфрама и других элементов.

Под действием направленного гамма-излучения, источник которого находится в небольшом переносном аппарате, в горных породах возникает рентгеновское излучение, которое регистрируется тем же аппаратом (источник и приемник излучения смонтированы в одном приборе). Но ведь руда — понятие экономическое. Руда — это такая горная порода, из которой экономически целесообразно добывать содержащиеся в ней полезные компоненты. Чем выше concentra-

ция нужного элемента — тем ценнее руда. Однако не всегда даже сравнительно высокие содержания металла свидетельствуют, что найдена настоящая рудная залежь. Во-первых, разведочные работы должны дать количественную оценку и показать, что запасы месторождения достаточно велики. Во-вторых, очень важна оценка качества руды.

При одном и том же содержании ценного компонента в руде получение концентрата может быть или очень простым, или крайне сложным процессом. Так, например, все олово в мире добывается из одного-единственного минерала — касситерита, двуокиси олова (SnO_2). Второй по распространенности оловянный минерал — станнин, относящийся к группе сульфидов ($\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$), формально вроде бы повышает содержание олова в руде, но, чтобы его добыть и перерабо-

тать, необходимы такие дорогостоящие реконструкции технологии, что станнин и сейчас нигде не улавливается, и связанное с ним олово теряется.

Другой редкий и очень дефицитный металл — тантал — тоже образует различные рудные минералы. Если он входит в состав твердого тяжелого танталита $(\text{Fe}, \text{Mn})(\text{Ta}, \text{Nb})_2\text{O}_6$, то получить высококачественный концентрат сравнительно просто. Но если тантал накапливается в хрупком, легко изменяющемся пироксене $\text{NaCa}(\text{Ta}, \text{Nb})_2\text{O}_6\text{F}$, то получение танталового концентрата превращается в сложную проблему.

Значит, одного лишь химического опробования руды недостаточно. Необходимо знать форму вхождения элементов в руду — то есть характер рудных минералов. На свете насчитывается свыше 3000 минералов, из них к рудным

относится несколько сотен. Чтобы разобраться в этом многообразии, геологи используют самые различные методы.

Один из наиболее эффективных — рентгеновский метод. На растертую в порошок крупинку минерала весом всего в 1—2 мг направляется тонкий пучок рентгеновских лучей. Кристаллическая решетка минерала играет при этом роль дифракционной сетки: рентгеновские лучи отражаются от нее и оставляют на фото пленке характерные полосы разной интенсивности. Так получается дебаеграмма — набор отражений от кристаллической решетки, который позволяет не только безошибочно опознать любое кристаллическое вещество, но и установить, как распределены в нем отдельные элементы.

Для обогапителя нужно знать еще и размеры рудных зерен, и их

гающие их частицы, определить, к каким именно минералам они относятся, и наметить оптимальный режим обработки руд. Под электронным микроскопом исследователь может увидеть картину дифракции электронов от крохотного кристаллика размером в тысячные доли миллиметра и получить «визитную карточку» минерала, аналогичную дебаеграмме, но только полученную с «образца» — ничтожной пылинки (рис. 4, 5, 6).

Микрозондовый метод анализа позволяет проанализировать мельчайшие выделения, получить их химический состав и даже увидеть, как распределены разные элементы в зерне минерала (рис. 3).

Но рекордсменом чувствительности анализа минералов является лазерная установка для локальных исследований, позволяющая из од-

ции при обогащении шеелитовых руд снижает потери ценного сырья.

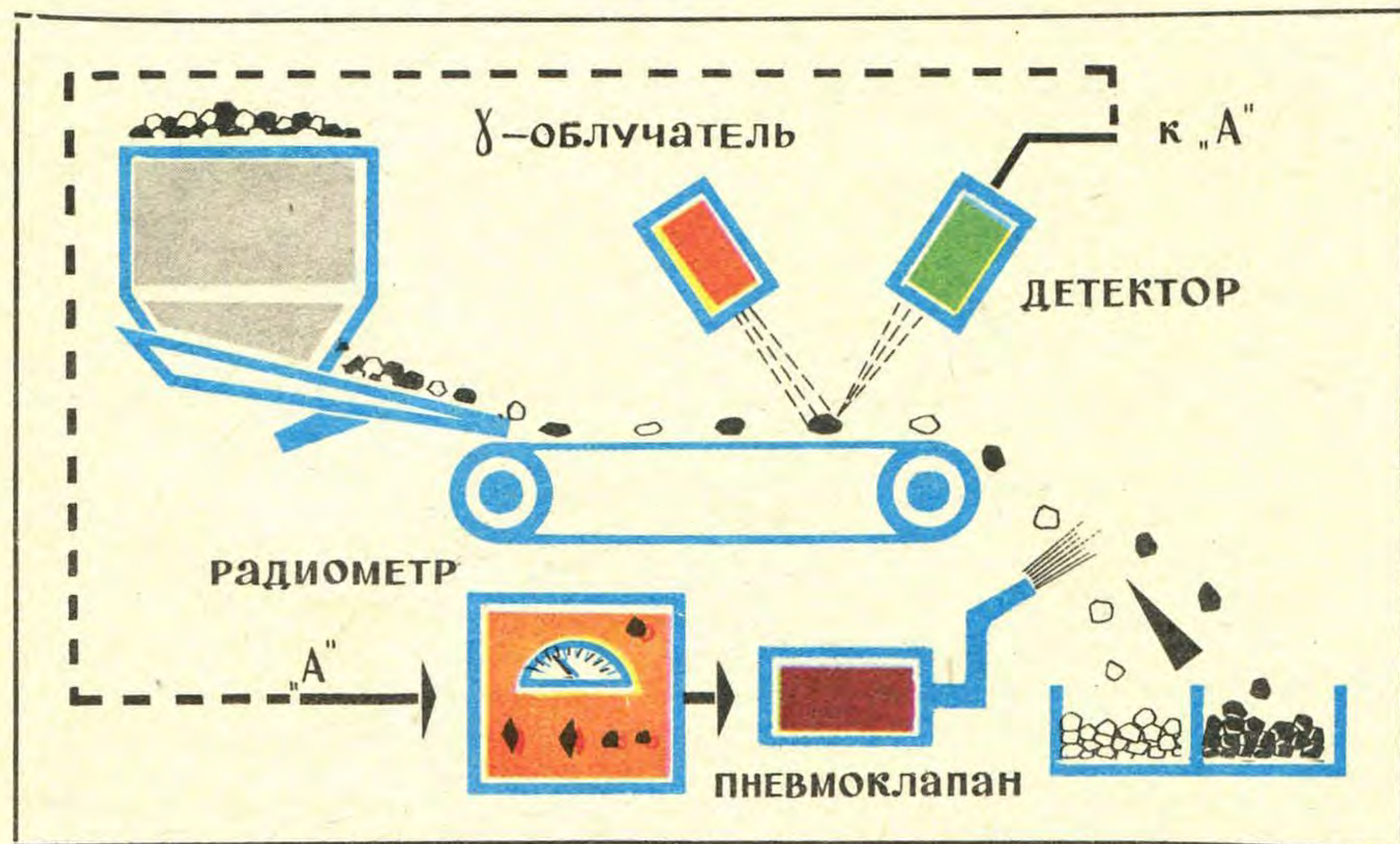
Все эти сложные методы исследования минералов позволяют точно установить форму и характер вхождения ценных компонентов в руду, выбрать необходимый режим отделения руды от пустой породы. На основе детального изучения месторождений сейчас составляются специальные карты, на которых выделяются технологические типы руд. Для каждого типа можно подобрать оптимальный режим обогащения. Так, например, обработка ультразвуком некоторых черновых концентратов тантало-ниобиевых руд облегчает выделение полезных минералов из породы и заметно повышает коэффициент извлечения. Добавки специальных реагентов при флотации бериллиевых руд позволяют получать высококачественные концентраты без примеси посторонних минералов.

В последние годы на смену традиционным способам обогащения приходят принципиально новые. Большое будущее у гамма-флуоресцентного метода, при котором жесткие гамма-лучи, пронизывая руду, вызывают вторичную эмиссию более мягких гамма-лучей, что позволяет мгновенно отделять руду на транспортере от безрудной породы (рис. 8). Сильное поглощение нейтронов бором и литием позволяет с помощью нейтронного облучения обогащать бедные руды этих редких элементов. В свою очередь, бериллиевые руды при воздействии на них гамма-лучами испускают нейтроны и так сообщают о своем присутствии (рис. 9). Фотометрические методы разделения позволяют с огромной скоростью классифицировать руду по цвету. Иначе говоря, к каждому элементу, к каждому минералу нужно подобрать свой ключ.

Для выработки оптимального режима обработки месторождений нередко рассматривается ряд вариантов, и здесь на помощь приходят экономико-математические методы исследования с помощью ЭВМ. Такие работы позволили определить кондиционность руд для многих месторождений в различных районах СССР.

Комплексный метод поиска, сочетающий геологическое картирование, геофизическую съемку, геохимические, математические, аналитические, минералогические и технологические исследования, помогает решению главной задачи геологов — полного обеспечения нашей страны всеми видами полезных ископаемых.

Записал
АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВ



соотношения с безрудной породой, с другими минералами. Микроскопические методы исследования позволяют увидеть в тонких срезах горной породы крупинки рудных минералов, определить их свойства, а также взаимоотношения друг с другом. В поляризованном свете кристаллы переливаются всеми цветами радуги, но среди них глаза геолога должен заметить нужный оттенок и опознать ценный минерал...

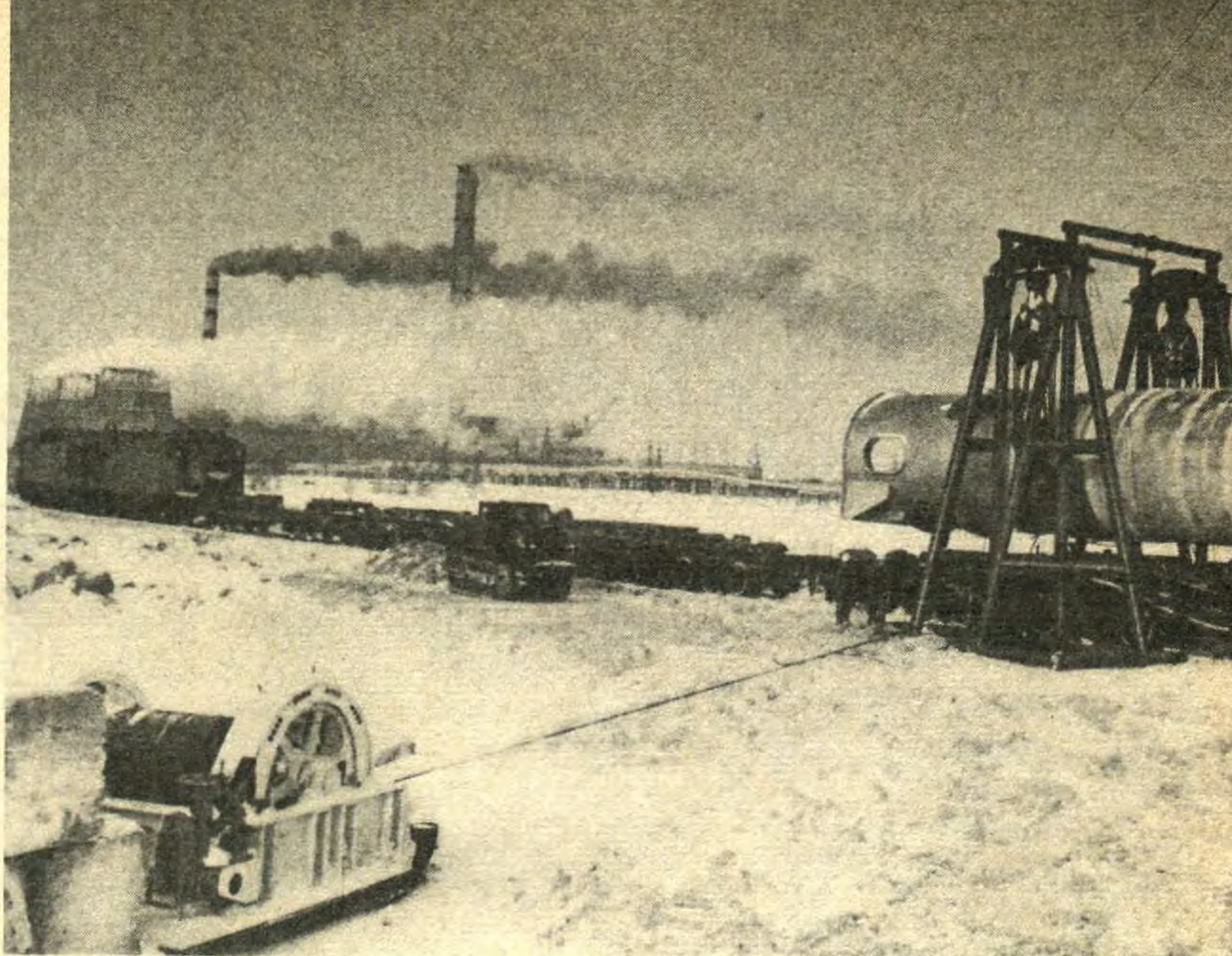
Если возможности оптического микроскопа исчерпаны, применяется электронная микроскопия, дающая увеличение до 50—100 тыс. раз. При этом становятся различимыми ультрамелкие частицы минералов. Если раньше, например, алюминиевые руды — бокситы — или же многочисленные глинистые минералы оставались практически недоступными для изучения, то теперь совсем нетрудно увидеть сла-

ной точки размером 10 микрон получить данные о 70 элементах одновременно с чувствительностью до 10^{-15} г для одного элемента (рис. 7).

Если же микроаналитические методы не в состоянии ответить на интересующие исследователей вопросы, тогда приходится использовать специфические особенности рудных минералов. Так, например, некоторые соединения, почти неразличимые среди безрудной породы, начинают светиться — люминесцировать — под действием рентгеновских и ультрафиолетовых лучей. Голубым светом загорается в темноте шеелит — руда вольфрама. Люминесцентные микроскопы позволяют увидеть свечение мельчайших кристалликов, а чувствительные фотоэлементы «замечают» светящиеся минералы гораздо лучше, чем человеческий глаз. Поэтому использование рентгенолюминесцен-

ОПЕРАЦИЯ «ГУЛЛИВЕР»

АЛЕКСАНДР ДРУСКИН,
наш спец. корр.



В прошлом году в Омске установили 700-тонный аппарат — реактор гидрокрекинга. На фундамент водрузили стальную «сигару» гиганта нефтехимии целиком, без разборки, с помощью такелажных средств грузоподъемностью в тысячу тонн. Уникальный монтажный комплекс был создан советскими инженерами специально для подъема реактора-великана.

Эту новость можно назвать сенсационной. Впрочем, для тех, кто следил внимательно за прогрессом в области тяжелой индустрии, она была не столь уж неожиданна, ибо подготовка к сложной технической операции началась примерно за год до события.

Когда прошлой весной были обнародованы имена лауреатов Государственной премии СССР за 1976 год, среди тех, кого удостоили высоких наград, значились и имена создателей нового реактора гидрокрекинга. И в периодической, и в научной печати о технологическом аппарате, вышедшем из цехов свердловского завода «Уралхиммаш», уже говорилось. Суть этих публикаций сводилась к следующему: с появлением таких установок строительство нефтехимических предприятий ускорится в несколько раз. Ускорится, поскольку сверхмощные эти реакторы будут доставляться на монтажные площадки уже в собранном виде. На месте их останется лишь водрузить на фундамент. Ну что ж, можно радоваться. Вот она, как говорится, линия взлета: сначала монтаж сооружений отдельными деталями, потом узлами, потом крупными блоками. А теперь привозят на площадку сразу чуть ли не целый завод! А раз так — набросить стропы, скомандовать «вира» крановщику. Вот только где взять такие

стропы, в кабину какого подъемника усадить крановщика? Словом, уникальный реактор требовал и таких же уникальных такелажных средств для его установки. И они были созданы. И прибыли на монтажную площадку одновременно с аппаратом.

Поезд особого назначения

Светофор на подъездных путях «Уралхиммаша» загорелся зеленым. Тепловоз мягко тронулся, из темной глубины цеха вслед за ним потянулись товарные вагоны. Один, другой, третий. Состав как состав. И вдруг вместо очередного пульмана на заводской двор стал выползать засеребрившийся на солнце стальной цилиндр. Колеса стучали и стучали на стыках, а он все не кончался.

Уралхиммашевцы провожали свое детище — новый реактор гидрокрекинга — восхищенными глазами. Они восторгались также и платформой, на которой гигантский груз покоился. Она тоже была необычна. На Ворошиловградском тепловозостроительном заводе ее создали специально для этого рейса. Пожалуй, эту платформу можно сравнить с повозкой, на которой смысленные лилипуты перевозили Гулливера. Судите сами. Длинной это вместительное транспортное средство с добрых три вагона, а осей гораздо больше, чем у трех вагонов, — тридцать две. Именно столько, по расчетам инженеров, необходимо, чтобы давление многотонного груза было для рельсов неопасным.

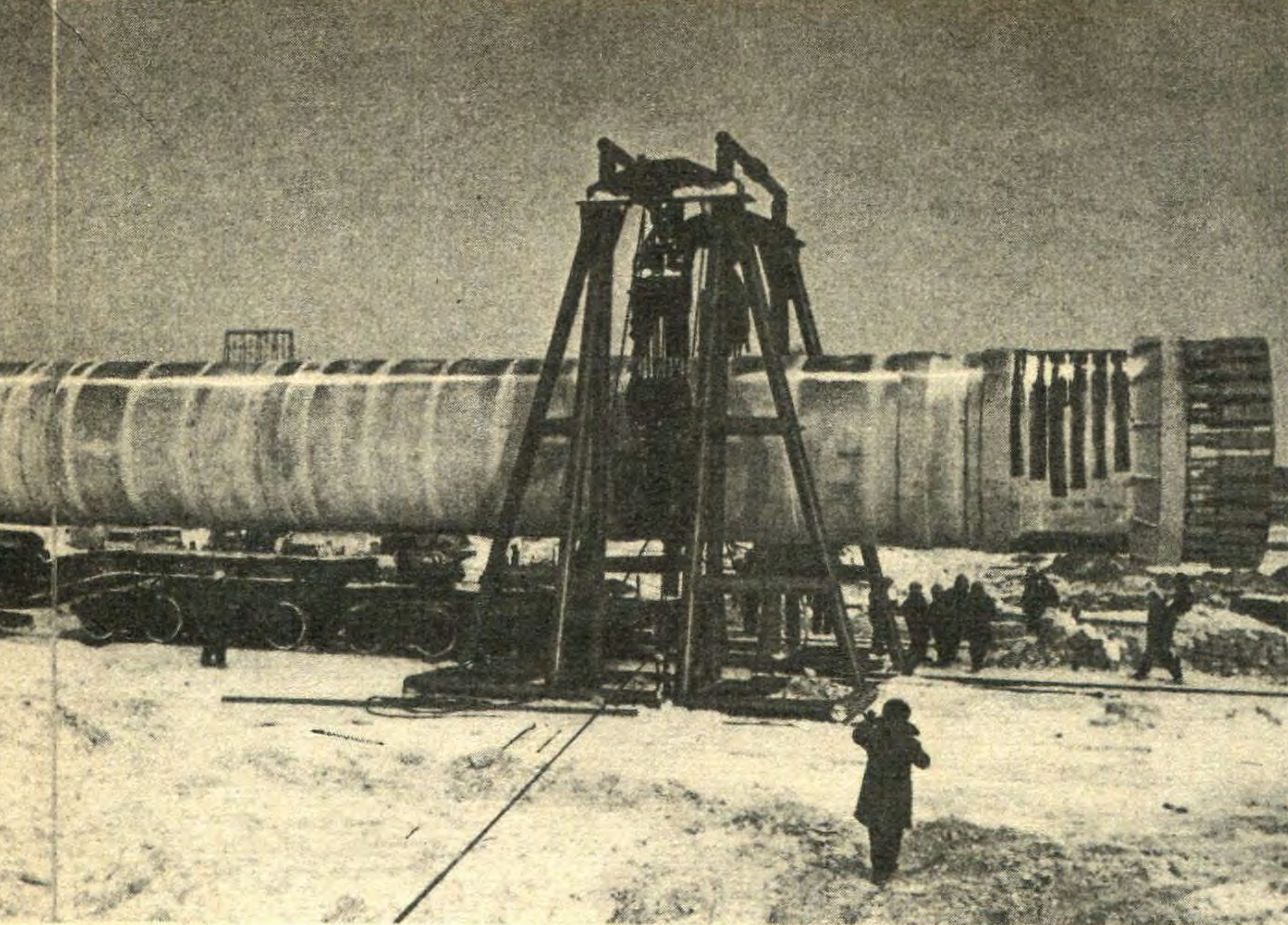
А вот диаметр реактора — четыре метра. Габарит такой для железнодорожников из рук вон плох: со встречным поездом не разминуться.

И тогда было принято решение провести реактор зеленой улицей, без встречных экспрессов. Но как это осуществить? Трасса Свердловск — Омск в стране одна из самых напряженных, поезда бегут непрерывно. Остановить движение на несколько суток? Нет, это невозможно.

В диспетчерской Западно-Сибирской железной дороги и сегодня можно увидеть схему маршрута свердловского исполина. Железнодорожники решили задачу с десятками неизвестных — нашли-таки выход! Реактор везли ночью, отставив на запасных путях, чтобы пропустить встречные поезда. Наконец, сдвинули графики сотен составов. И при этом на тысячу километров пути понадобилось всего три дня. И весь путь наблюдатели в переднем вагоне не сводили глаз с опоясывающей пульман фанерной рамы, вырезанной точно по контуру груза. Заденет вдруг за что хрупкая эта конструкция, неприятности не произойдет — всегда успеют притормозить поезд. Но делать этого не пришлось. Рейс завершился точно по расписанию.

А теперь зададимся несколько неожиданным вопросом: нужно ли было весь этот огород городить? Так ли уж необходимо было создавать дополнительные хлопоты вагоностроителям, железнодорожникам да монтажникам, кстати, на долю которых выпало разгрузить платформу? Не проще ли, например, было бы доставить реактор по частям, на месте эти узлы соединить?

— Такой вариант в принципе возможен, — согласился главный инженер «Уралхиммаша» Н. Глобин. — Но вот такая деталь: для стыковки и сварки узлов пришлось бы возводить в Омске целый завод-



На схеме условно изображено, как проходил подъем реактора гидрокрекинга. Цифрами обозначены: 1 — пульт управления; 2 — блоки управления лебедками; 3 — автоматические канатоукладчики; исполнительные механизмы аварийных тормозов (4) и стопорных устройств (5) лебедок; 6 — блок контроля; 7, 8 и 9 — измерители усилий; пространственные угломеры мачт (10), реактора (11) и грузовых полиспастов (12); 13 — плоскостной угломер; 14 — анемометр; 15 — проблесковые маяки; 16 — центральный блок блокировки; 17 — задатчики предельного усилия сбегавшей нити; в грузовом полиспасте (18) и в вантовых системах, системах подтаскивания и оттяжки (19); 20 — задатчики предельного угла наклона мачт, реактора (21) к горизонтالي, грузового полиспаста (22); 23 — задатчик предельного угла поворота реактора вокруг своей оси и предельной силы ветра, (24); 25 — съемные канатные электродинамометры; 26 — синхронизатор; 27 — регулирование скорости лебедок.

ской цех. Кроме того, понадобилось бы произвести послесварочную термическую обработку стыков — это тоже специальное производство. Даже при самой спорой работе ушел бы на все операции год, не меньше.

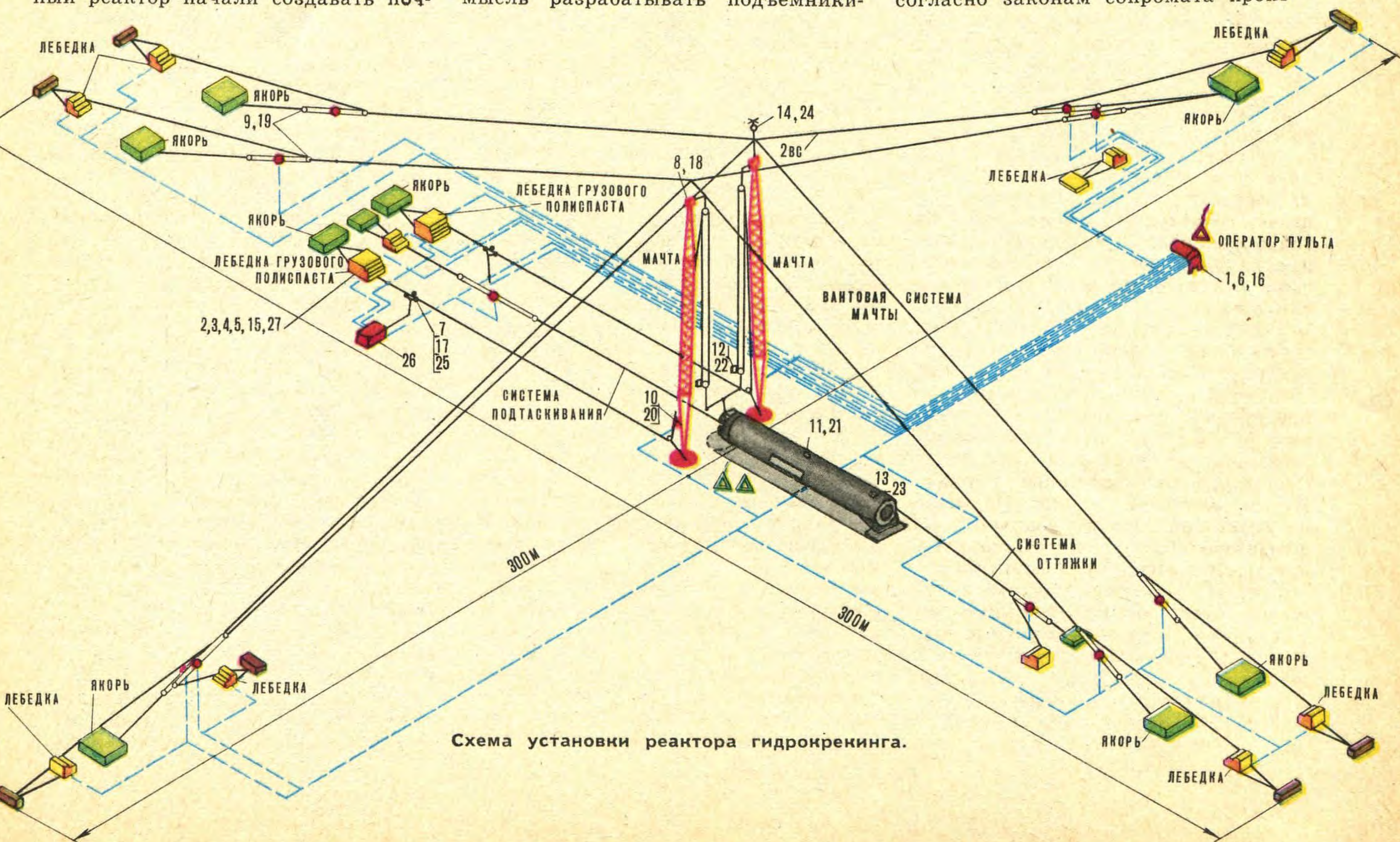
Как брали вес

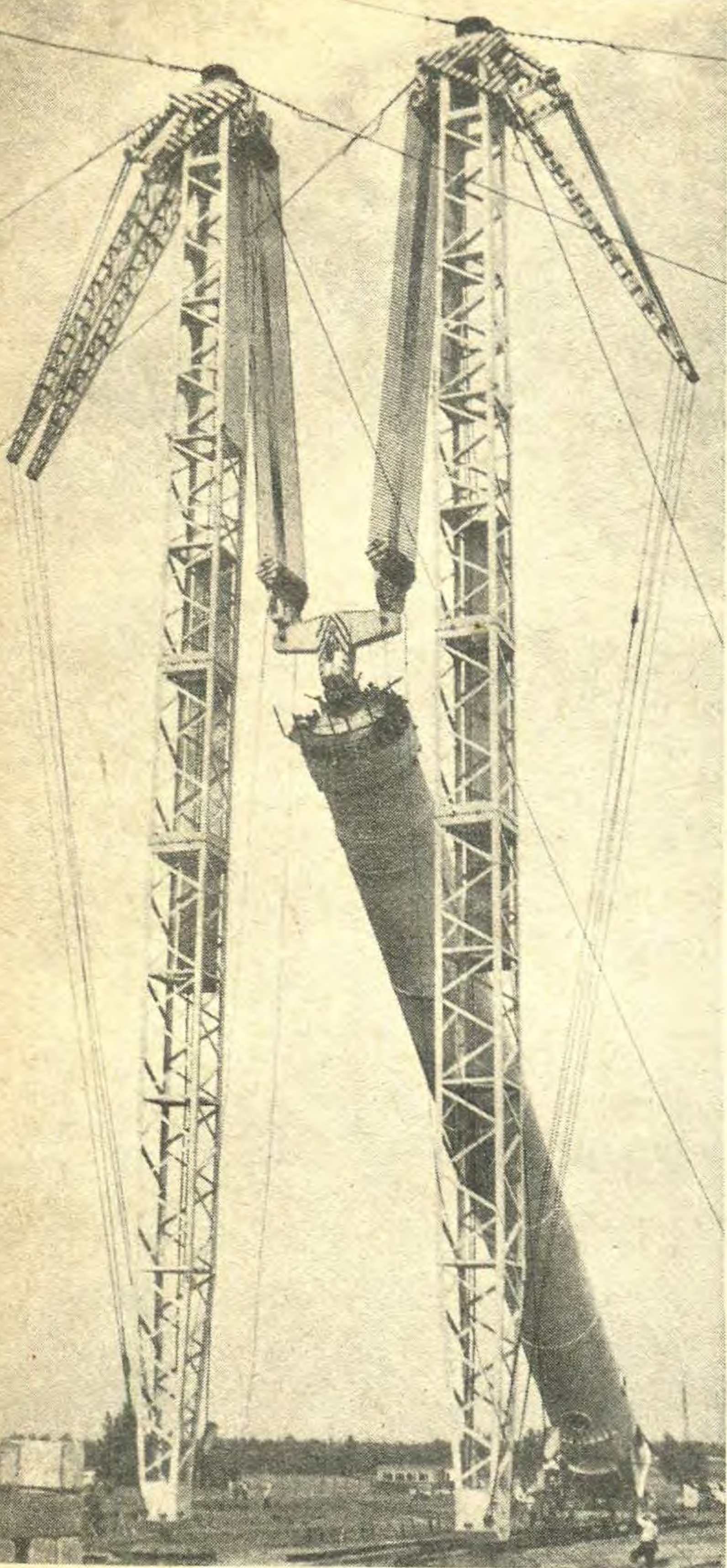
Любопытный факт: комплект талей приспособлений для подъема реактора и сам 700-тонный реактор начали создавать поч-

ти одновременно, еще десять лет назад. Ничего удивительного — монтажники следили за планами машиностроителей, за перспективами развития тяжелой индустрии, предвидели, что подъемы аппаратов, достигающих в весе тысячи тонн, могут стать реальными в ближайшем будущем. Хотя тогда, десять лет назад, вес самых тяжелых конструкций, которые приходилось устанавливать на предприятиях, не превышал 300 т. Поэтому кое-кому из специалистов сама мысль разрабатывать подъемники-

гиганты показалась преждевременной. К счастью для будущего, прозорливых, верящих в перспективу людей оказалось больше, нежели скептиков. В 1971 году идея создания «тысячетонника» стала воплощаться в жизнь.

На первый взгляд задача, которую взялись решать ученые, технологи и конструкторы Минмонтажспецстроя СССР, была не столь уж сложной. Ведь существовали и успешно работали 300-тонные подъемники. Казалось бы, достаточно согласно законам сопромата произ-





Реактор «поднимается».

вести соответствующие расчеты, традиционные такелажные средства в необходимых пропорциях укрупнить, и вот он, новый мощный подъемник. Нет, такой удобный вариант пришлось отклонить сразу же: обезоружила арифметика. Все до наглядности просто. При грузоподъемности 300 т имеющиеся такелажные средства весили почти 80 т, по 40 т на каждую монтажную мачту. Значит, у тысячетонника каждая мачта будет весить уже 120 т. Чем прикажете такой «тучный» подъемник доставлять на площадку, подчас по бездорожью? Чем прикажете чуть ли не в чистом поле его устанавливать?

Выход был один: искать принципиально иное решение. Центром поиска стал столичный институт Гипронефтеспецмонтаж, а вернее сказать — отдел технологии монтажных работ, которым руководит А. Дамидов. Это сейчас руководит. А тогда молодой инженер только-только переступил порог института. Такелажные установки, которым не

будет равных в мире, — для Дамидова это было как раз то, что нужно! И так уж случилось: оказались в это время в Гипронефтеспецмонтаже два молодых исследователя из Таллинского политехнического института, ныне доктора наук И. Ааре и В. Кульбах, которых идея создания механических силачей всерьез увлекла. Они предложили Дамидову свои расчеты.

Со своей задачей таллинцы и москвичи успешно справились: сконструировали целую плеяду подъемников-тяжеловесов. Ажурные мачты, которые стали изготавливать на основе их расчетов, рождались на свет не только сравнительно легкими (60 т против тысячи для тысячетонника, например), но даже изящными, на вид хрупкими. Настолько хрупкими, что американские специалисты-монтажники, прибывшие в 1971 году в Уфу на испытание младшего собрата тысячетонника — 500-тонника, засомневались: уж не разыгрывают ли советские коллеги? Успешному подъему зарубежные гости удивились. Но еще больше удивились они, когда узнали, что при конструировании такелажной оснастки применен был лишь трехкратный запас прочности. Это риск? Да. Но в данном случае только на первый взгляд. Все дело в надежности расчетов, у группы проектантов Дамидова мачты были выверены до микрона. Даже самые незначительные нагрузки были смоделированы с помощью ЭВМ. Расчеты проверялись еще и еще: ведь порой и электронный мозг ошибается.

Комплект тысячетонных такелажных средств, самый большой в плеяде подъемников, поражает своими размерами. Поражает — иного слова не подберешь... Представьте себе две ажурные стрелы, каждая высотой с 20-этажный дом, четыре километра устремленных от них к лебедкам стальных канатов (см. схему). Но за всем этим необходимость, подтвержденная точным расчетом, донельзя выверенная рациональность.

Оказывается, 60-метровые такелажные стрелы — это, если хотите, золотая середина, универсальность. И сравнительно приземистые грузы, вроде свердловского 40-метрового реактора, и пока еще только проектируемые в 100 м высотой аппараты-машины ставить на ноги им по плечу. Что же касается 4-километрового, свитого по особому заказу на Волгоградском канатном заводе стального троса, то он весь до последнего метра будет в работе. Маршрут троса на пути к такелажным крюкам весьма извилист. Прежде чем канат оторвет от земли поднимаемый

аппарат, он многочисленными петлями obeжит ролики особого полиспаста, многократно увеличивающего усилия, рождающиеся в двух мощных электролебедках. Да и сами лебедки непростые. Канаты сперва накручиваются на специальные, вынесенные вперед роликовые системы. Они как бы обратные в своей роли полиспастам, усилия, переданные стальными тросами, в них погашаются. Барабаны лебедок принимают на себя от силы по две тонны — по столько, на сколько и рассчитаны.

Итак, новые такелажные средства для подъема сверхтяжелых грузов гарантируют: «пассажиры», даже самые солидные, при наборе высоты не сорвутся. Так, во всяком случае, обещают расчеты. Но ведь требуется-то не просто надежность, а абсолютная надежность, абсолютная без всяких случайностей гарантия безопасности обслуживающего персонала. А таковой, покуда человек должен находиться в зоне подъема, быть, к сожалению, не может. И подтверждение тому — несчастные случаи, которые нет, да и происходят при установке аналогичных конструкций в США, Панаме, Венесуэле. Значит, нужно вывести монтажников как можно дальше из зоны подъема? Разумеется, так. Но легко сказать — вывести. Люди выполняют на таких монтажах десятки операций — и лебедками управляют, и натяжение тросов контролируют, и за вертикальностью подъемников следят, да мало ли еще что. И каждая операция необходима, ни от одной нельзя отказаться. «И не надо отказываться, — решили в институте Гипронефтеспецмонтаж, — а надо взять и передать все эти обязанности Пульту».

Я написал слово «Пульт» с большой буквы не случайно. Он действительно замечателен, этот Пульт, начиненный электроникой. Все-то он умеет. И то, что монтажникам делать положено, и еще кое-что, что людям уж никак не под силу. Например, умеет следить за усилиями, возникающими в движущемся тросе, чуть что не так — тут же предупредит об опасности. Умеет заставить лебедки вращаться синхронно, две, как одну, и еще много чего. И все такие команды будут нестись по проводам из вагончика, расположенного от поднимаемого исполина, по крайней мере, метров за 200 — вот что существенно.

Новинок и в конструкции нового подъемника — на каждом шагу. Например, динамометр, измеряющий усилия в движущихся тросах во время подъема, предложенный А. Дамидовым, защищен авторским свидетельством. Не одну ин-

ГОРОД СОЛНЦА

Р. ТРАХТЕНБЕРГ, инженер,
г. Иваново

Сейчас в нашей стране близ рудников и заводов, в глухой сибирской тайге и в выжженных солнцем пустынях поднимаются десятки новых городов. И очевидно, поэтому с завидным постоянством вспыхивают споры о том, где будут жить наши потомки — в устремленных ввысь километровых башнях, гигантских пирамидах или в тривиальных кварталах сборных пятиэтажек. И все-таки и весьма оригинальные и совершенно заурядные проекты станут походять на города будущего не больше, чем жюльверновская пушка на современную космическую ракету. Ведь главное не оригинальность и не доведенная до абсурда простота, а хорошие условия жизнеобитания.

Потому-то я и считаю, что в городе будущего каждая семья должна обладать небольшим (примерно 0,03 га) садовым участком, отделенным от квартиры не больше чем на полкилометра. А это уже определит и структуру самого города. Скорее всего он будет выглядеть огромным, 60-этажным зданием, в солнечной стороне которого можно разместить квартиры, а в затененных участках — разного рода «безотходные» предприятия типа НИИ, конструкторских бюро и т. п.

На 1-м этаже расположатся столовые и детсады, на 20-м, 40-м и 60-м этажах пролягут «улицы-скверы» со всевозможными магазинами. А на остальных — жилье.

Скоростные лифты мгновенно поднимут вас на любую «улицу», а потом, пересев на местный лифт, вы столь же быстро окажетесь и на своем этаже. А на просторной крыше, под раздвижным прозрачным куполом можно устроить бассейн.

Внизу, в самом центре здания, будет станция метрополитена. Его линия свяжет жилой комплекс с промышленным. А это значит, что заводы и обычные транспортные узлы отдалены от жилья на 5—10 км, следовательно, воздух около исполина останется чистым.

И не только поэтому. Вокруг жилого здания раскинется обширная зеленая зона — сначала стадионы, бассейны, корты, за ними кольцевая дорога для специального транспорта (для грузовиков есть подземка), дальше садовые участки с дачами.

Но самое главное заключается в том, что строительство зеленого города-дома не потребует новых инженерных решений. Оно по плечу технике наших дней.

тересную задумку реализовали в новых такелажных средствах инженеры Гипронефтеспецмонтажа М. Ульянов, М. Сокольский, Н. Аксюк и другие.

И вот подъемник в работе. Теперь время назвать еще одного главного участника событий — И. И. Штаэнбаха. Игнат Игнатович — бригадир омских монтажников, ас такелажного дела. Когда 20 лет назад Диамидов с ним познакомился, Штаэнбах был уже знаменит на всю Западную Сибирь. Технологические аппараты, которые в Омске он ставил «на ноги», были тогда в стране самыми тяжелыми. И нет ничего удивительного в том, что все сложные подъемы, на которые командировали молодого столичного инженера, поручали именно ему, Штаэнбаху. Знали: омский монтажник не подведет. Шли годы, прибавляли в весе аппараты: 200, 250, 300 т... Бригадир Штаэнбах умело управлялся с новорожденными подъемниками. И не только управлялся, но и подсказывал, как удобнее расположить те или иные узлы, что необходимо усилить. Советы Игната Игнатовича всегда были точными по существу. Поэтому решили: первым тысячетонник опробует Штаэнбах.

Подъем

Монтажная площадка на пригорке. Очень красивое — издали видно — место, но не слишком для готовящейся операции подходящее: ветер. Капризный, порывистый, он обдувает площадку даже тогда, когда внизу, в городе, полное затишье. А оно-то сейчас более всего необходимо. Потому что раскачивающийся на расчалках — канатах реактор — это тот же парус. Порыв ветра — и справиться с ним будет уже нелегко.

«Будет погода, вот-вот», — обещают с метеостанции.

Но людей, собравшихся на площадке, подобные заверения не радуют: ясно, не терпится увидеть подъем! И только Штаэнбах со своими молодыми монтажниками остается внешне невозмутимым, внимательно осматривает крепление тросов, расчалок, еще и еще раз все проверяет. Вот точно так же был невозмутим бригадир, когда незадолго до назначенного дня выяснилось: один из тросов, которыми будут поднимать 700-тонный реактор, поврежден — при перевозке перерублена часть стальных жил. Ждать, пока на Волгоградском канатном заводе сошьют новый трос, — на несколько месяцев отложить подъем? «Не надо откладывать», — сказал Штаэнбах, — с ребятами постараемся». И правда

постарались — так подлатали, что стал трос будто новый, лебедкой прокрутили, хоть бы что...

Телефонный звонок с метеостанции раздался неожиданно: есть затишье!

Игнат Игнатович изготовился у пульта, как капитан, готовый тронуть в путь тяжелый корабль. Реактор лежал «прямо по курсу» — в 150 м. «Вира!» — Бригадир мягко вдавил красную кнопку. Электролебедки взвыли одновременно. Стальные тросы стали накручиваться на их барабаны. Барабаны вращались, цифры на электронном табло росли, а реактор как лежал, так и продолжал лежать на земле. Вдруг тросы затрещали, как трещат в крещенский мороз в лесу деревья. Но Штаэнбах по-прежнему был невозмутим: обычное дело. Привычный «голос» канатов, взявших на себя гигантский вес.

Стрелка главного динамометра замерла на красной отметке. Нагрузка 700 т, взлетная! Было видно, как на натянутых струнах канатах выступило масло. Капли были как пот. И все так внимательно смотрели на эти капли, что не заметили, как реактор оказался в воздухе. Через несколько секунд он уже чуть покачивался на высоте около полуметра.

Штаэнбах работал не спеша: нажимал кнопки, следил за показаниями приборов, переговаривался с машинистами лебедок по радиации. В общем, все шло по плану. Через пять часов после первой команды «Вира!» самый тяжелый в стране реактор прочно стоял на фундаменте. Издали, с пульта управления, он чем-то напомнил мне обелиск покорителям космоса в Москве, у станции метро ВДНХ. Незабываемый и устремленный в небо.

* * *

Недавно мы ехали с Диамидовым по Москве. Он вел свои белые «Жигули» как-то нервно-весело. Я знал: инженер только что поставил точку в своей диссертации, находится в предощущении близкой защиты. Мы мчались мимо знаменитой телебашни, днем бетонно-внушительной, а сейчас, в темноте, смутно мерцающей откуда-то из поднебесья красными сигнальными огнями и потому кажущейся еще больше, и я шутя кивнул Диамидову: мол, по плечу?

— А что? — взглядом специалиста окинув машину, отпасовал Диамидов. — И такие поднимать будем! — И уже знакомым, спокойным своим голосом предложил: — Приезжайте-ка года через два в Тобольск на строительство нефтехимического комбината! Телебашню не телебашню, а тысячетонные аппараты поднимем.



ВЛАДИМИР КОЛИН
(Румыния)

Владимир Колин не только писатель-фантаст, но и детский писатель, и переводчик. Из его научно-фантастических произведений наиболее известны: роман «Десятый мир», новеллы «В поисках времени» (отмечена премией Союза писателей Румынии), «Второе будущее», «Зубы Кроноса». В. Колин был составителем двух антологий научно-фантастических рассказов — французских на румынском языке и румынских на французском.

Произведения писателя печатались в СССР, Бельгии, Болгарии, Франции, США. В 1973 году на Международной встрече писателей ему была вручена золотая медаль, а в 1976 году — специальная поощрительная премия.

Вопрос об эволюции человека в будущем мне как писателю особенно близок. Однако, начиная разговор, я опасаясь обобщений, ибо нет ответов более иллюзорных, более удаленных от истины, чем ответы общего характера. Поэтому с твердой убежденностью могу сказать только одно — люди будущего будут во многом отличаться от наших современников (уже в ближайшее время наибольшие изменения коснутся духовной жизни человека).

Что же касается развития физических, интеллектуальных и моральных черт людей будущего, то я постараюсь для своих робких предположений найти обоснование в прошлом. Потому что будущее есть не что иное, как продолжение прошлого.

Итак, в какой степени изменились люди физически за многотысячелетнюю свою историю?

С точки зрения современных канон древние египтяне были излишне хрупкими, а шумеры — коренастыми и толстыми. Лишь древние греки знали секреты гармонического развития, а потом и римляне переняли у них, помимо религии, столь благородное стремление к физическому совершенству. Стоит, однако, отметить, что античные законы давали на это право лишь избранным свободным гражданам. Рабы же были отстранены от культуры вообще и от физической в частности. И если в Древней Греции контраст между одними и другими был не очень заметен, то в Риме рабовладение породило как моральное, так и физическое разложение — патриции растолстели, расплылись, превратились в тучных людей, далеких, даже внешне, от эстетических требований.

Средневековье, разрушив культуру и религию римлян, пороки их восприняло в полной мере, и только в наши дни благодаря улучшению условий жизни во многих странах, более рациональному питанию, надлежащему медицинскому обслуживанию положение несколько изменилось в лучшую сторону (и это при распространении сидячего образа жизни).

Пессимистические рассуждения о человеке будущего как о существе слабом, с дегенеративным телом, приспособленным исключительно для интеллектуального труда, мне кажутся абсурдными по своей сути. Напротив, как раз высокоразвитый интеллект подтолкнет человека к достижению физического совершенства.

Так одна сторона эволюции человека, физическая, оказывается тесно связана с другой — интеллектуальной. Вопрос интеллектуальных возможностей человечества вызывает многочисленные споры. Безусловно, люди будущего станут располагать более широкими научными знаниями по сравнению с теми, которыми обладаем мы, настолько, насколько уровень наших знаний превосходит эрудицию ушедших мыслителей.

Можно предположить, что это информационное богатство раскроет новые способности интеллекта, в

основе которых будут лежать такие взаимоотношения между людьми, которые кажутся нам сейчас глубоко интимными или даже недостижимыми. Я имею в виду экстрасенсорное восприятие, предугадывание событий, дистанционное видение и тому подобное. Я не отрицаю появления интеллектуальной наследственности — человек существо сложное, и все его способности познать невероятно трудно.

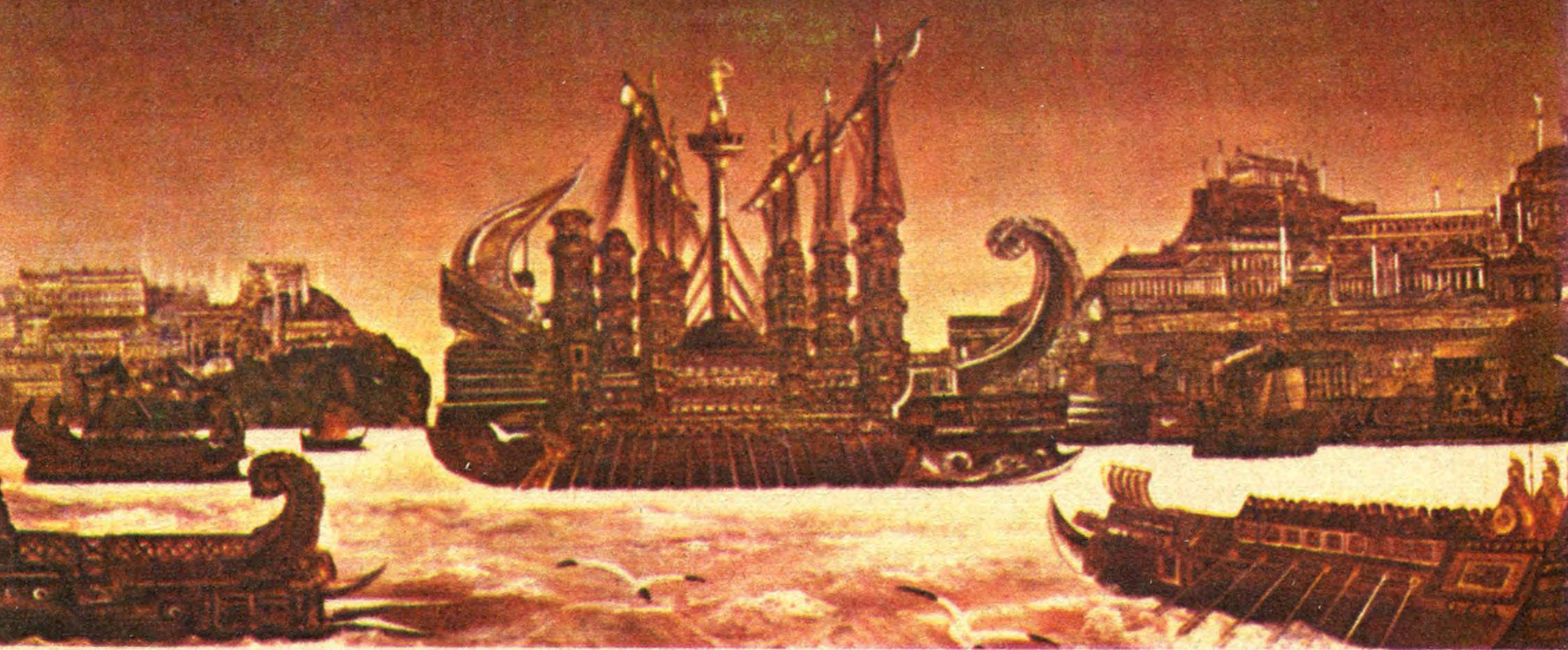
Но в любом случае речь идет о более высокой ступени интеллектуального развития, а не о его внутреннем содержании. Никто, например, не станет утверждать, что Платон или Пифагор обладали интеллектом, «уступающим» интеллекту Канта или Фейербаха.

И если за обозримый период истории человечества нет оснований говорить о качественном росте интеллекта, а можно лишь отметить более или менее благоприятные обстоятельства для его развития, то рискованно утверждать, что наши потомки будут обладать большими потенциалами к интеллектуальной деятельности. А вот возможностями — безусловно.

Нравственные и творческие способности человека требуют для своего становления и развития благоприятных условий. Но, возникая спонтанно, эти способности оказываются как бы заложенными в нас самой природой.

Поэтому, когда мы говорим об облике человека будущего, нужно обращать внимание прежде всего на структуру общества в целом, критерии его формирования и духовные ценности. И если в истории наблюдается позитивная эволюция морали, то это происходит в первую очередь благодаря социальному развитию от первобытной общины до социалистического общества. Естественно поэтому считать, что общество будущего создаст такие социальные условия, при которых безнравственность, правонарушения станут проявляться все реже. Но было бы наивным с нашей стороны полагать, что это произойдет автоматически, что человечество будет состоять из одних лишь честных, смелых, добрых людей.

Почти наверняка будут существовать отклонения от требований нравственности в форме, которую нам сейчас трудно предугадать, так как нравственные критерии будущего изменятся, в некоторых случаях непостижимым для нас образом.



Суммируя свои размышления, я прихожу к оптимистическому выводу, но без иллюзий, без преклонения перед богоподобным всесилием и ангельской нравственностью человека грядущего. Он будет жить в мире диалектики и, возможно, более нас зависеть от общества.

Что касается науки, то, по-моему, все ее дисциплины будут нужны. Надеюсь, за исключением одной — военной. Военная техника достигла сейчас такого уровня, что способна поставить под вопрос не только существование человека, но и самой планеты, колыбели всей жизни. Поэтому возможность для какого-нибудь маньяка одним движением пальца ввергнуть мир в катастрофу должна быть устранена.

Об аморальности этой возможности говорят многие произведения искусства, о катастрофических ее последствиях для будущего рассказывает научно-фантастическая литература. Как писателя меня больше интересует воздействие научных открытий на людей, чем суть самих достижений. И это правомерно, потому что, например, телевидение по своему влиянию на общество намного превосходит просто способ передачи изображений на расстоянии. Поэтому, несмотря на многочисленные суждения, что наука обгоняет фантастику, я смотрю на научно-фантастическую литературу как на предтечу открытий и изобретений, пусть даже и непрямую.

Последний вопрос, как раз из сферы научной фантастики: что сказать инопланетянину при встрече? Я всегда хотел бы иметь у себя универсальный карманный словарь, содержащий одно лишь слово — «мысль».

Перевод ТИМОФЕЯ МАШКОВА

ПЛЫВУЩИЕ ЗА ГОРИЗОНТ

Человек в поисках идеалов обращает свой взгляд не только в будущее, но и в далекое прошлое. Тому подтверждением служат многочисленные мифы о «золотом веке», об «островах счастья» Дильмуне или Атлантиде.

В наши дни взгляд художника и поэта все привычнее скользит по оси времен. Опираясь на достижения многих наук, человек начинает видеть неожиданные, порой фантастические, взаимные отражения «будущего» в «прошлом». Вековечный свет жизни, преломленный в «магическом кристалле» искусства, освещает тысячелетия...

Подобную широту охвата обнаруживал в своем творческом поиске писатель-фантаст Иван Ефремов. Пример совершенных общественных отношений он находил в будущем («Туманность Андромеды»), идею человеческой дружбы, солидарности различных народов, любви и женственности — в отдаленном прошлом, («На краю Ойкумены», «Таис Афинская»). Среди писателей у него имеется немало последователей. Первые шаги по этому пути сделали и художники-фантасты. Одним из них является молодой москвич Владимир Смирнов.

В своем тяготении к образам древнейшего, скрытого завесой мифов и легенд прошлого, он закономерно пришел к теме моря — колыбели всего живого на Земле.

Многие столетия пути человечества обрывались на берегу. Дальше простиралась дорога к неведомому, недоступному, лежащему «по ту сторону» лазурной пенистой равнины. Далекая и таинственная линия горизонта казалась ее вторым, «небесным» берегом, границей между земным бытием и чем-то иным. В древнейших мифологических представлениях наполненное священными водами море почиталось как небо, сошедшее на землю, и являлось дорогой восхождения от земли к сияющим небесам.

В начальную эпоху плавание имело характер священнодействия. Это сверхъестественное передвижение считалось уделом лишь богов и их избранников, ведь плавание, символом которого стал корабль, означало переход из обычного мира в сверхреальный, неведомый мир. От золотых барок египетских божеств и фараонов, ветхозаветного ковчега,



мрачного челна «психопомпа» древних греков Харона до вполне реальных ладей, в которых северные моря принимали умерших викингов или славянские погребальные костры — скончавшихся князей, можно проследить эту стойкую ритуальную традицию. С трепетом, потому что реальная угроза для жизни была всегда велика, люди отправлялись в неведомый, «неземной» путь. Чудесное звало их... Первыми мореходами одновременно владели чувства радости и страха. Недаром греческая легенда утверждает, что парус избрал тот самый Дедал, что смастерил крылья. Плавание в грозной морской стихии было сродни полету.

Рисунок-фантазия В. Смирнова «Атлантида» (внизу), может быть, и с излишней гротескностью передает древние, слившиеся в единый фантастический образ представления об острове чудес, лежащем где-то на полпути из земного моря в «запредельное»... Немногие дерзали отправиться на поиски. Неудивительно, что покорители морей становились героями народных легенд и преданий: финикиец Ганнон, обогнувший Африку при фараоне Нехо II в VI веке до н. э., грек Пифей из Массилии, спустя два столетия устремившийся к таинственному острову Туле на крайнем севере Атлантики, и другие.

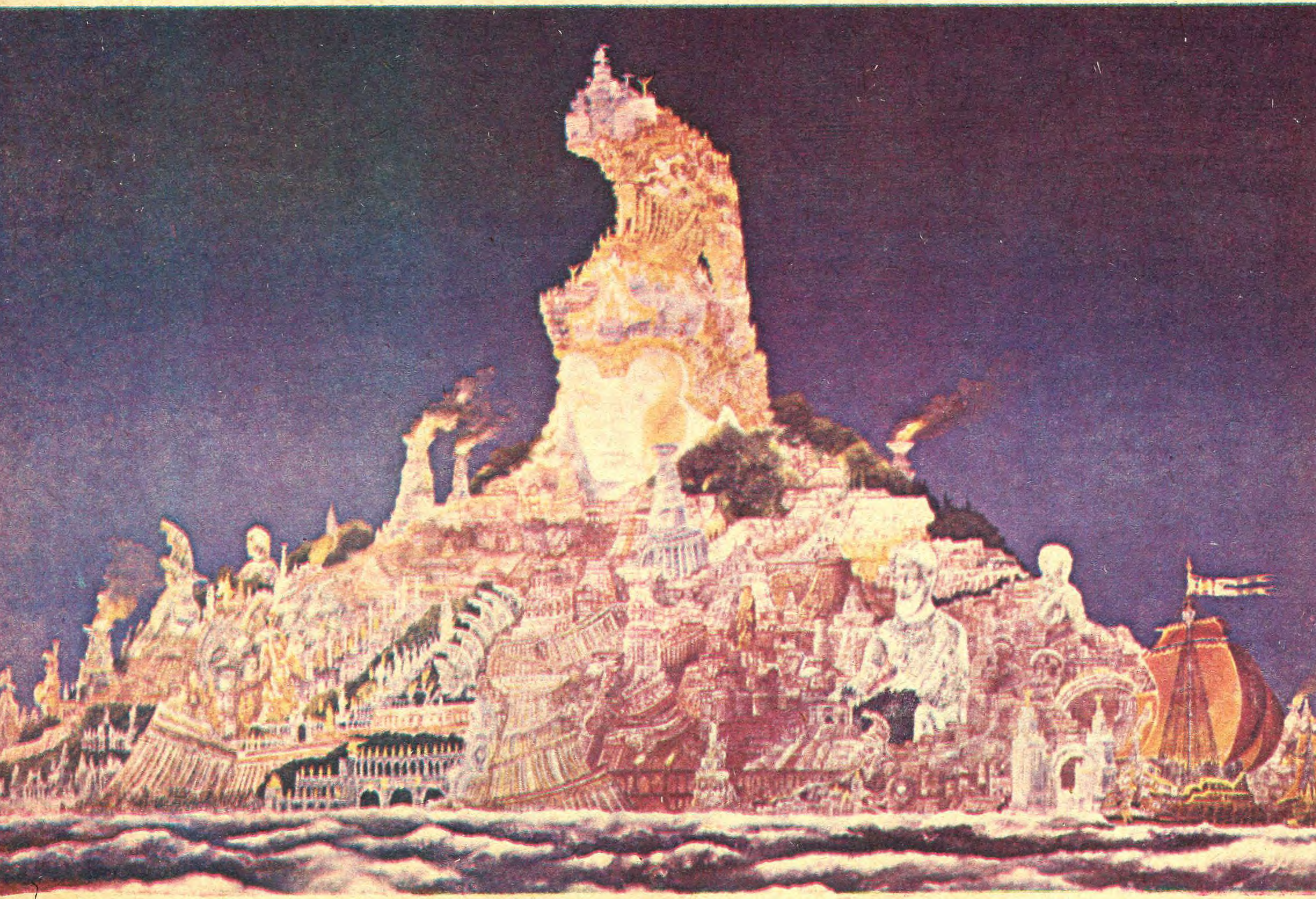
Важно и встречное явление: превращение персонажей древних мифов

в мореплавателей. Наиболее любимые герои ранних эллинских сказаний приняли участие в плавании на корабле «Арго» за волшебным золотым руном. Но ни аргонавты, ни странствующий по свету Одиссей не стремились к корыстному обогащению, они были настоящими рыцарями древности.

Море не допускало ничего принижено «земного» в намерениях людей. На корабль не всходили недостойные, во время плавания вся команда единодушно принимала обет суровой, почти монашеской жизни. И море покорялось тем, кто сумел покорить свою собственную природу.

Шли века. Появлялись новые, более совершенные и безопасные типы судов, такие, как финикийская галера и множество греческих и римских ее разновидностей. Плавание становилось все более привычным занятием, пока не превратилось в профессию. С корабельных штевней и парусов исчезли сакральные символы, их место заняли суеверные изображения духов — покровителей судна либо украшения в виде рыб, nereид и т. п. Изящная и стремительная греческая триера, в очертаниях которой угадывались формы почитаемого всеми морскими народами дельфина, стала самым грозным оружием на водах, когда добродушный дельфиний нос превратился в окованный металлом смертоносный таран.

В рисунке «Античный флот» (стр. 19) художником воспроизведена эпоха, в которую осуществилось окончательное превращение древней «средины земной», Средиземного моря, соединившего на своих берегах 20 народов, в грозное «Маре романум» — оплот римского всемирного могущества... Южная Италия III века до н. э. В бухту одного из богатых торговых городов возвращается военный флот республики. Огромный даже по современным понятиям флагманский корабль медленно рассекает волнующуюся поверхность залива. Тяжелые дубовые весла со свинцовыми противовесами с трудом поддаются совместным усилиям многих гребцов. Чудовищных размеров носовой акростоль загнут наподобие восточной сандали, а корма взметнулась, словно гигантский рыбий хвост. Кораблестроители вовсе не заботились о мореходных качествах этой «плавающей крепости», весь облик которой должен был производить устрашающее впечатление на противника. Профиль резной головы «успокоительницы моря» Венеры, нависающий над пучеглазой рыбой-тараном, жесток и неумолим, как того и требовало повсеместно утверждаемое римлянами право сильного. Корабельная колонна, увенчанная статуей Нептуна, и восемь башен, предназначенных для осады приморских городов, усиливают ощущение пом-





пезности и дикой мощи. Может быть, это знаменитая тессаконтера «Си-ракузия», построенная на Сицилии с участием Архимеда, или не менее известная на просторах Средиземноморья «Александрия»? Рядом — легкие безмачтовые униремы, в которых закованные гребцы под звуки барабана надсмотрщика устало взмахивают веслами. Весь береговой холм плотно застроен храмами, дворцами знати и портовыми сооружениями, бесчисленные колонны в честь богов, героев и памятных событий тянутся к потухающему небу. Позолота скульптур ловит призрачные отсветы уходящего дня...

Неверно думать, будто история — это мертвый слепок с живой жизни, неповторимые краски которой время закрашивает черным цветом небытия. Человек носит в себе дар, который позволяет ему не только «вызвать к жизни» свое будущее, но и оживить свое прошлое. Такого человека называют художником. Его усилия помогают нам воспринимать действительность в полноте всех ее времен. Погружая «зонд» своего искусства в глубины исторических эпох, художник стремится передать лишь «общий дух» минувшего события, понимая, что детальными комментариями к его произведению послужат данные летописей, хроник, исторических исследований. Вглядимся в картину «Александрия египетская» (вверху). ...Стремительные сумерки южной ночи легли на воды залива. На рейде замерли корабли, и в этот момент высоко в небе вспыхнул, все сильнее разгораясь, свет с вершины огромного столпа на острове Фарос. Пламя от сухих пальмовых ветвей, сфокусированное вогнутыми отражателями из полированного гранита, побеждая тьму и затмевая сияние луны, рассеялось на десятки километров вокруг. В числе семи знаменитейших сооружений древ-

ности Фаросский маяк недаром был назван чудом света. В III веке до н. э. зодчий Состратус из города Книда, проявив чудеса строительного искусства, без металлического каркаса и современных приспособлений выстроил беломраморный маяк высотой около 150 м, простоявший более тысячи лет. Призывный фаросский свет приводил к берегу, уберегал многочисленных морских странников. Но и сам город Александра Великого был поистине великим городом. Основанный в 332 году до н. э., через три столетия он насчитывал около 1,5 млн. жителей. Художник изобразил Александрию в период ее расцвета. Расположенный на холме городской центр — это «Брухейон». Он обнесен стеной, за которой располагаются резиденция Птолемея, храм Посейдона, усыпальница Александра Македонского, театр и, наконец, прославившийся на века Мусейон. Этот основанный Птолемеями крупнейший центр образованности и культуры своего времени стал прообразом современных университетов и академгородков. Его библиотека была одной из самых крупных в истории и насчитывала, по мнению исследователей, до 700 тыс. свитков. В его стенах жили и работали многие крупные ученые, поэты и философы своего времени: Эвклид, Эратосфен, Феокрыт, Филон, Плотин. Чуть поодаль, но уже в другой части города возвышается храм Сераписа, особо почитаемого в Александрии божества, в котором слились черты многих религиозных культов — Осириса египтян, Зевса и Асклепия греков, почитаемого римлянами Плутона.

К ночи умолкает шум гигантского базара Эмпориума, гаснут огни жилых кварталов из трех- и пятиэтажных домов, населенных разноязычными обитателями со всего Средиземноморья. Но не сюда, а во дворцы крупнейших патрициев и негоциантов сте-

каются огромные богатства из всех известных стран. К началу новой эры гнет александрийской аристократии, жившей в невообразимой роскоши, достиг крайних пределов. Неудивительно, что именно здесь, на улицах, в гимназиях, театрах и дворцах Александрии, стала впервые ощущаться близость заката всего античного мира и его культуры. Эллинизм, лишенное героизма и подлинной глубины, выродилось в эпикурейский эллинизм, в духовное потребительство. Античная культура была пышно, с чисто восточными почестями похоронена в его недрах. Народные массы стремились к новым идеалам и новой, свободной жизни. В IV—V веках окончательно пали устои, на которых держалась система физического и духовного рабства.

Тысячелетиями в море, как в живом зеркале, отражались события различных исторических эпох. Лишь ухо поэта может теперь различить в шуме его волн голоса людей, звуки военных труб и торжественных гимнов. Но море помнит все... Вечный прибой, словно обрывки воспоминаний, выносит на берег свидетельства огромного и трудного пути, пройденного человечеством.

Море мысли плещется, ударяя в скрытые за линией горизонта неведомые берега. Отсвет будущего лежит на его волнах. Пусть творчество начинающего художника Владимира Смирнова поможет нам вслед за признанными мастерами искусства, поэтами и учеными взглянуть туда, где сходится океан знаний с «терра инкогнита» — областью непознанного. И, следуя заветам первых мореплавателей, снарядить для странствия в поисках Истины свой отважный корабль.

ВАЛЕРИЙ КЛЕНОВ,
искусствовед

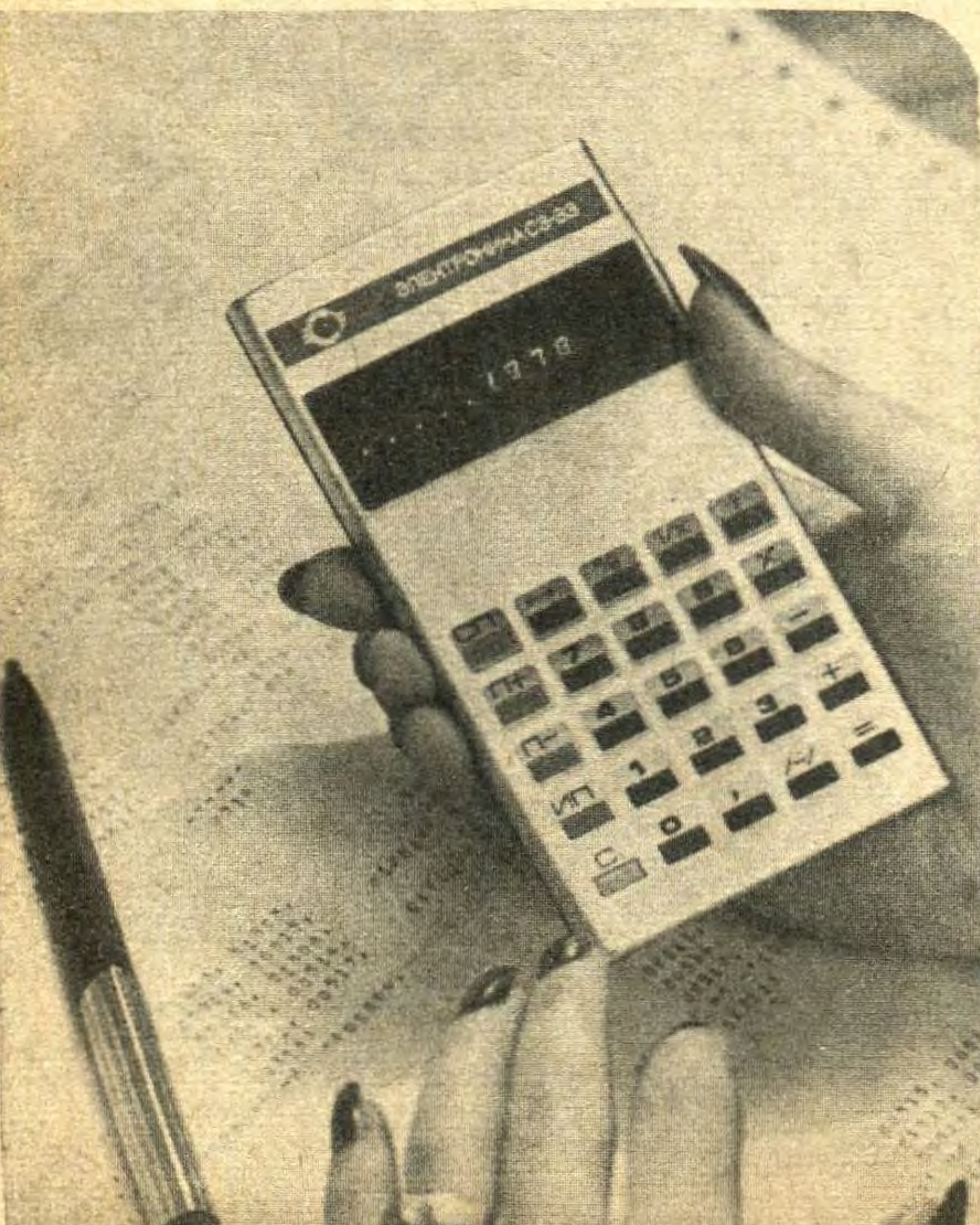


Весной на Пермском экспериментально-механическом заводе спустили на воду пассажирский теплоход Т-153 (см. фото). Это первый «речной автобус», предназначенный для перевозки лесозаготовителей к месту работы по малым рекам. Небольшая осадка судна позволяет ему свободно преодолевать мелководье со скоростью до 28 км/ч, а салон, рассчитанный на 50 человек и обставленный мягкими удобными стульями, отапливается в холодное время.

Пермь

В этом году коллектив объединения электронного приборостроения «Светлана» решил увеличить производство микроэлектронно-вычислительной техники в 1,5 раза по сравнению с прошлым годом и освоить серийное производство более чем 20 типов новых приборов, сократив период «исследование — производство» почти в два раза.

На снимке: один из новейших приборов, разработанный по



ускоренному циклу: микрокалькулятор СЗ-33 с расширенным диапазоном выполняемых математических операций.

Ленинград

Сделанные из металла части современных гидротехнических сооружений, находящиеся в море, от коррозии защищают по-разному. Надводные строения, испытывающие воздействие атмосферной влаги (пролетные конструкции, резервуары и другое технологическое оборудование), покрывают тремя слоями полистирольной эмали, рассчитанной на пять лет службы. А вот надводные, но заливаемые волнами части опорного сооружения окрашивают в три слоя термодиффузионным цинковым покрытием толщиной 100—120 мкм. Оно выдерживает атаки волн в течение 12 и более лет, а при первых признаках разрушения защитного слоя раны его нетрудно подлечить.

Конструкции, находящиеся под водой, сначала очищают пескоструйным аппаратом, потом наносят на них краску, содержащую цинк. Несколько иным способом спасают от «рыжей смерти» трубы — их грунтуют, покрывая 3-мм слоем битумно-резиновой мастики, на которую надевают утяжеляющую бетонную оболочку. Но и это еще не все — подводные конструкции периодически подвергают катодной поляризации.

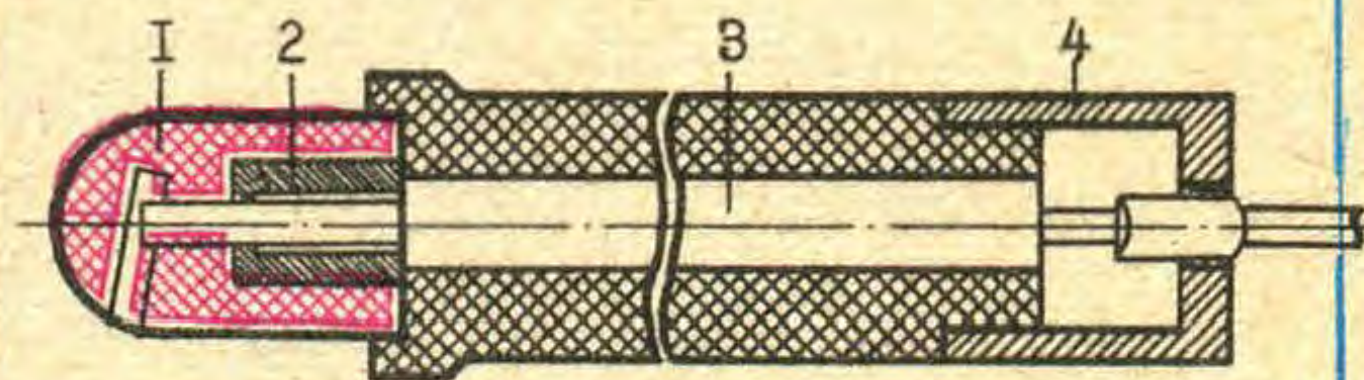
Баку

Аварии подводных нефтепроводов влекут за собой опасный разлив нефти и как следствие — гибель рыб и водоплавающих птиц. Но растекание нефти на поверхности реки может быть предотвращено мягким плавучим ограждением, которое устанавливают со специальных катеров и понтонов. Оно представляет собой две секции из 50-метровых полотнищ, состоящих из двухслойной стеклоткани, пластифицированных с обеих сторон полиэтиленовой пленкой. Раскрутив полотнища с катушек и состыковав их карабинами, ограждение устанавливают под углом в 25—30° к направлению течения так, чтобы оно не только задерживало, но и направляло растекающуюся нефть к месту сбора. А чтобы полотнища не утонули, к ним подвешивают поплавки, связанные сверху и снизу канатами, причем на нижний навешивают грузы-утяжелители. Для хранения или перевозки обе секции вручную наматывают на катушки и вытаскивают на берег.

Мягкое ограждение годится для рек с глубиной не менее 1 м и со скоростью течения до 1,5 м/с.

Уфа

Новые рукоятки для аппаратов ручной дуговой сварки не только безопасны и удобны, но и позволяют полностью использовать закрепленный в них электрод. Схема такого электродержателя помещена на рисунке. В текстолитовый корпус впрессован медный стержень 3, к которому припаивается пропущенный через отверстие прижимной



гайки 4 кабель сварочного аппарата. Электрод вставляется в отверстие головки 1, куда впрессована втулка 2. При соединении головки



с корпусом стержень входит в гнездо втулки и зажимает электрод. Головки сменные, с диаметром отверстий для электродов разной толщины.

Кировград

В Институте физики высоких давлений АН СССР испытан сверхмощный одноцилиндровый гидравлический пресс с осевым усилием в 50 тыс. т! Изготовлен этот богатырь весом 5 тыс. т и высотой 28 м на Новокраматорском машиностроительном заводе.

Для размещения всего комплекса установки пришлось соорудить специальный корпус длиной более 80 м и высотой в 30 м, причем нижняя часть пресса покоится на массивной бетонной подушке в колоде глубиной 16 м. Пресс-гигант поможет физикам определить свойства веществ при сильном сжатии.

Ученые считают, что с его помощью можно будет моделировать условия, близкие к тем, в которых находится ядро Земли.

Москва

МБНА-1 — необычная буровая на автомобильном ходу. На шасси КраЗ-257К смонтирована неподвижная рама с гидродомкратами, а на ней установлена платформа с механизмом поворота, мачтой, лебедкой, телескопической штангой и кабиной машиниста. Все механизмы буровой работают от установленных на раме насосов, подключенных к двигателю автомобиля через коробку отбора мощности, карданную передачу и раздаточный редуктор. В комплект машины входят два сменных ковшовых бура, расширитель основания скважин, механизм для опускания и подъема обсадных труб и оборудование для подводного бетонирования.

Буровая может проделывать вертикальный и наклонные (4:1) скважины диаметром до 1 м, с расширенным основанием до 2,5 м и глубиной до 20 м. Разворот бура от продольной оси машины на 135° в обе стороны. Средняя производительность проходки твердых грунтов ковшовым буром с креплением стенок 5 м/ч, вертикальным буром без крепления стенок — 7 м/ч.

Москва

В домах, где нет централизованного отопления и газовых плит, теперь можно перевести печи с твердого топлива на жидкое: промышленность начала выпускать безопасные в быту и безотказные аппараты ГУЖ-8 (горелочно-жидкостные устройства). ГУЖ-8 состоит из горелки, блока управления и топливного бака. Сварной кожух с цилиндрической горелкой испарительного типа вставляется непосредственно в печь, а топливо — обычный керосин — подается к горелке из 15-литровой бачка, оборудованного фильтром и игольчатым клапаном. Элементами блока управления служат двухскоростной вентилятор, дозатор топлива и регулятор расхода воздуха.

Занимаемая ГУЖем площадь 200×410 мм, высота 580 мм, расход топлива 0,25—1,00 л/ч.

Донецк

СТ-16-82 — это многокомпонентный антифрикционный состав. Если его нанести на рабочую поверхность подшипника качения так, чтобы он распределился ровным слоем после прокручивания, состав затвердеет, образовав слой, выдерживающий температуру от —60 до +350°. Подшипникам с таким покрытием больше не понадобится смазка, пока они не отработают своего расчетного срока. А срок этот устанавливается в

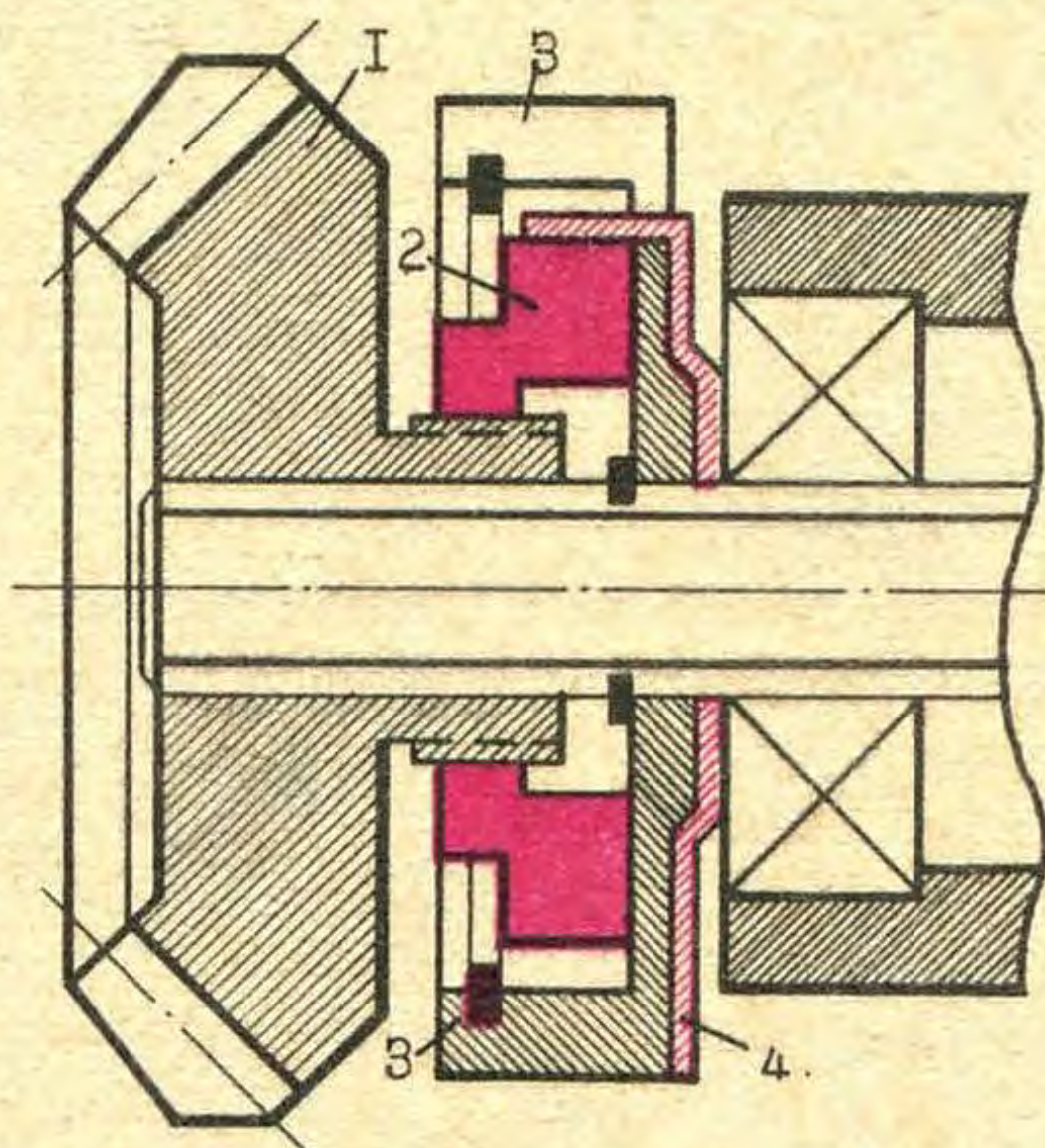
опытном порядке на каждом предприятии. Например, в узлах трений отжиговых вагонеток длительность его не менее года, а в сухильных — не более двух лет.

После выработки ресурса покрытия его можно восстановить первоначальным способом.

Электроугли

От правильного зацепления конических шестерен зависит нормальная их работа. До сих пор нужный зазор между сопряженными зубьями устанавливали и проверяли, или подбирая регулировочные прокладки — шайбы, или вращая зубчатые регулировочные пары. Первый способ был трудоемок, шайбы приходилось часто перешлифовывать, второй требовал громоздких и сложных приспособлений. Теперь же на некоторых предприятиях применяют компактное устройство, которое упрощает сборку и регулировку не только конических, но и цилиндрических шестерен и звездочек в цепных передачах. Схема его — на рисунке.

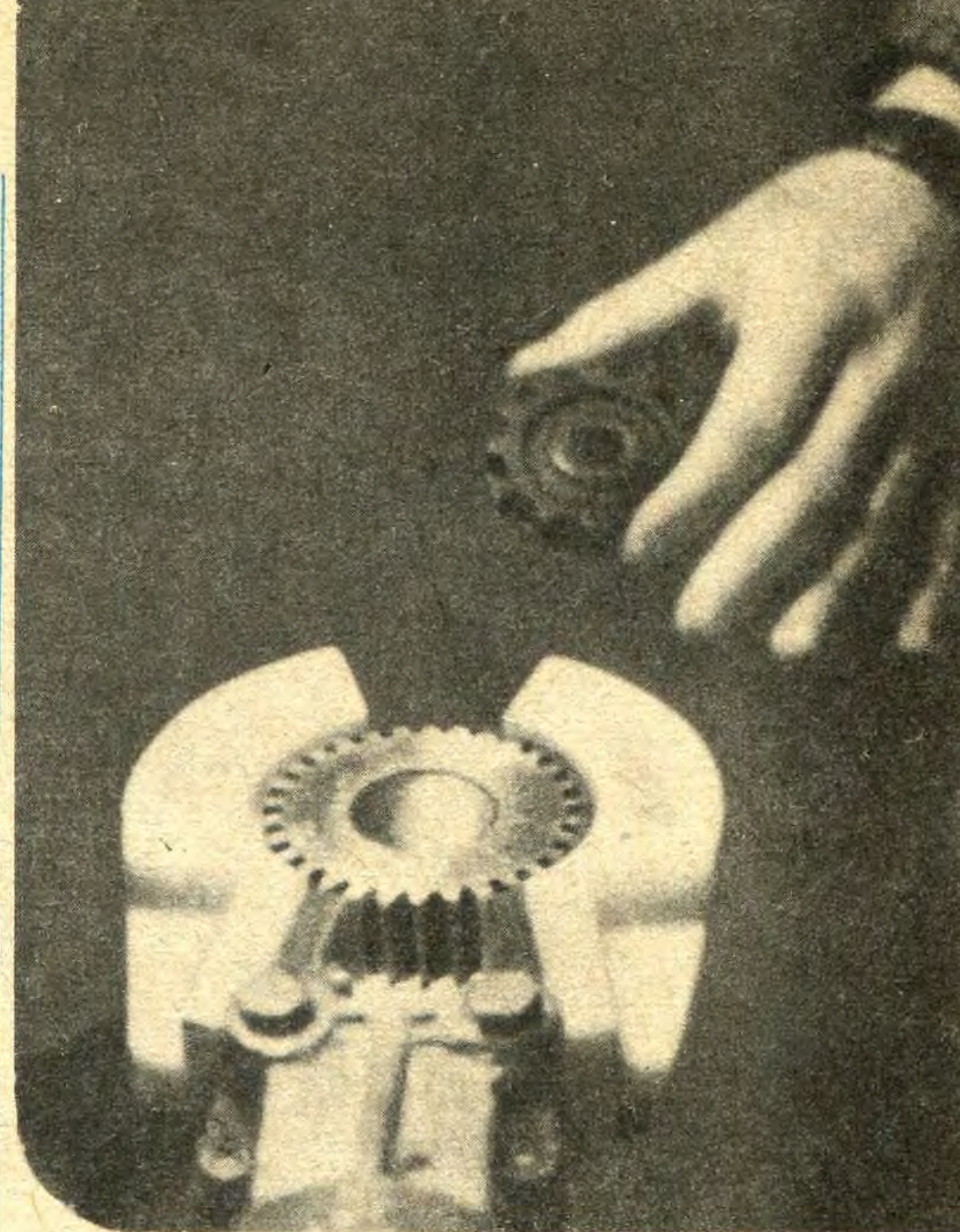
На ступицу конической шестерни 1 навинчивается регулировочная гайка 2. Она ограничена



торцом стакана 3, имеющего на своей цилиндрической части окна и снабженного стопором. Вставив в одно из окон ключ, регулировочную гайку свинчивают со ступицы шестерни. Передвигаясь, она упирается в торец стакана. Тем временем шестерня перемещается по шлицам вала в противоположную сторону до зацепления с парной конической шестерней. Как только они соединятся, гайка стопорится шайбой 4, и узел зацепления готов к эксплуатации.

Харьков

Первая партия серийных промышленных роботов с программным управлением отправлена с Волжского автозавода на предприятия страны. Они с успехом заменяют человека в кузнечных и прессовых це-



хах на тяжелых, монотонных ручных операциях.

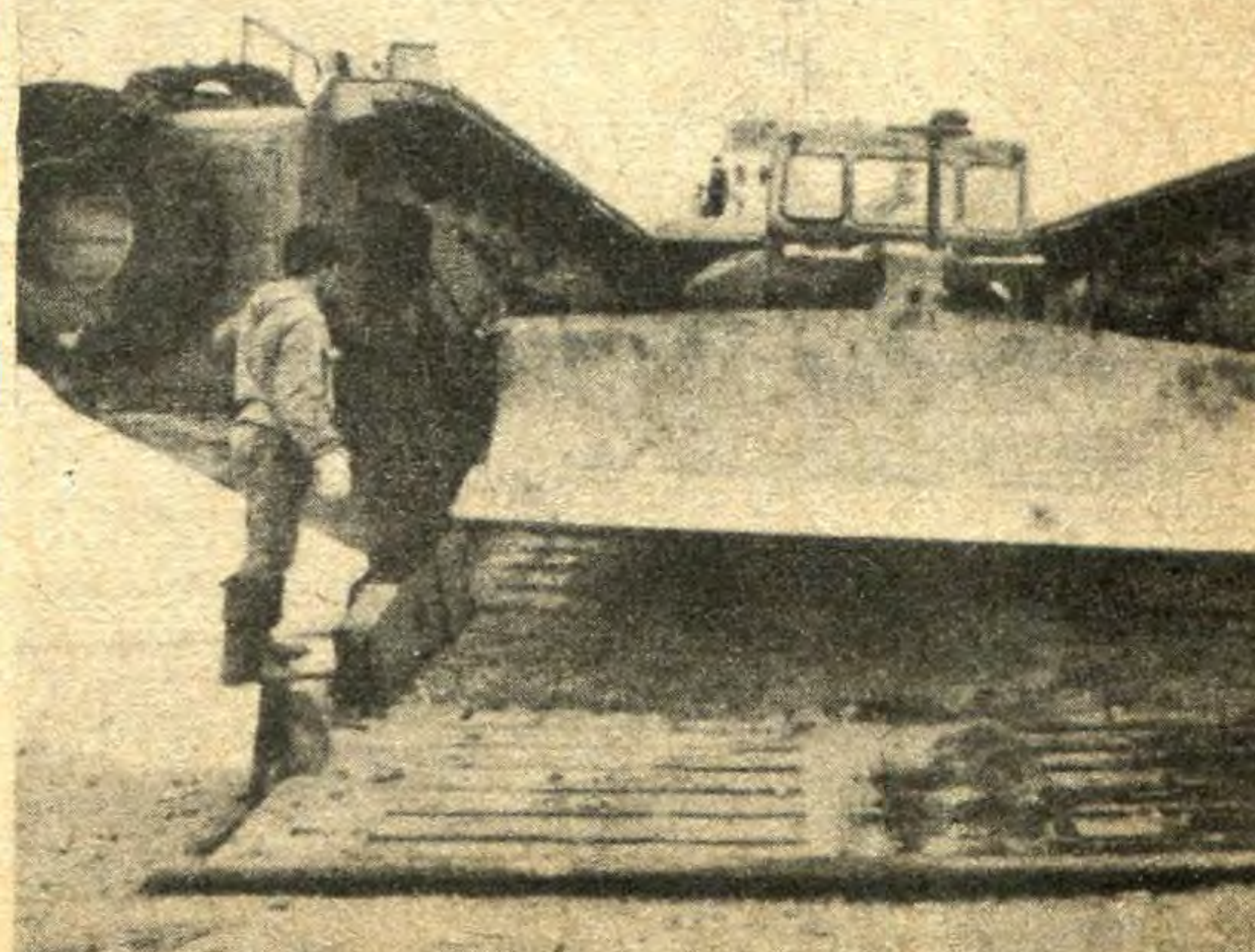
На снимке: рука электроробота — автомата серийного манипулятора.

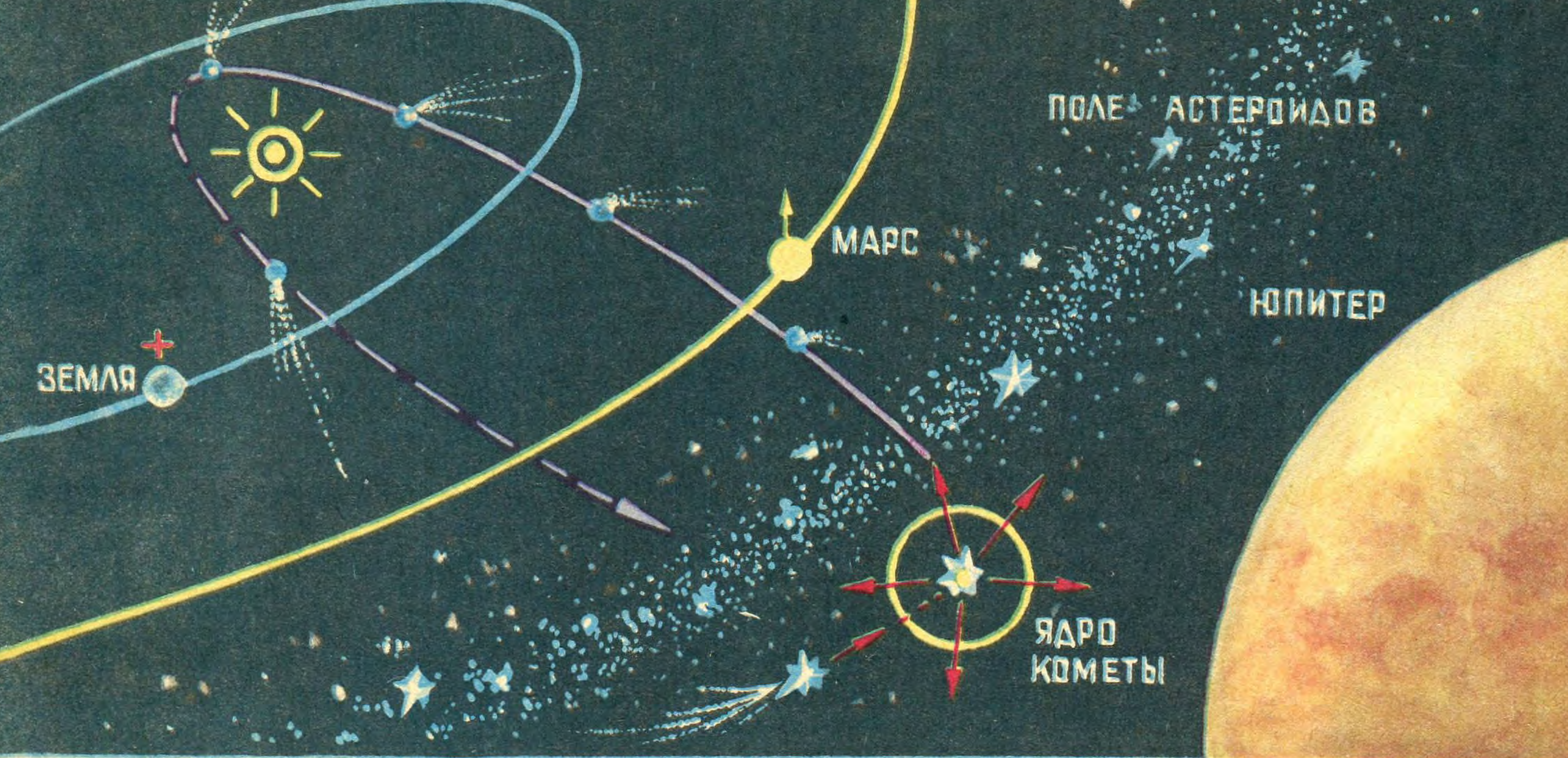
Тольятти

В Приморском крае, самом развитом промышленном районе Дальнего Востока, поиски полезных ископаемых ведутся не только в горах Сихотэ-Алиня, Уссурийской тайге, но и в других местах как побережья, так и материка. Целая флотилия судов геологоразведки, плавучих буровых и транспортов занята изучением шельфа — подводной зоны, простирающейся в море до 150—200-метровой глубины. Там после многовековых колебаний уровня моря накопилось немало отложений, в чьих недрах, по мнению ученых, содержатся богатейшие минеральные богатства, а в самой воде — пищевые ресурсы.

На снимке: транспортно-декантное судно «Шельф» принимает в свое чрево технику перед рейсом на разведку прибрежных вод Приморья.

Владивосток





ОТКУДА ПРИХОДЯТ

Словно обнажающийся меч, все ярче разгорался хвост необыкновенной звезды, день ото дня он поднимался все выше, разворачиваясь для удара, и, застыв на мгновение, так же величественно исчезал, оставляя людей наедине со своим ужасом. Чем же объяснить цепенящий страх при появлении комет? В самом вопросе заложен и ответ на него. Именно ПОЯВЛЕНИЯМИ! Неподвижные звезды своим постоянством и неизменностью олицетворяли вечность и незыблемость — это была не только небесная твердь, но и твердь психологическая. Как же объяснить внезапное появление в этом незыблемом мире быстро изменяющегося косматого светила? Именно поэтому все видели в «волосатых звездах» оружие возмездия — разящий небесный меч.

Средневековые маги не знали, к какому разряду — атмосферных или «подлунных» — явлений отнести кометы. Но как радуга неизменно

Схема образования комет из осколков ледяной «брони» спутников Юпитера. Астероидно-метеоритная масса из близкого пояса астероидов при столкновениях приводит к образованию ледяных фрагментов, разлетающихся с космическими скоростями по самым разнообразным траекториям. Именно этим объясняются вытянутость кометных орбит и различные углы наклона к плоскости планетных орбит.

Молодой исследователь метеоритных кратеров на Земле, любознательный наблюдатель планет Владимир Коваль предлагает новую гипотезу происхождения кометных ядер. По его мнению, ядра комет образуются при ударах метеороидов — фрагментов планетарного вещества из астероидного пояса — о покрытые замерзшими газами поверхности многочисленных спутников планет-гигантов, в

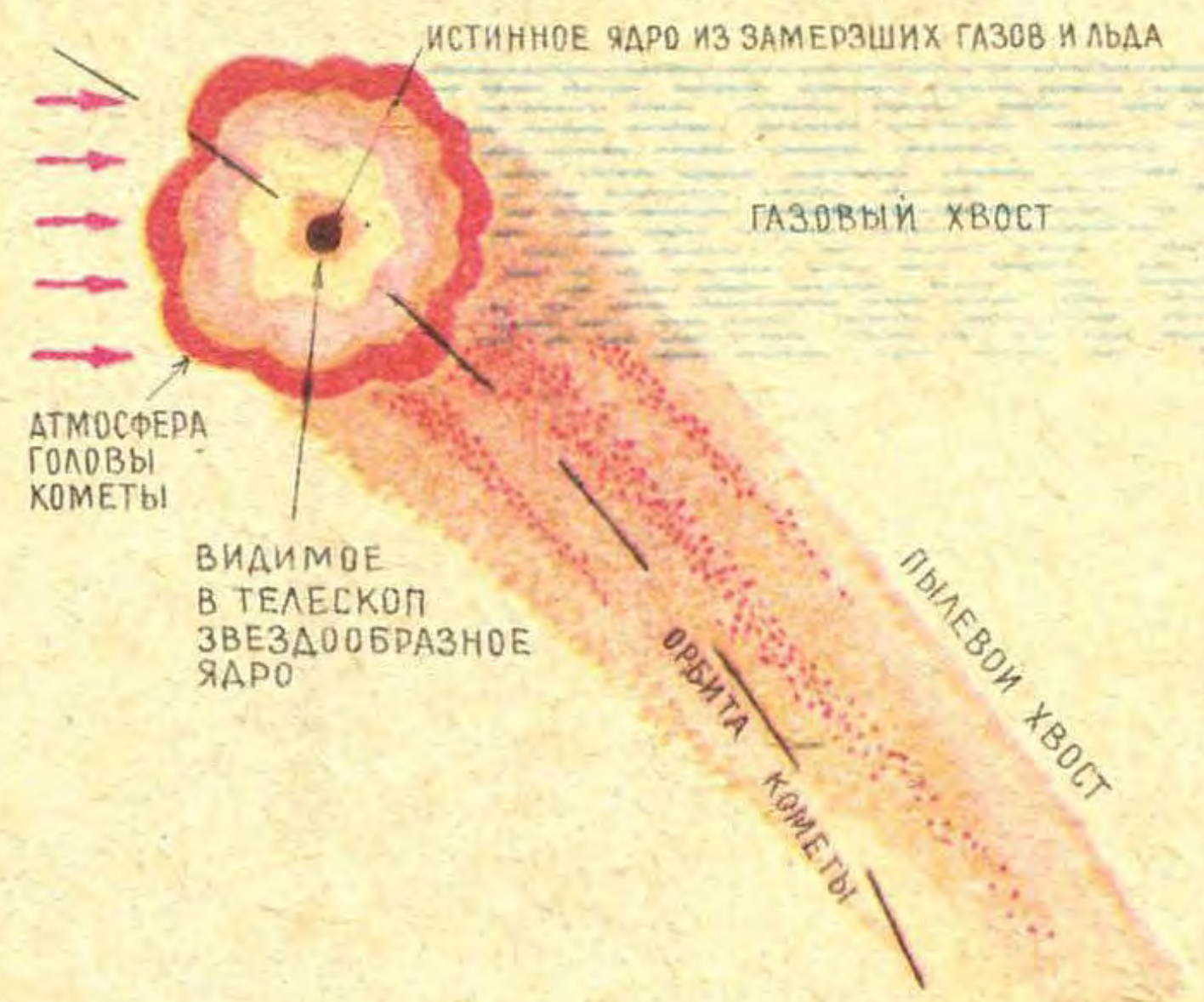
связана с дождем и солнцем, так, по их мнению, кометы всегда были связаны с великими и ужасными событиями. Только с развитием науки устанавливались объективные взгляды на природу комет. Оказалось, что сквозь грандиозные кометные хвосты легко просматриваются даже слабые звезды, что состоят они из чрезвычайно разреженных светящихся газов и пыли, и потому прохождение Земли через такой шлейф ничем не угрожает планете. Более того, массы самих твердых ядер оказались настолько ничтожными по сравнению с размерами газопылевого шара, что за ними укрепилось название «видимое ничто». К тому же кометы оказались самыми молодыми и короткоживущими членами солнечной системы — астрономы неоднократ-

ном числе и спутников Юпитера. Эта гипотеза позволяет объяснить некоторые характерные особенности комет и их осколков, наблюдаемых с Земли в виде хрупких метеороидов, «кружевных» по структуре своего твердого скелета и видимых как ярко светящиеся болиды.

Предположение Ковалья подтверждает связь орбит комет с орбитами планет-гигантов, относи-

но наблюдали распадение комет на части и даже их исчезновение. Известная комета Биэла, наблюдавшаяся неоднократно и вызвавшая переполох в 1832 году из-за предполагавшегося столкновения с Землей, должна была вновь близко подойти к ней в 1856 году, но внезапно пропала. Когда же Земля снова подходила к точке встречи с кометой, то дважды, в 1872 и 1885 годах, наблюдались необыкновенные звездные дожди (в минуту один наблюдатель мог увидеть невооруженным глазом около трехсот ярких «падающих звезд» — метеоров).

Современные данные во многом рассеяли ореол загадочности, окружающий кометы. Изучены сотни кометных орбит, в спектрах комет обнаружены известные на Земле



Древние рисунки комет. Два первых носят явно суеверный характер, три последующих более объективны.

Физическое строение кометы.

КОМЕТЫ?

ВЛАДИМИР КОВАЛЬ,
заведующий отделом планет
МО ВАГО

тельную молодость этих небесных странниц и постоянное обновление материи в нашей солнечной системе. Можно надеяться, что новая «ударно-ледяная» кометная гипотеза заинтересует и специалистов, занимающихся проблемой происхождения комет.

Читателям журнала «Техника — молодежи» будет интересно познакомиться с оригинальной гипотезой Владимира Ковалю и сравнить ее по-

ложения с двумя основными гипотезами происхождения комет — голландского астронома Оорта и советского астрофизика Всехсвятского. Природа и происхождение комет — важная и увлекательная космогоническая проблема. Любая хорошо продуманная и обоснованная точка зрения приближает ее решение.

ВСЕВОЛОД ФЕДЫНСКИЙ,
член-корреспондент АН СССР

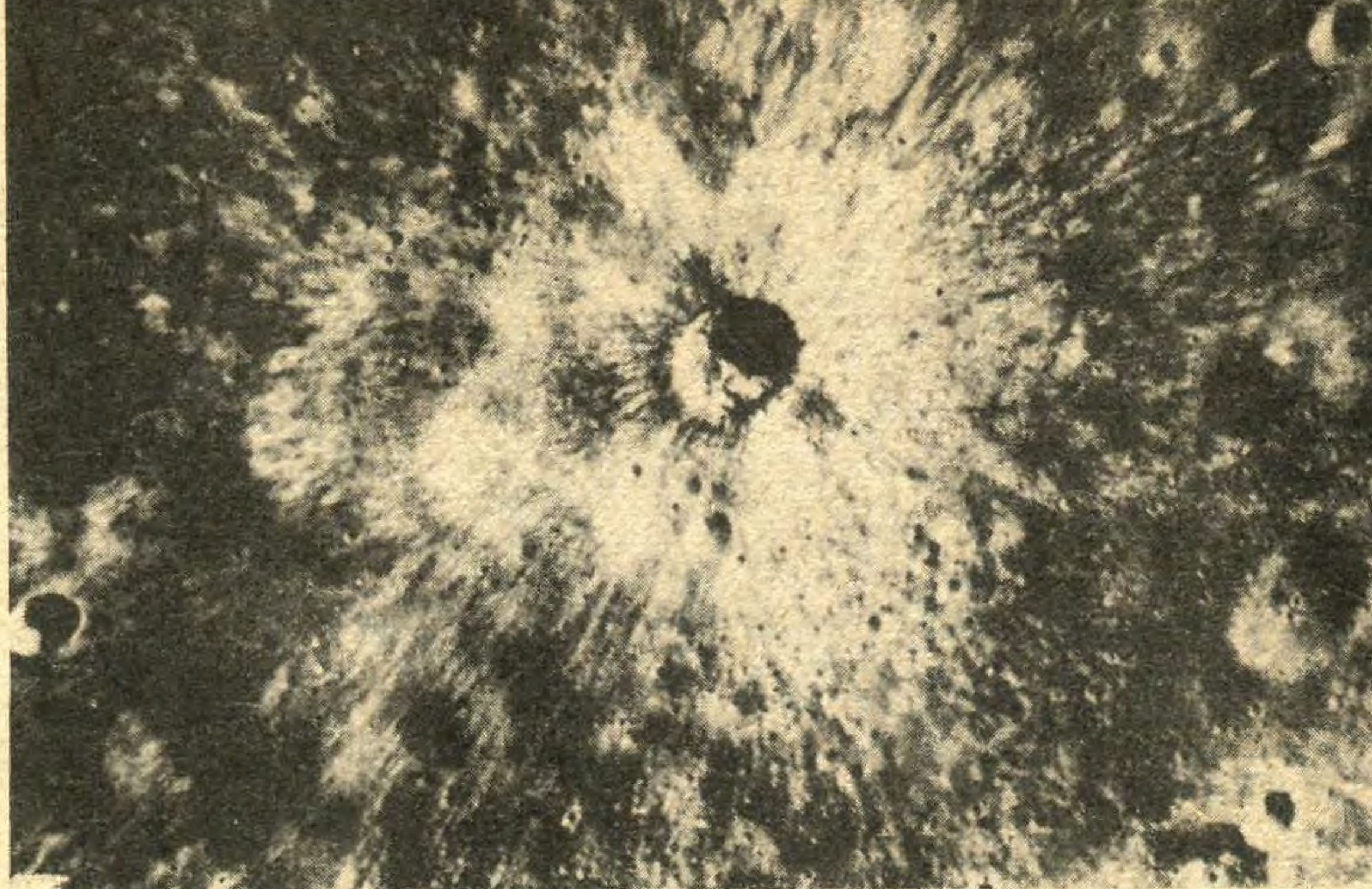
углеводородные соединения. Разработана газопылевая модель кометных ядер.

В хороший телескоп можно увидеть, что внутри головы кометы почти всегда просматривается звездообразное сгущение — ядро, из которого идут и импульсные излияния, образующие атмосферу головы кометы, и ее газовые и пылевые хвосты. Спектры комет состоят из непрерывного фона и эмиссионных линий молекулярных полос. Сплошной спектр обусловлен рассеянием солнечного света ядром кометы, пылевыми частицами размерами около 0,5 мк, молекулами атмосферы и свободными электронами. Наблюдается он главным образом в центральной части головы кометы и в пылевых хвостах 2-го и 3-го типов. Эмиссион-

ные линии указывали на наличие в голове кометы молекул углерода (C_2), угарного газа (CO), CN, CH, C_3 , OH, NH, а в хвостах 1-го типа CO_2 , CH. Кроме того, в спектрах, полученных на современных обсерваториях, обнаружены многочисленные линии железа, никеля, кобальта, кальция и натрия, что подтверждает мнение о присутствии в ядрах не только ледяных, но и метеоритных масс. Основной механизм свечения кометных газов — резонансная флюоресценция под действием солнечного излучения. Причем сами молекулы появляются в результате распада и диссоциации первичных массивных углеводородных «родительских» молекул. Наблюдаемые в ядре и голове кометы доплеровские смещения спектральных линий говорят о значительных

начальных скоростях частиц, приобретаемых ими в результате распада исходных молекул.

В настоящее время для объяснения всех особенностей строения и состава кометных атмосфер принята модель ядра, состоящего из конгломерата льдов различной химической природы, каменных метеоритных масс и частиц (смесь «загрязненных льдов»). Эта модель позволяет объяснить особенности и различия между «старыми» и «молодыми» кометами. У «молодых» комет, совершивших несколько проходов вблизи Солнца, поверхность покрыта свободными льдами, отделение газов идет очень бурно — путем непосредственной сублимации из твердой фазы. При этом вместе с газом ядро покидают и пылевые частицы. В спектрах таких комет преобладает отраженный солнечный свет. У «старых» комет на поверхности постепенно формируется защитный каменный слой, как на многих земных и марсианских ледниках, истечение газа, проходящего через эту твердую пористую кору, ослабевает. Внешние или внутренние причины иногда приводят к механическим повреждениям коры, и тогда происходит вспышка блеска. В спектре появляются характерные признаки метеоритных частиц и пылевого материала, выброшенных при вспышке. Этим же объясняется и быстрое падение яркости в конце срока жизни коме-



ты. Запаса льдов в средней комете с массой в 10^{14} г хватает приблизительно на 200 проходов через перигелий. Поэтому-то так недолговечны короткопериодические кометы, время оборота которых вокруг Солнца составляет 5—8 лет.

Молекулы и частицы хвоста кометы отгоняются прочь от Солнца отталкивающей силой, которая противодействует силе всемирного тяготения и количественно превосходит ее. Как показал Лебедев в 1900 году, этой силой может быть лучевое давление. Различие между газовыми и пылевыми хвостами обусловлено суммой действующих сил. Кроме гравитационного взаимодействия, большую роль здесь играет взаимодействие солнечного ветра с материалом кометы в гравитационном поле Солнца.

Правда, каждая комета уникальна, и, как говорят астрономы, для них невозможно установить ни одного правила, которое не знало бы исключений. Но самым загадочным и нерешенным до настоящего времени остается вопрос о происхождении ледяных кометных ядер. Ведь в отличие от других членов солнечной системы семейство комет находится в неравновесном состоянии. Короткопериодические и периодические кометы являются быстрораспадающимися объектами с малым «временем жизни» и потому очень молодыми. Ежегодно земляне открывают около семи новых комет, но кометы наблюдали издревле! И если понятно, как они исчезают — превращаясь в метеорные рои, то как узнать, откуда приходят эти «призраки космоса»? Остаются лишь предположения, более или менее удачно объясняющие все наблюдаемые особенности. Сразу отметим, что ни одна из гипотез не нашла всеобщей поддержки у астрономов и не смогла объяснить всех особенностей движения, строения и состава комет, и потому вопрос об их происхождении до настоящего времени считается нерешенным.

Голландский ученый Оорт пред-

полагал, что где-то за орбитой Плутона существует целый кометный пояс, подобный поясу астероидов между Марсом и Юпитером. Изредка из-за возмущающего действия планетного и звездного тяготения отдельные фрагменты пояса меняют свои орбиты и попадают в глубь солнечной системы.

Советский астроном Всехсвятский, известный исследователь комет, развивает гипотезу о происхождении комет в результате выбросов при мощных вулканических извержениях на планетах группы Юпитера.

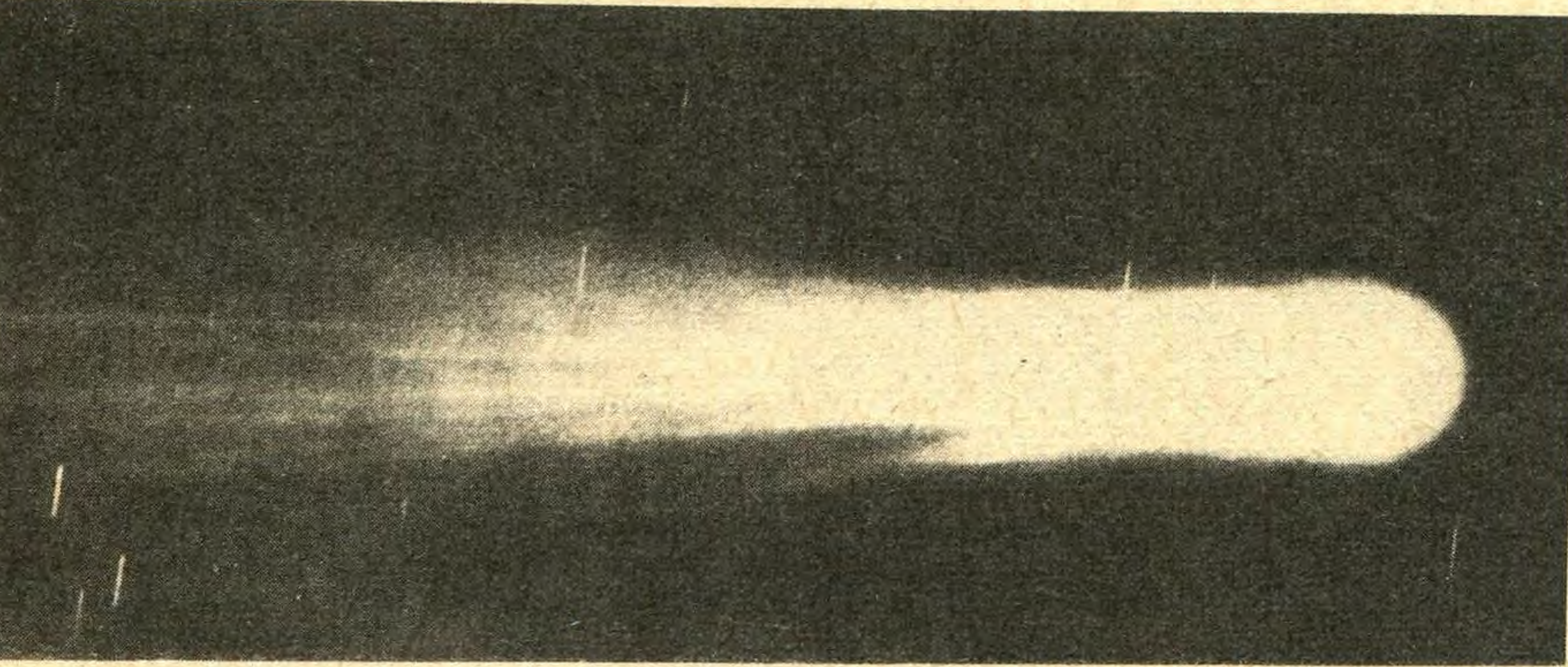
Статистический анализ данных о движении комет показывает, что они тесно связаны с системами планет-гигантов. Орбиты большинства из этих комет имеют общую точку с орбитой одной из гигантских планет.

Рассматривая механизм образования комет, необходимо было объяснить как особенности их орбит — сильную вытянутость и всевозможные углы наклона плоскостей движения, так и особенности их строения, состава — низкую плотность, наличие в легкоплавких углеводородных льдах тугоплавких метеоритных частиц. Такой механизм в солнечной системе есть, и действует он исправно вот уже в течение миллионов лет. Следы этого воздействия особенно хорошо сохранились на поверхности планет земной группы и их спутниках. Речь идет о метеоритной бомбардировке. По данным автоматических межпланетных станций метеоритные кратеры оказались характерной чертой рельефа не только Луны, но и Меркурия, Венеры, Марса. А ведь при ударе метеоритов о поверхность планет и спутников происходит мощный взрыв и выделяется колоссальная энергия, способная придать отдельным, даже очень крупным фрагментам громадные скорости. И действительно, молодые кратеры на Луне — Тихо и Коперник — имеют протяженную и четко выраженную лучистую структуру. Подобные «лучи» образуются выброшенными под небольшими углами к поверх-

ности крупными фрагментами пород у всех взрывных кратеров на Меркурии, Земле или Марсе. Осколки же, выброшенные более круто, навсегда покидают даже такие крупные тела, как Луна и Меркурий. Что же касается метеоритной бомбардировки спутников, то наиболее красноречивым свидетельством ее является поверхность двух маленьких спутников Марса — Фобоса и Деймоса, которые, несмотря на малую площадь поверхности, сплошь усеяны кратерами.

Таким образом, остается лишь найти в солнечной системе ледяную и не очень массивную мишень, с тем чтобы осколкам было легче преодолеть силы тяготения и обрести самостоятельное существование. А лед и твердая углекислота — «сухой лед» обнаружены на Марсе, есть лед и в кольцах Сатурна, мощной ледяной броней, по видимому, покрыт и Плутон. Но самое главное — астрономам удалось установить наличие замерзших газов и льда на поверхности спутников планет-гигантов. В отношении больших спутников Юпитера — Европы и Ганимеда это доказано двумя независимыми методами: инфракрасной спектроскопией и радиолокацией. Обнаружена атмосфера у спутника Сатурна — Титана. Химический состав всех этих газов, замерзших газов и льдов, сходен с газовым составом кометного вещества!

Если учесть, что большинство астероидно-метеоритных масс движется по планетарным орбитам (пояс астероидов находится как раз в непосредственной близости от Юпитера с его многочисленными спутниками), то продукты взрыва при лобовых и касательных столкновениях могут за счет изменения вектора скорости получить сильно вытянутые орбиты, лежащие в различных плоскостях. Расчеты показывают, что для перехода на кометную орбиту ледяной глыбе достаточно немного отстать от Юпитера в его неторопливом беге вокруг Солнца. А для того, чтобы навсегда покинуть даже самый мас-



сивный из спутников Юпитера, требуется скорость менее 3 км/с.

Предлагаемой гипотезой можно объяснить и наличие в кометных льдах пылевой и газовой составляющих. Ведь при мощном процессе кратерообразования выбрасываются поверхностные льды, подвергавшиеся длительной метеоритной бомбардировке, в различной степени перекристаллизованные и засоренные осколками «снарядов» — метеоритов. Именно эти выброшенные по неправильным параболическим траекториям фрагменты ледяного реголита различной химической природы, обогащенные тугоплавкой каменистой составляющей, становятся ядрами — конгломератами комет. А среди метеоритов, падающих на Землю, могут оказаться и экзотические — осколки пород с поверхности спутников планет, а не только «обычные» из пояса астероидов.

Этот механизм позволяет объяснить и многие индивидуальные особенности химического состава комет, ибо каждый случай кометного кратерообразования уникален как по составу пород «мишени» — поверхности одного из спутников, так и по составу «снарядов» — астероидно-метеоритной массы.

Падение крупных метеоритов на ледяную поверхность спутников — кометное кратерообразование — может приводить и к некоторым структурным особенностям выброшенных пород — «пракомет». Известно, что при кратерообразовании в результате взрыва в породах образуются различные ударные модификации минералов. Так, доломиты превращаются в доломитную муку, кварцы — в особую разновидность переплавленных пород — лешательерит, пузыристый кварц. По существу, это пенопласт из кварца — пенокварц, который за счет пористости приобретает незначительный удельный вес и легко плавает в воде! Среди импактитов есть и пузыристые стекла.

Эксперименты со взрывами в ледяных мишенях показывают, что в них образуется ледяная мука, ко-

торая, быстро смерзаясь, превращается в своеобразный непрозрачный порошок лед с меньшим, чем у монолитного льда, удельным весом.

Возможное возникновение при кометном кратерообразовании специфического пенольда — пористого льда с газовыми полостями и тугоплавкими каменными и металлическими частицами, — имеющего плохую теплопроводность и низкую плотность, поможет объяснить многие наблюдаемые особенности образования кометных хвостов и вспышек вблизи от Солнца, а также особенность сгорания в атмосфере Земли многочисленных ярких болидов (не оканчивающихся выпадением метеоритов). Ведь не только крупные фрагменты льда выбрасываются при взрыве, целый океан мелких ледяных брызг-осколков должен заполнять межпланетное пространство. Подтверждает это и статистика — сейчас открывается много очень слабых, зачастую бесхвостых телескопических комет. Ну а самые мелкие кусочки мы видим при встречах их с Землей в виде ярких метеоров и болидов, сгорающих высоко в атмосфере. Несомненно, что только более твердые виды космического пенольда могут преодолеть броню атмосферы, а более рыхлые обречены на разрушение. Атмосферная сепарация не позволяет попасть в музейные коллекции этим микрофрагментам кометного вещества.

Фотография спутника Марса — Фобоса. Этот небольшой спутник поперечником 18×22 км весь покрыт метеоритными кратерами. Ни о каком вулканизме на Фобосе не может быть и речи.

Фотография взрывного метеоритного кратера со светлыми лучами, образованными выброшенными фрагментами пород. Подобными гигантскими кратерами усеяны поверхности Меркурия, Луны, Марса.

Фотография яркой кометы Беннета (1970 г.). Светящееся газопылевое облако скрывает от наблюдателя ядро кометы.

Стихотворения номера

ЛЕОНИД КОЗЫРЬ
(Смоленск)

Сквозь стихи

Пружинила
земная ось,
от вспышек вздрагивала темень,
раскалывалось и рвалось
и вкривь и вкось
пространство — время...

Мы появились на Земле
в момент смертельных катаклизмов,
и отразилось на челе
движение помыслов

о жизни...

С того затерянного дня
все мировые катастрофы
на фоне неба и огня
наш вырисовывали профиль...

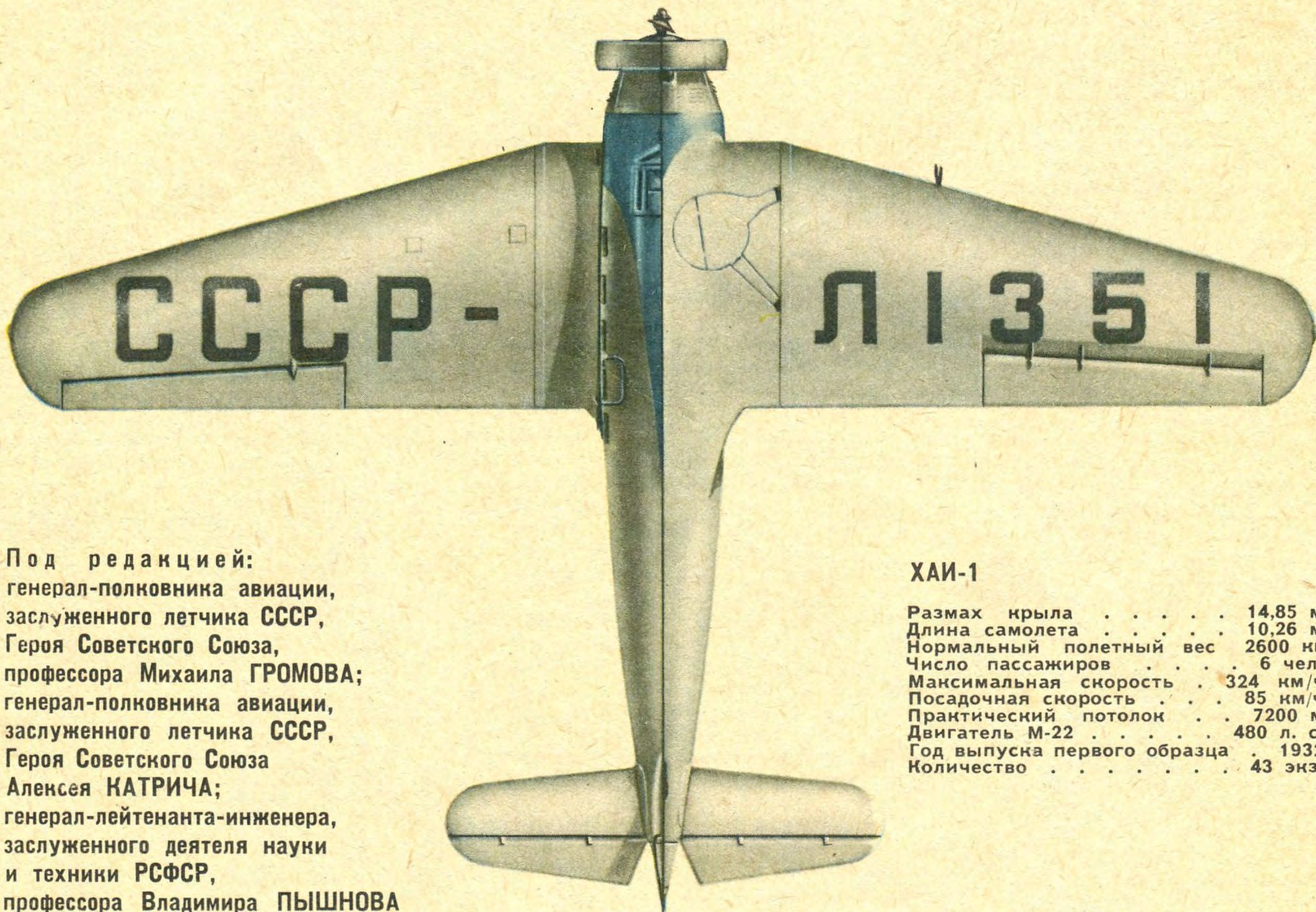
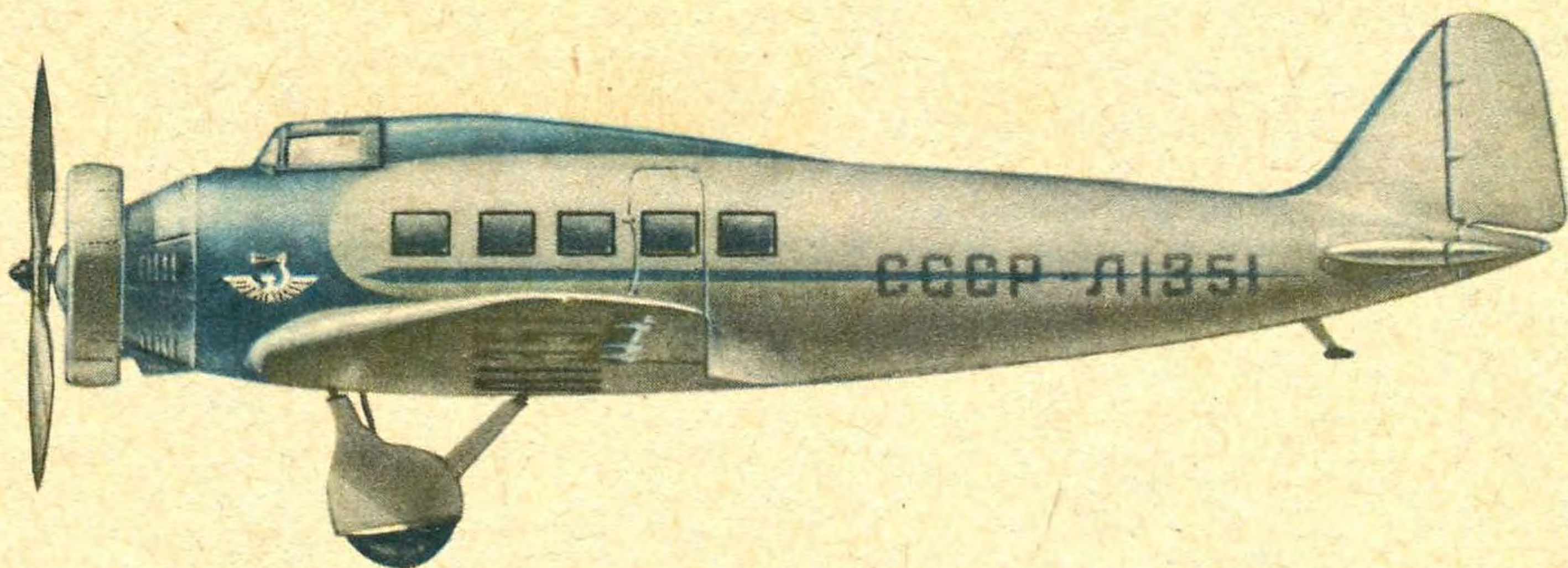
Когда б не мы —
оборвалась
в беспамятстве
стихий ревущих
неосязаемая связь
между прошедшим
и грядущим.

* * *

Планета
Дышит?..

С выдохом и вдохом
Рождаются и горы и моря.
Есть у нее свои века, эпохи
И сроки своего календаря.
Есть первый вдох и есть
последний выдох —
Пусть между ними миллиарды лет.
И не одна успеет Атлантида,
Погибнув, снова вынырнуть на
свет.

Но то, что жизнь Земли не
бесконечна,
Что даже ей дыхание дано,
Подсказывает нам, как человечно
Сегодня человечество должно
к ней относиться...

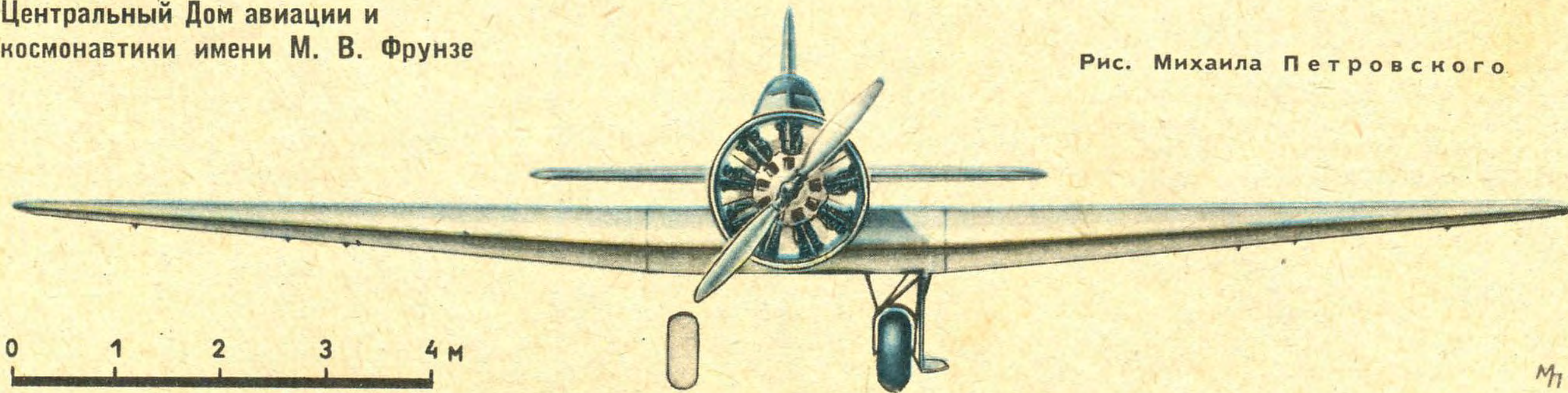


Под редакцией:
генерал-полковника авиации,
заслуженного летчика СССР,
Героя Советского Союза,
профессора Михаила ГРОМОВА;
генерал-полковника авиации,
заслуженного летчика СССР,
Героя Советского Союза
Алексея КАТРИЧА;
генерал-лейтенанта-инженера,
заслуженного деятеля науки
и техники РСФСР,
профессора Владимира ПЫШНОВА
Коллективный
консультант:
Центральный Дом авиации и
космонавтики имени М. В. Фрунзе

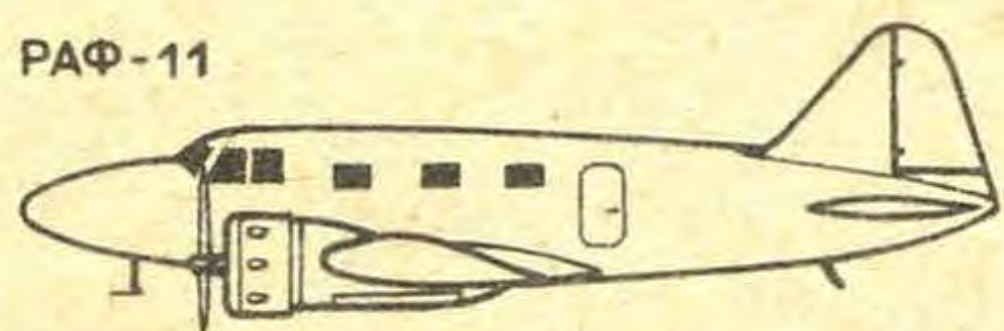
ХАИ-1

Размах крыла	14,85 м
Длина самолета	10,26 м
Нормальный полетный вес	2600 кг
Число пассажиров	6 чел.
Максимальная скорость	324 км/ч
Посадочная скорость	85 км/ч
Практический потолок	7200 м
Двигатель М-22	480 л. с.
Год выпуска первого образца	1932
Количество	43 экз.

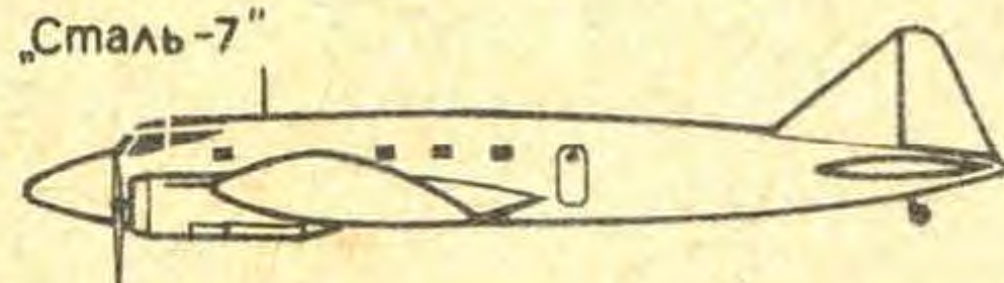
Рис. Михаила Петровского



РАФ-11



«Сталь-7»



Историческая серия «ТМ» БЫСТРЕЕ ИСТРЕБИТЕЛЯ

«Набрав нужную высоту и перейдя в горизонтальный полет, я приступил к уборке шасси... Убедившись, что дотянуть шасси никак не удастся, я решил снова его выпустить и произвести посадку. Однако ручка не пошла и в обратную сторону, не поддаваясь никаким усилиям, и шасси осталось висеть в полуубранном положении, исключая возможность посадки... Принимая последнее решение. Открываю фонарь и, оставив управление, быстро встаю на сиденье... Подправляя левой рукой штурвал качающегося самолета, я перенес ногу за спинку сиденья и всей тяжестью тела нажал на ручку лебедки шасси. Уступая большому усилию, ручка пошла вниз, но остановилась... Два раза я едва не вывалился из опрокидывающейся машины, прежде чем мне удалось выпустить шасси до конца...»

Так описывает свой первый полет с уборкой шасси на пассажирском семиместном самолете ХАИ-1 (Харьковский авиационный институт — первый образец) известный летчик-испытатель Борис Николаевич Кудрин, испытывавший этот самолет в сентябре 1932 года. В дальнейшем дефекты уборки шасси были устранены, и во время госиспытаний ХАИ-1 в Институте Аэрофлота летчик С. Таборовский достиг на нем скорости 324 км/ч. Чтобы оценить эту цифру, напомним: в те годы самым скоростным истребителем у нас в стране был опытный самолет АНТ-13 — 303 км/ч. Чем же объяснить, что пассажирская машина получилась более скоростной, чем истребитель?

В конце 20-х — начале 30-х годов наш Гражданский воздушный флот нуждался в скоростных самолетах со скоростью 300 км/ч как

для магистральных авиалиний, так и для многочисленных линий небольшой протяженности. Создание скоростного самолета на 6 пассажиров, который смог бы развить рейсовую скорость в полтора раза большую, чем у распространенного в те годы самолета К-5, было поручено конструкторскому бюро Харьковского авиационного института, возглавляемому молодым инженером Иосифом Григорьевичем Неманом.

Чтобы существенно повысить скорость полета, потребовалось выбрать принципиально новую схему машины, отличную от схемы подкосного высокоплана, по которой были построены широко распространенные тогда К-5 и «Сталь-2». Для ХАИ-1 конструкторы приняли схему низкоплана со свободонесущим крылом и убирающимся в полете шасси. Низкое расположение крыла относительно фюзеляжа позволяло убирать шасси в центроплан. Благодаря этому резко снижалось лобовое сопротивление и повышалась скорость.

До ХАИ-1 у нас в стране не было ни одного пассажирского самолета с убирающимся в полете шасси.

Да и во всем мире таких самолетов тогда было раз-два и обчелся.

В США в 1931 году взлетел «Локхил-Орион», а в декабре 1932 года в Германии проходил летные испытания «Хейнкель-70». Оба самолета — свободнонесущие низкопланы с убирающимся в полете шасси. Перевозили они по четыре пассажира каждый. Наш ХАИ-1 был самым грузоподъемным из этой тройки передовых машин — он перевозил шесть пассажиров.

В качестве основного конструкционного материала для ХАИ выбрали дерево, как наиболее дешевый материал. Предполагалось строить самолет крупной серией, поэтому стоимость постройки была особо важным фактором, определявшим рентабельность эксплуатации машины на авиалинии. Применяв конструкцию самолета с работающей фанерной обшивкой типа «монокок», авторы ХАИ достигли плавного перехода из центроплана в фюзеляж и гладкости внешней поверхности самолета. В движение аппарат приводился девятицилиндровым двигателем воздушного охлаждения М-22 мощностью 480 л. с., который выпускался тогда серийно. Для всемерного снижения лобового сопротивления и хорошего охлаждения двигателя на ХАИ-1 был установлен кольцевой капот типа «Тауненд». Все это вместе с уборкой шасси позволило самолету достичь максимальной скорости 324 км/ч.

После мелких доработок конструкции, необходимость в которых выявилась при испытании опытного экземпляра самолета, ХАИ-1 пошел в серию и начал поступать на линии Гражданского воздушного флота. В начале октября 1937 года на одном из серийных рейсовых самолетов ХАИ-1 молодой летчик — ныне Герой Советского Союза и заслуженный летчик-испытатель — Рафаил Иванович Капелян совершил скоростной перелет Москва — Актюбинск — Ташкент и обратно. Перелет из Москвы в Ташкент продолжался 10 часов 20 минут, а обратно — 13 часов 10 минут.

«Этот перелет, — вспоминает Рафаил Иванович, — окончательно убедил всех в Аэрофлоте, что ХАИ-1 — это отличный самолет на шесть пассажиров, самый скоростной из всех бывших тогда в эксплуатации на авиалиниях Европы».

Серийно выпускавшиеся ХАИ-1 с большим успехом эксплуатировались на авиалиниях Москва — Харьков, Москва — Минеральные Воды, Ростов/Дон — Краснодар, Москва — Симферополь и на других направлениях. В 1938 году на авиационном параде в Тушине ХАИ-1, как один из самых скоростных самолетов Аэрофлота, возглавлял колонну пассажирских машин, пролетавших перед трибунами зрителей.

Дальнейший опыт эксплуатации ХАИ-1 показал, что эта машина не только самая скоростная, но и самый экономичный самолет Гражданского воздушного флота. Поэтому, несмотря на то, что в конце 1930-х годов Аэрофлот стал получать скоростные цельнометаллические самолеты, ХАИ-1 продолжали эксплуатироваться на линиях вплоть до конца 1940 года.

Создание и эксплуатация этого самолета оказали заметное влияние на развитие конструкторской мысли в отечественном самолетостроении.

Главная новинка ХАИ-1 — убирающееся в полете шасси — была с успехом применена на трех наших опытных экземплярах пассажирских машин — на двенадцатиместном двухмоторном «Сталь-7» конструкции Р. Бартини, на пятиместном одномоторном «Сталь-11» конструкции А. Путилова. Кроме того, на базе ХАИ-1 сам И. Неман в 1935 году создал двухместный учебный бомбардировщик ХАИ-1В, успешно прошедший испытания и построенный в двух экземплярах.

ИГОРЬ КОСТЕНКО,
кандидат технических наук

МОСКОВСКИЕ ИГРЫ:

Спортивные стройки Олимпиады... Каждая из них уникальна. Ни один из объектов, предназначенных для Московских игр, непохож на другой; оригинально все — строительные блоки, плиты, фермы, архитектурное оформление. Это гигантский эксперимент, в ходе которого по-новому, чрезвычайно интересно решаются сотни, тысячи проблем возведения и ввода в строй будущих ристалищ Олимпиады.

О строительстве комплексов Московских игр, о задачах, стоящих перед монтажниками, архитекторами и художниками, вообще о ходе работ на объектах XXII Олимпиады рассказывают нашему корреспонденту Валентину Кирсанову сотрудники различных организаций, ответственные за создание олимпийского комплекса.

НЕДАЛЕКО И ДО ФИНИШНОЙ ПРЯМОЙ

ВЛАДИМИР САВИЦКИЙ, начальник Олимпийского отдела Мосгорпромстроя

Так, пользуясь спортивным языком, очевидно, можно сказать о ходе работ на большинстве олимпийскихстроек. Ведь на многих из них дело идет к завершению первой половины основных работ. Возьмите, к примеру, один из главных объектов Олимпиады-80 — крытый стадион на проспекте Мира, способный принять 45 тысяч любителей футбола или легкой атлетики. А если там одновременно состоятся встречи баскетболистов и боксеров, огромный зал будет разделен пополам специальной перегородкой высотой в 28 м и толщиной в метр. Правда, в этом случае в одном зале найдутся места только для восемнадцати тысяч, в другом для двадцати тысяч зрителей, это не беда — особые площадки с закреп-

ленными на них стульями, выдвигаемые к рингу или к баскетбольному полю с помощью «воздушной подушки», компенсируют потерю мест от разделения стадиона. Под футбольным полем монтируются трубы охлаждения: перед хоккейным матчем или соревнованиями конькобежцев стадион заливают водой и включают холодильные установки. Огромная чаша сооружения окружена стилобатом — трехэтажным строением, где будут размещены раздевалки, душевые, сауны, комнаты отдыха, ресторан и кафе.

Для того чтобы читатель полнее представил себе масштабы крытого стадиона, назову лишь несколько цифр. Высотой (около 50 м) он сравнится с пятнадцатизэтажным домом, площадь потолка составит тридцать три тысячи квадратных метров, а подпирать, точнее удерживать, его будут 32 огромные металлические колонны с мощным, монолитным железобетонным поясом вверху. На этом-то кольце — правильное эллипсоиде — и повиснет мембрана — перекрытие из стали толщиной всего лишь в пять миллиметров.

Уникальна и крыша стадиона на проспекте Мира — до сего времени ничего подобного ни у нас, ни за рубежом не было. Правда, своеобразным прототипом ее можно считать перекрытие павильона Нижегородской выставки, спроектированное еще 80 лет назад инженером В. Щусевым. Тогда мастеровые накрыли павильон диаметром 25 м «мембраной» из обычного кровельного железа, а ныне огромную мембрану сваривают из специальной стали и перекрывают ею стадион (вместе с трибунами для зрителей) длиной 224 м и шириной в 183 м, то есть в десять раз больше. Предварительно строители провели эксперименты на макете. Датчики регистрировали напряжение каждого квадратного метра мембраны на разных точках опоры при различных нагрузках, а прочность крыши с предельной точностью рассчитали на ЭВМ. Интересное сооружение, и необычной будет его сборка. Сначала строители возведут в середине стадиона временные колонны-подпорки, а в верхней части смонтируют из железобетона малое — лишь двадцать метров диаметром — кольцо. Затем от главного кольца к нему проведут стальные «рельсы»-фермы, по которым и начнут раскатывать огромный моток стальной мембраны.

Подняв его на высоту колонн — 45 м, строители приварят широкий конец мембраны к главному кольцу, а узкий потянут к малому и закрепят его там. Следующий моток сварят с первым и аналогично присоединят к обоим кольцам.

Когда завершится сварка всех полос, над стадионом и образуется мембранное перекрытие — крыша. Потом монтажники снимут временные стойки, что поддерживали малое кольцо, и перекрытие воспарит над стадионом во всей своей красе и неповторимости. Позже его утепят и прикроют от дождей специальными материалами.

В ходе этого экспериментального строительства возникают интересные проблемы, требующие оригинального решения, и тогда начинается коллективный их поиск. К примеру — как соорудить перегородку, делящую зал на две части. Конечно, «занавес» высотой в 28 м, шириной около 200 м и толщиной в 1 м 20 см, да еще заполненный звукопоглощающим составом, не сравнить с ширмой и передвижной стенкой в квартире. Так как ее устанавливать, убирать, делать ли ее целиком из какого-то пластичного материала, чтобы, закручивая в валы, прятать в стенах здания? Или собирать перегородку из плит или блоков? И снова возникают вопросы — из какого материала делать их, какой должна быть звукоизоляция, чтобы эмоции болельщиков бокса не мешали зрителям баскетбольных матчей? На чем станет держаться такая массивная «штора»?

Пока строители намерены собрать ее из 75 огромных (размером в 6 × 6 м и толщиной в 1 м) металлических «ящиков», заполненных специальным звукопоглощающим материалом. Они хранятся в специальном помещении, находящемся за трибунами. Когда возникнет необходимость разделить стадион на два зала или, наоборот, сделать из двух залов один стадион, включаются механизмы, и «ящики», подхваченные крюками, движущимися по специальной ферме длиной в 183 м и шириной в 18 м, будут направлены либо на стадион, либо в кладовки.

По предварительным расчетам такая операция займет не более трех часов. Но это в будущем. А что же сделано за полтора года, минувшие с тех пор, как

ЭСТАФЕТА СТРОЙКИ



строители пришли на площадку?

Закончен, как мы говорим, нулевой цикл — фундамент со всеми коммуникациями, трубными разводками и т. п. Возведен стилобат, в нем начаты отделочные работы. К концу года эта часть стадиона будет готова. Уже высятся металлические колонны с основным поясом, на доброй половине стадиона подготовлены площадки для трибун. Зимой строители установят мембрану, встроют в стены витражи, застеклят окна. Таким образом, в будущем году можно будет начать внутреннюю отделку.

Здесь же возводится и второй объект этого комплекса — плавательный бассейн. Кстати сказать, тоже весьма оригинального сооружения. Представьте себе колоссальную эллипсоидную, изогнутую в продольном направлении крышу, а под ней шесть водных зеркал: два, длиной по 50 м, предназначены для состязаний пловцов, а третий — прыгунов в воду.

Три остальных бассейна — «лягушатники». Они предназначаются для адаптации спортсменов перед стартами, для обогрева. А когда весь комплекс после Олимпиады будет передан институту физкультуры — в этих бассейнах юные спортсмены будут делать первые шаги в плавании.

Что же интересного в этой стройке? Прежде всего конструкция перекрытия. Для того чтобы его форма соответствовала проекту, потребовалось возвести предварительные съемные фермы, затем с их помощью уложить и скрепить сотни металлических контейнеров размером $1,7 \times 2,5 \times 5,5$ м, заполнив их бетоном. Оказывается, делать крышу сразу из железобетона нельзя — уж очень сложная форма. Вот и приходится собирать ее из «кирпичиков», весьма солидных размеров.

И вся эта необычная крыша будет держаться лишь на трех опорах — гигантских тридцатиметровых мачтах, над которыми разместится само здание, украшенное стеклопакетами, алюминиевыми и стальными витражами, глазированной плиткой с художественным орнаментом.

Но важнейшим объектом Олимпиады-80 по праву считается стадион имени Ленина: там состоится открытие Московских игр, там будут проходить важнейшие соревнования.

Начнем с новых спортивных со-

оружий Лужников, ибо возведение их близко к завершению. Это относится к крытому спортивному залу на три тысячи мест, в котором будут состязаться волейболисты. Внешне он — двадцать восемь ромбовидных колонн, весящих по 80 т, склоненных к «блюдечку» — крыше — напоминает какое-то экзотическое растение. Металлурги сделали шесть основных частей такой колонны, потом здесь, в Лужниках, их собрали в ромбы, заполнили бетоном, а затем подняли стотонным краном, прислонив к железобетонному «блюдечку», держащемуся на временных опорах. Сейчас «временки» сняты, а треугольные пространства, образовавшиеся в местах соприкосновения углов ромба, заделываются: верхние — железобетоном, а нижние — витражами из алюминия, стали, стеклопакетов.

Еще одно новое здание возводится рядом с Дворцом спорта. В нем разместят раздевалки, душевые, комнаты отдыха, массажные кабинеты и т. п.. Интересная деталь: это сооружение с основным зданием Дворца спорта соединит специальная галерея, чтобы участников Олимпиады не отвлекали слишком уж экспансивные болельщики и любители автографов.

И в заключение расскажем о чрезвычайно масштабных работах по реконструкции самого стадиона. Спортивный комплекс в Лужниках принял первых спортсменов и зрителей более двадцати лет назад. За это время часть оборудования устарела, пришла в негодность, перестала отвечать условиям таких серьезных состязаний, как Олимпиада. Возникла необходимость солидной модернизации крупнейшего стадиона столицы. На Большой спортивной арене усилены «гребенки», на которых держатся трибуны, сами площадки для трибун уже покрыты шестисантиметровым слоем напряженного цемента, приводятся в порядок и нижние помещения. Там, в частности, строители настилают полы из цветного бетона. Стены выкладывают специальным красным кирпичом из Загорска, заново отделываются массажные, сауны, комнаты отдыха. Специалисты меняют тартановые дорожки стадиона, улучшают секторы метателей, прыгунов... Ну а потом будут поставлены дополнительные светильники, чтобы телепередачи отсюда велись и днем, и вечером, предложены коммуникации для связи центра информации Большой спор-

тивной арены со всеми объектами Лужников.

Основательно перестраивается Малая спортивная арена, которая превратится в крытый зал для баскетболистов. Здесь уже сделаны фермы перекрытия, добавлены антресоли для зрителей, сооружена пристройка, где устанавливаются кондиционеры, вентиляция, отопление. Начали строить и наружное ограждение, украшенное витражами.

Новый облик получит плавательный бассейн. Там вместо двух ванн, как было раньше, будет одна, на водной глади которой смогут состязаться ватерполисты.

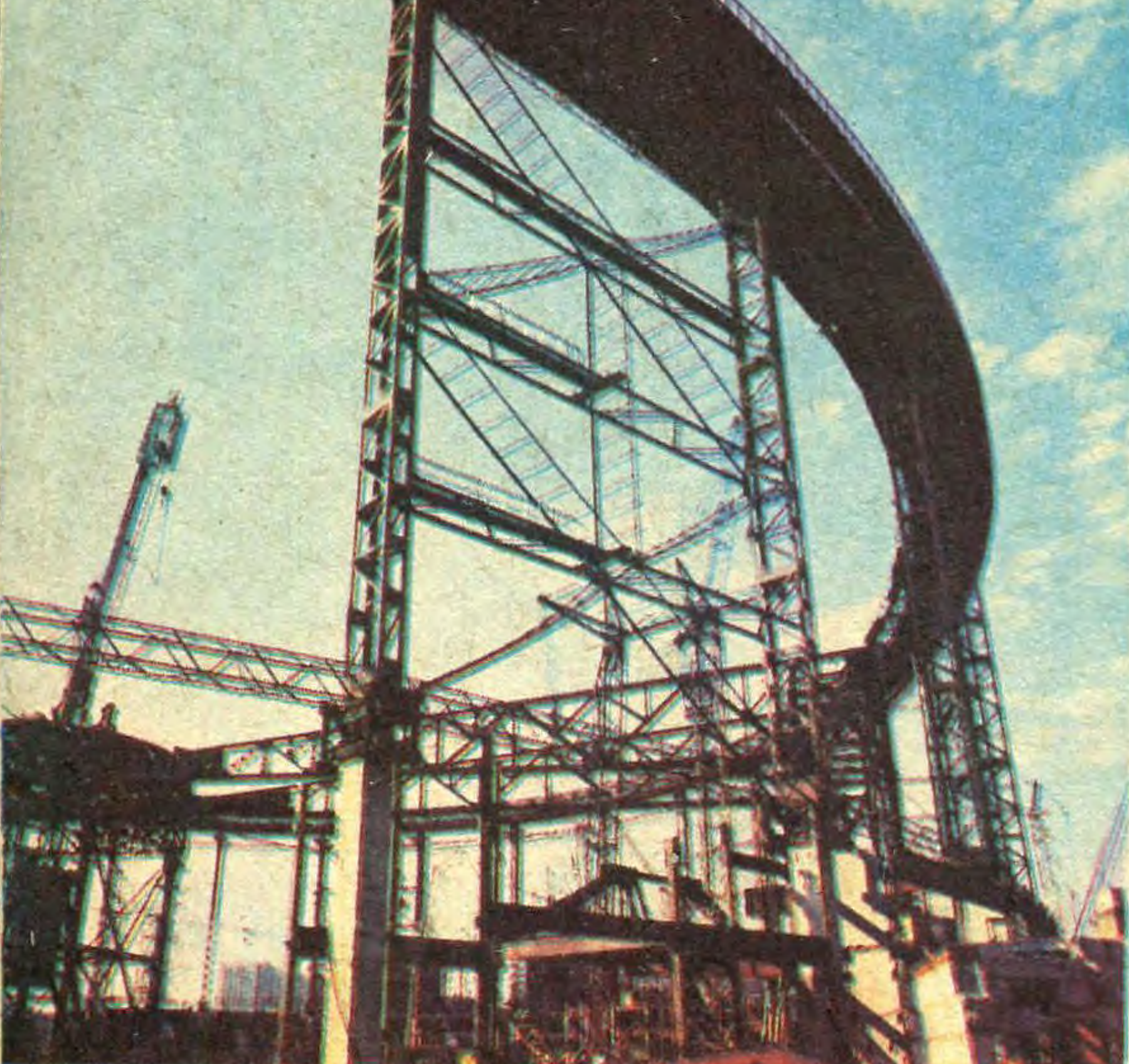
Приводятся в порядок два тренировочных футбольных поля, основательно реконструируется стадион Юных пионеров, находящийся на Ленинградском проспекте.

Справимся ли мы со всеми этими работами к сроку? Думаем, да! Тем более что строители обязались выполнить весь объем работ досрочно.

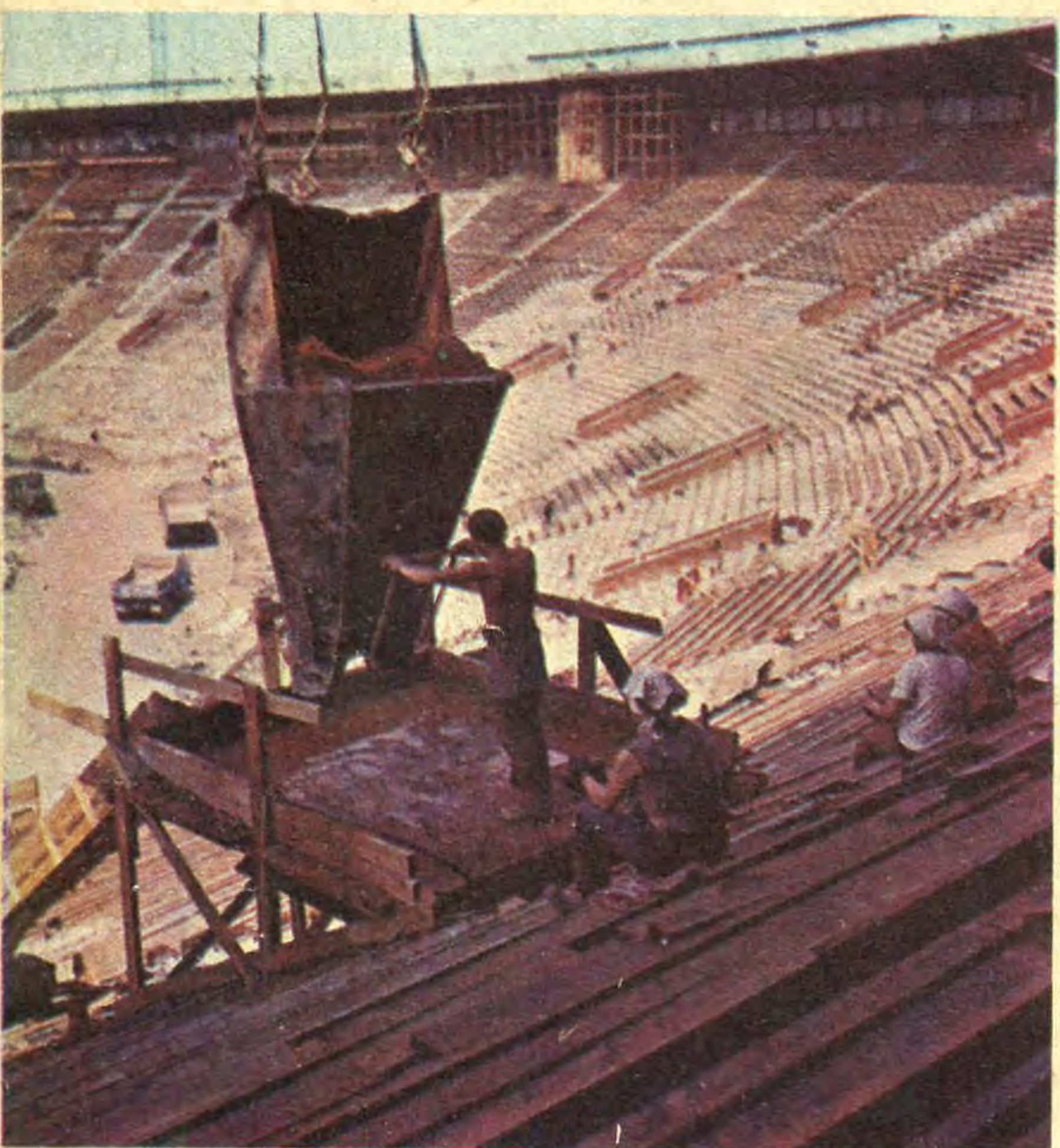
СТРОИТЕЛЬСТВО ИДЕТ ПОЛНЫМ ХОДОМ

НИКОЛАЙ ПИРОГОВ,
начальник Главного управления
капитального строительства
Спорткомитета СССР

Мы — заказчики, и по нашим заданиям строительные организации сооружают в Москве множество объектов для Олимпиады-80. На Лужнецкой набережной — здание «АСУ-Олимпиада», которое в основном будет закончено к концу этого года. Останется лишь отладка аппаратуры (в частности,

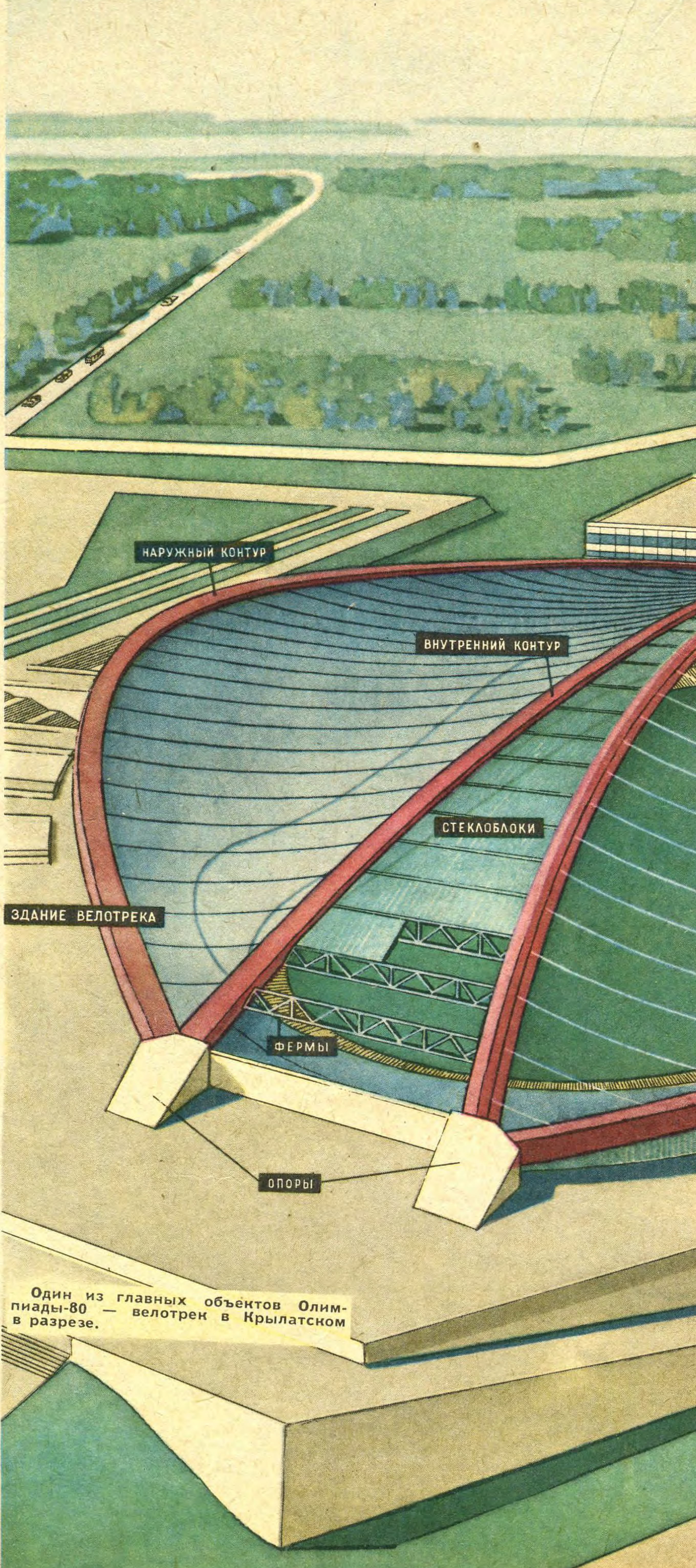


Сюда, в спортивный комплекс на проспекте Мира, через два года придут 45 тысяч болельщиков.



Реставрация трибун главной арены в Лужниках.

Велотрек в Крылатском летом 1978 года.



Один из главных объектов Олимпиады-80 — велотрек в Крылатском в разрезе.

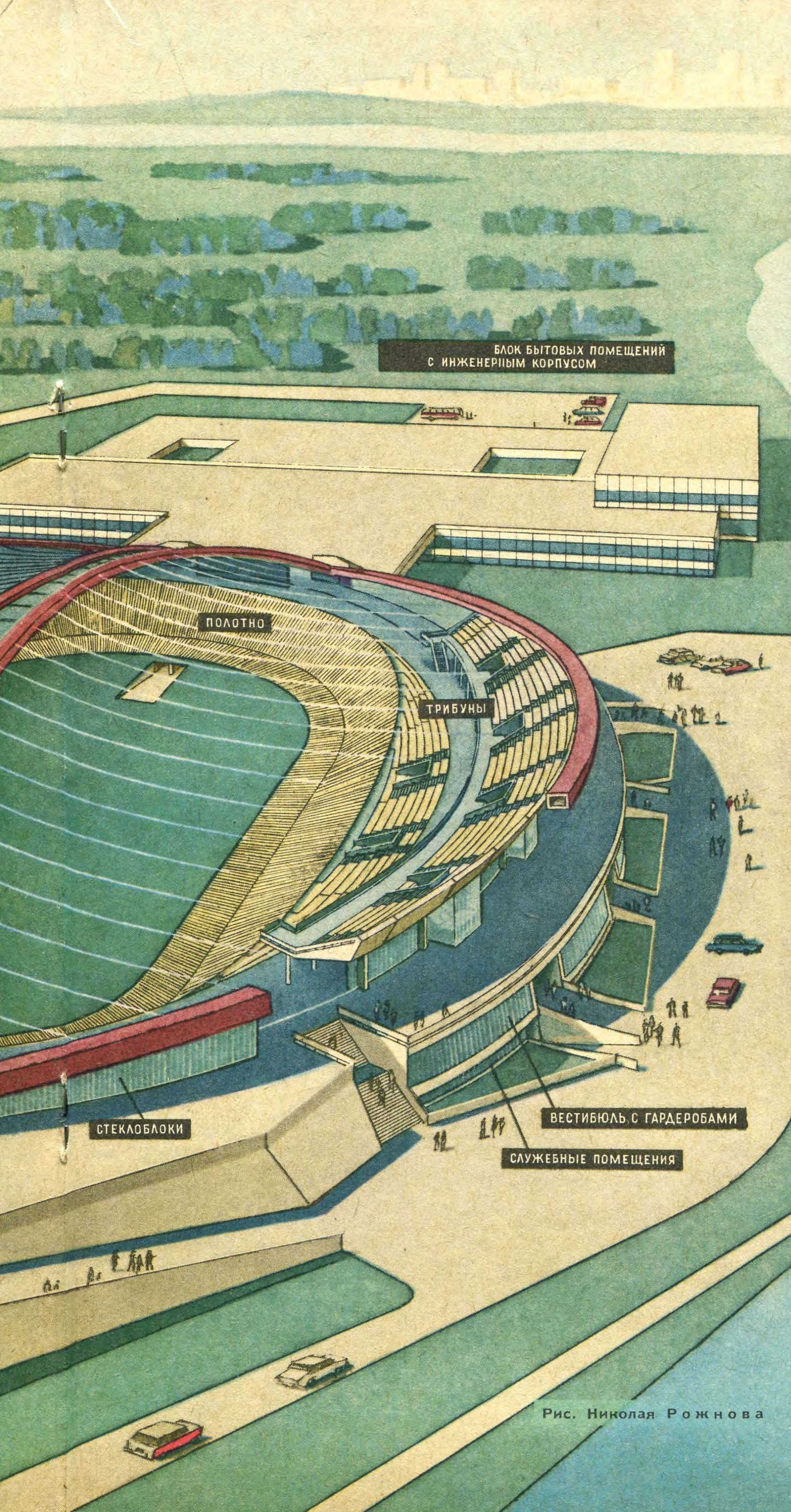


Рис. Николая Рожнова



В полном разгаре работы над универсальным комплексом в Измайлове.



Новый спортивный зал на 3 тысячи мест в Лужниках внешне напоминает экзотический цветок.

Так ныне выглядит гребной канал в Крылатском.



информационного табло венгерской фирмы «Электроимплекс»). А в двух залах разместятся ЭВМ и электронное оборудование отечественного и зарубежного производства, куда будет поступать информация со всех объектов Олимпиады.

В самом разгаре работы в Центре реабилитации — восстановления сил спортсмена после состязаний и антидопингового контроля на улице Казакова, который строители обещают сдать нам к началу будущего года.

Одним из самых любопытных сооружений игр считается универсальный зал в Измайлове, точнее весь комплекс его спортивных сооружений: зал для штангистов и пять бассейнов. Впрочем, ваш журнал уже рассказывал о нем, когда этот комплекс еще проектировался. Зато теперь уже обрисовались реальные контуры универсального зала с оригинальным перекрытием — мембраной площадью в 5 тыс. м², собранной из листовой стали двухмиллиметровой толщины. Это перекрытие смонтировали на земле, потом подняли специальными лебедками и прочно закрепили на четырех стояках. И сейчас пришло время загрузить мембрану, чтобы огромное полотнище не парусило под ветром, не изгибалось: держится-то оно всего на четырех мачтах! Поэтому необычное перекрытие еще прикрепят тонкими растяжками к основному поясу, находящемуся в верхней части здания, окружающему его по периметру. Устойчивость перекрытия улучшат, кроме того, материалы, утепляющие крышу. А уж потом к нему подвешат легкий серебристый алюминиевый потолок.

Как только мембрана встала на место, начались сложные и разнообразные отделочные работы. Вы только представьте себе их масштаб — внутри универсального зала объемом более 150 тыс. м³ нужно приготовить помещения для спортсменов, тренеров, судей, обслуживающего персонала, для представителей советских и международных спортивных организаций и, конечно, трибуны, рассчитанные на 5 тыс. мест, не говоря уже о всевозможных вспомогательных службах...

Надо сказать, что, задумывая этот универсальный зал, авторы проекта знали, что после Олимпиады его передадут Государственному Центральному ордену Ленина институту физической культуры.

А когда в универсальном зале обоснуется ГЦОЛИФК, то в большом зале начнут тренироваться не только футболисты, но и хоккеисты и фигуристы (ведь под полом проложат трубы охлаждения), а в ком-

плексе бассейнов представители водных видов спорта.

Кстати сказать, строительство этих бассейнов идет полным ходом. Давно завершён нулевой цикл; готовы устройства, наполняющие бассейны водой, система подогрева. «Вышли на поверхность» и основные компоненты самих зданий... Как уже сообщалось в печати, сдача всего универсального комплекса намечена на середину лета 1979 года. Думается, строители, уверенно перевыполняющие планы, нас не подведут.

РАБОТЫ БУДУТ ЗАКОНЧЕНЫ В СРОК

НИКОЛАЙ ЯЦЕНКО,
главный инженер Московского
производственно-
распорядительного управления
Минмонтажспецстроя

Наше учреждение специализированное и занимается возведением фундаментов, металлических каркасов и лишь в редких случаях строительством объектов целиком, как на стройках Олимпиады-80, почти треть которых делается нашими руками. А о масштабах их можно судить по нескольким цифрам: при строительстве крытого стадиона на проспекте Мира под фундамент забили 16,5 тыс. свай, смонтировали более 20 тыс. т металлоконструкций, израсходовали более 40 тыс. т бетона.

Не менее масштабными были и другие работы — на телецентре, при сооружении крытого спортивного зала в Лужниках. Да и не только этого зала. Ведь все сооружения Центрального стадиона имени В. И. Ленина реконструируются с нашим участием. Но, конечно, главной нашей заботой остается велодром в Крылатском, который мы обязаны сдать в начале 1980-го (см. центральный разворот журнала).

Что же представляет собой это спортивное сооружение? Это огромный, длиной 168 м и 136 м в поперечнике, стадион, перекрытый оригинальной крышей, чья верхняя точка находится на высоте 30 м. Нечто подобное есть в Токио и

Монреале, но наше здание, внешне напоминающее птицу, готовую вот-вот взлететь, символично как бы связано с названием местности, где оно находится. Это наверняка заметят и шесть тысяч зрителей, и участники состязаний. Они обязательно обратят внимание на высококачественную систему искусственного климата, отличную вентиляцию, акустические качества помещения — все будет, как говорится, на самом высоком уровне. Необычным окажется размещение осветительных приборов — металлоалогенных ламп, выпуск которых освоило тираспольское электротехническое объединение «Ватра». Эти лампы засветятся на специальных каретках, подведенных к потолку вдоль велотрека и трибун. Такая схема освещения обеспечит равномерный свет по всему залу, поэтому телеоператоры с успехом покажут спортсменов.

На таких каретках смонтируют и звукопередающую аппаратуру. Значит, каждый зритель четко услышит голос диктора, а необходимые информационные сведения о ходе состязаний увидит на табло венгерской фирмы «Электроимплекс».

Немало хлопот доставили нам треки, по которым помчатся велосипедисты. Их длина составляет 333,3 м, а ширина более 10 м — чуть ли не в полтора раза длиннее традиционных (250 м). Площадь огромная, и вся она должна быть выложена «паркетом» из брусков лиственницы, — по мнению экспертов Международной Федерации велоспорта, лучшего покрытия для велотрека. Но деревянные бруски нужно подогнать друг к другу исключительно точно! Ведь скорости огромные. А малейшая щель очень быстро превращается в солидную «яму». Светлым, радостным задуман интерьер велотрека, а по периметру снаружи он будет облицован витражами из металла и стеклопакетами, типа тех, которыми сейчас огораживают автобусные и трамвайные остановки. Ими же оформляются и въезды на велотрек, пространства по торцам здания. «Крылья» велотрека — его крышу покроют фольгозолотом (серебристой алюминиевой пленкой), чтобы все сооружение хорошо смотрелось с самой высокой точки Крылатского.

Пока мы вкратце рассказывали о корпусе «А». Однако рядом с ним возводится корпус «Б», оснащенный всем необходимым для тренировок велосипедистов и разминки перед стартом. Там же разместятся гардеробы, комнаты отдыха, медицинские кабинеты, кафе.

Оба корпуса соединены специальными коридорами, по которым

спортсмены смогут проходить из корпуса Б» в зал соревнований.

Что и говорить, сооружение необычное, оригинальное, следовательно, и строительные работы на нем заметно отличались от тех, что ведутся на объектах стандартных. Здесь каждый шаг — поиск. К примеру, очень интересным было сооружение каркаса здания — установка огромных, длиной в 170 м и высотой в 30 м, металлических арок, на которых крепилось покрытие и его монтаж.

Прежде чем начинать сборку арок, по всей их длине расставили временные металлические опоры высотой от 2 до 28 м, в зависимости от того, где они находились — в центре или в конце арки. Затем монтажники начали собирать из готовых секций арки, сваривая их наверху. Строители шли навстречу друг другу, чтобы скрепить секции на середине специальным «замком». Но арки отклонены от центра в стороны, причем самые крайние почти лежат. Вот почему это создавало чрезвычайно сложные ситуации при сборке, а затем при перекрытии их стальными листами.

Перекрытие начиналось с прокладки между фермами арок «дорожки» для мембраны — листов стали шириной 6 м и толщиной 4 мм. Сначала там, где должны были пройти «дорожки», натягивали тросы, подключенные к мощным лебедкам. Они и подтягивали стальные ленты вверх, а затем монтажники приваривали их к ферме. После того как «дорожки» были проложены по всей площади крыши, ее стали перекрывать полосами стали, которые поднимали также лебедками, но уже по «дорожкам». После каждого «рейса» лента мембраны сваривалась с соседней, и таким образом монтировалась вся крыша. Эта сложнейшая работа уже завершена, и сейчас крышу покрывают утепляющим материалом, и вот-вот начнется отделка ее фольгозолотом. А внизу устанавливают витражи, оформляют входы. Многие сделано и внутри велотрека: подготовлены основания для дорожек велосипедистов, собраны металлические конструкции трибун, монтируется акустический потолок — к нему подвешивают алюминиевые плиты с ребристой поверхностью, хорошо отражающие звук, продолжается прокладка трубопроводов отопления, канализации и вентиляции, системы искусственного климата и т. п. Мы уверены, что все работы будут закончены в срок, к началу 1980 года, ну а наши спортсмены смогут познакомиться с новым велотреком и нескоро раньше.

ВАРИАЦИИ НА ТЕМУ— БЕРМУДСКИЙ ТРЕУГОЛЬНИК

К 3-й стр. обложки

ИГОРЬ БОЕЧИН, ГЕННАДИЙ АНИСИМОВ

В редакционной почте то и дело встречаются письма, авторы которых интересуются проблемой Бермудского треугольника (см. рис. 1 на 3-й стр. обложки) или выдвигают свои версии, объясняющие этот феномен. Вот уже полтора десятка лет с завидным постоянством появляются сообщения о загадочно пропавших кораблях, о бесследно исчезнувших командах, о таинственных силах, выводящих из строя компасы и электроприборы. Вспомните хотя бы историю пяти торпедоносцев «Эвенджер», словно растворившихся в 1945 году над Атлантикой, или странное происшествие с воздушным лайнером компании «Нэйшнл эрлайнс», который в 1970 году на десять минут исчез с экранов радиолокаторов. После его посадки выяснилось — абсолютно все часы на его борту отстали на те же десять минут от наземных.

Наш журнал уже обращался к этой теме (см. «ТМ» № 2 за 1969 год и № 1 за 1973 год); но, учитывая многочисленные пожелания читателей, мы решили сделать это еще раз.

Не будем повторять общеизвестные сведения в пользу необычности района Бермуд, которые фигурируют чуть ли не в каждой публикации, посвященной «треугольнику». Не будем и рассматривать явно несерьезные гипотезы о морском змее и прочих чудовищах, пожирающих корабли и экипажи, о погребенном на дне морском таинственном кристалле — энергетическом центре легендарной Атлантиды. И уж, конечно, не станем вспоминать пришельцев из миров иных, которые сочли «треугольник» наиболее удобным местом, где можно безнаказанно похищать корабли и самолеты для своих музеев, а людей для зоопарков.

Мы решили остановиться лишь на тех гипотезах, которые основываются на более-менее реальных предположениях. На наш взгляд, они интересны по крайней мере по двум причинам: во-первых, многие из них выдвинуты самими читателями «ТМ», а во-вторых... кто будет оспаривать, что поиск загадки «треугольника» уже сам по

себе прекрасный повод для тренировки творческого воображения, проверить свои знания, свои способности к объяснению секретов природы на оселке столь таинственного явления.

Сразу же напомним, что впервые термин «Бермудский треугольник» пустил в ход некто Винсент Гэддис, опубликовавший в 1964 году сенсационную статью в журнале «Аргоси», а в 70-х годах американец Чарльз Берлиц выбросил на книжный рынок книги «Бермудский треугольник» и «Без следа», в которых привел немало новых фактов и версий.

А теперь начнем наше заседание «за круглым столом» с изложения предположений, так сказать, сверху вниз — с гипотез аэрокосмических до подземных.

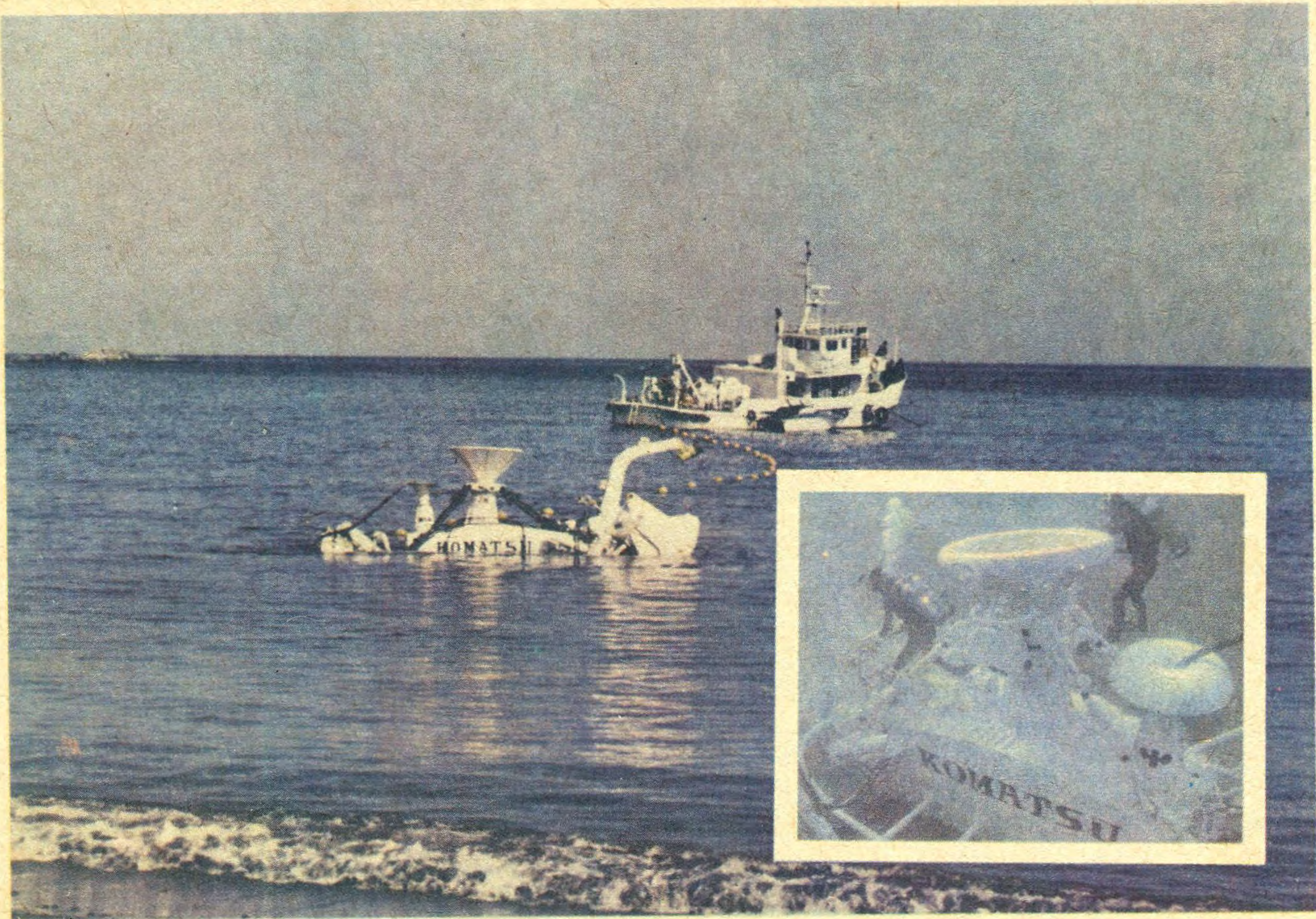
Роль Солнца и Луны. Изучив статистику авиационных аварий, преподаватель Московского инженерно-строительного института, доктор физико-математических наук А. Елькин обнаружил любопытную закономерность.

Однако прежде напомним, что Солнце, Луна и Земля движутся в космосе по сложнейшей траектории, причем координаты их относительно друг друга непрерывно меняются. Непостоянно поэтому и взаимное влияние этих небесных тел, и прецессионные силы, возникающие в результате воздействия на нашу планету светила и естественного спутника, достигают максимального значения в декабре и июне, а в марте и ноябре спадают до минимума.

Что же касается приливообразующих сил, порожденных движением Луны по эллиптической орбите вокруг Земли, то они становятся особенно заметными в ново- и полнолуние.

Зная из статистики, когда в Бермудском треугольнике исчезают корабли и самолеты, А. Елькин установил, какие координаты в те дни занимали Солнце и Луна. Оказалось, что моменты катастроф совпадают со временем новолуний и полнолуний и с периодом наи-

Продолжение на 62-й стр.



УДИВИТЕЛЬНЫЕ СОЗДАНИЯ «КОМАЦУ»

БОРИС КАЗИН,
наш. спец. корр.

Рассказав пять лет назад о некоторых новинках известной японской фирмы «Комацу», (см. «ТМ» № 9 за 1973 г.), мы решили вернуться к этой теме, чтобы более подробно познакомить читателей с интересными образцами ее продукции. И задумано это не случайно — многие, вероятно, уже видели на наших стройках ярко-желтые тракторы и бульдозеры, трубоукладчики и лесовозы, прибывшие из Страны восходящего солнца.

Но прежде всего вкратце расскажем об истории этого предприятия. В 1914 году в небольшом городе Комацу, расположенном на севере Японии, была образована ча-

стная компания, начавшая свою деятельность с выпуска продукции литейного производства.

Ныне «Комацу» представляет собой универсальный промышленный комплекс, состоящий из семи крупных заводов, на которых занято около 17 тысяч человек. Ассортимент продукции фирмы велик и разнообразен, и около половины ее идет на экспорт. В 1962 году президент «Комацу» Каваи побывал в Советском Союзе. Результатом этого визита был договор предусматривающий взаимовыгодный товарообмен между Японией и СССР. Спустя десять лет в Москве открылось представительство «Комацу».

Последствия начавшегося делового контакта не замедлили сказаться: на наших стройках работают бульдозеры мощностью 320 и 410 л. с., на трассах нефте- и газопроводов — современные трубоукладчики, в сибирской и дальневосточной тайге орудуют тысячи суперлесовозов. Помимо этих, машины с маркой «Комацу» можно встретить на Сахалине, где воздвигается новый порт, — там успешно действуют универсальные бульдозеры-амфибии. Управляемые по радио или по проводам, они успешно выполняют сложнейшие операции на глубине до 7 м. О бульдозерах «Комацу» стоит рассказать подробнее. Так, на крутых скло-

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

нах горно-обогатительных карьеров Северного Кавказа снуют радиоуправляемые бульдозеры Д-85А/Д-155 А. Их применяют и на других объектах, где окружающие условия явно угрожают здоровью и жизни людей. Скажем, они перемещают горячий шлак на металлургических заводах. Операторы управляют такими машинами с расстояния до 100 м.

А зимой 1977—1978 годов недалеко от Магадана проходили испытания самого большого (вес 75 т) и самого выносливого в мире бульдозера Д-455 А, снабженного двигателем мощностью 620 л. с. Машина, разработанная конструкторами «Комацу», неплохо перенесла пятидесятиградусные морозы. Хорошо показали себя на Гайском горно-обогатительном комбинате 120-тонные самосвалы НД-1200: машины с дизель-электрическим приводом, работающим от двух тяговых электродвигателей, которые остроумно встроены непосредственно в задние колеса.

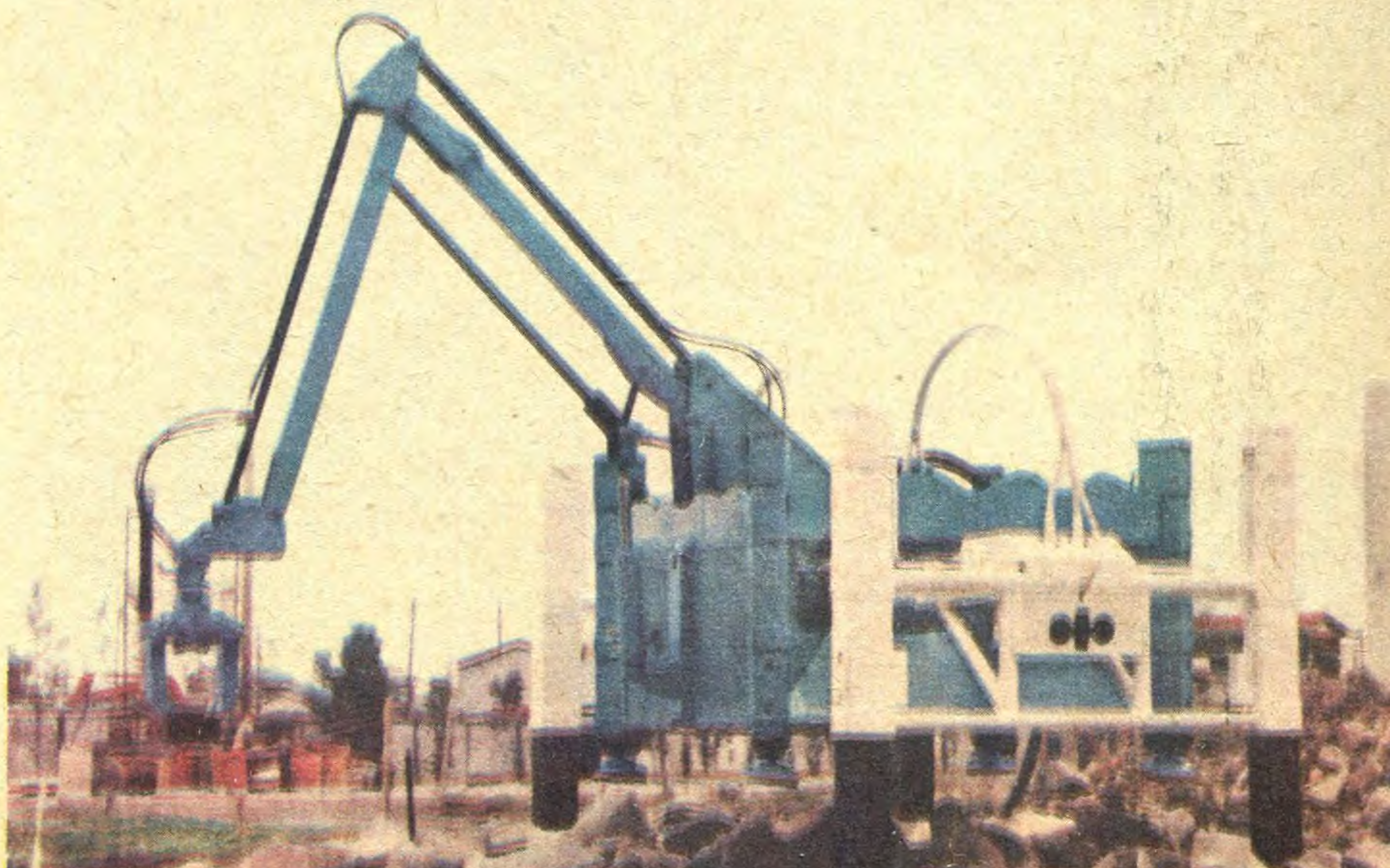
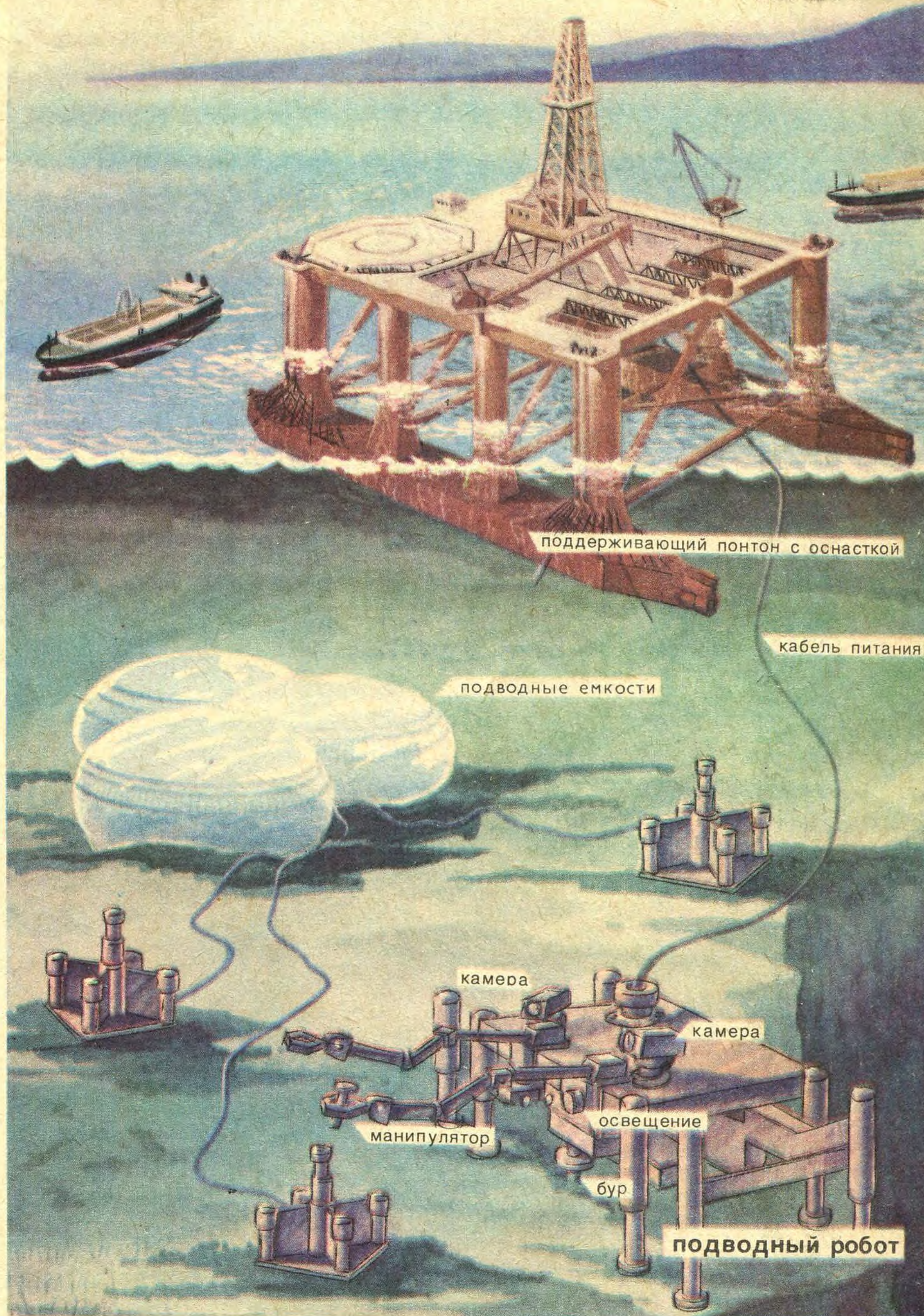
Мы упомянули лишь небольшую часть машин и оборудования «Комацу», полный список которых насчитывает более 200 наименований. Но сотрудники фирмы не останавливаются на достигнутом, они пытаются предугадать и потребности завтрашнего дня, недаром же перспективными изысканиями, разработками и исследованиями на «Комацу» занимаются полторы тысячи инженеров и специалистов, представителей полусотни отраслей современной экономики: машиностроения, электротехники, геологии, почвоведения, электроники, строительства, горного дела и т. п. Отсюда высокий технологический уровень, на котором выполнены надежные изделия «Комацу».

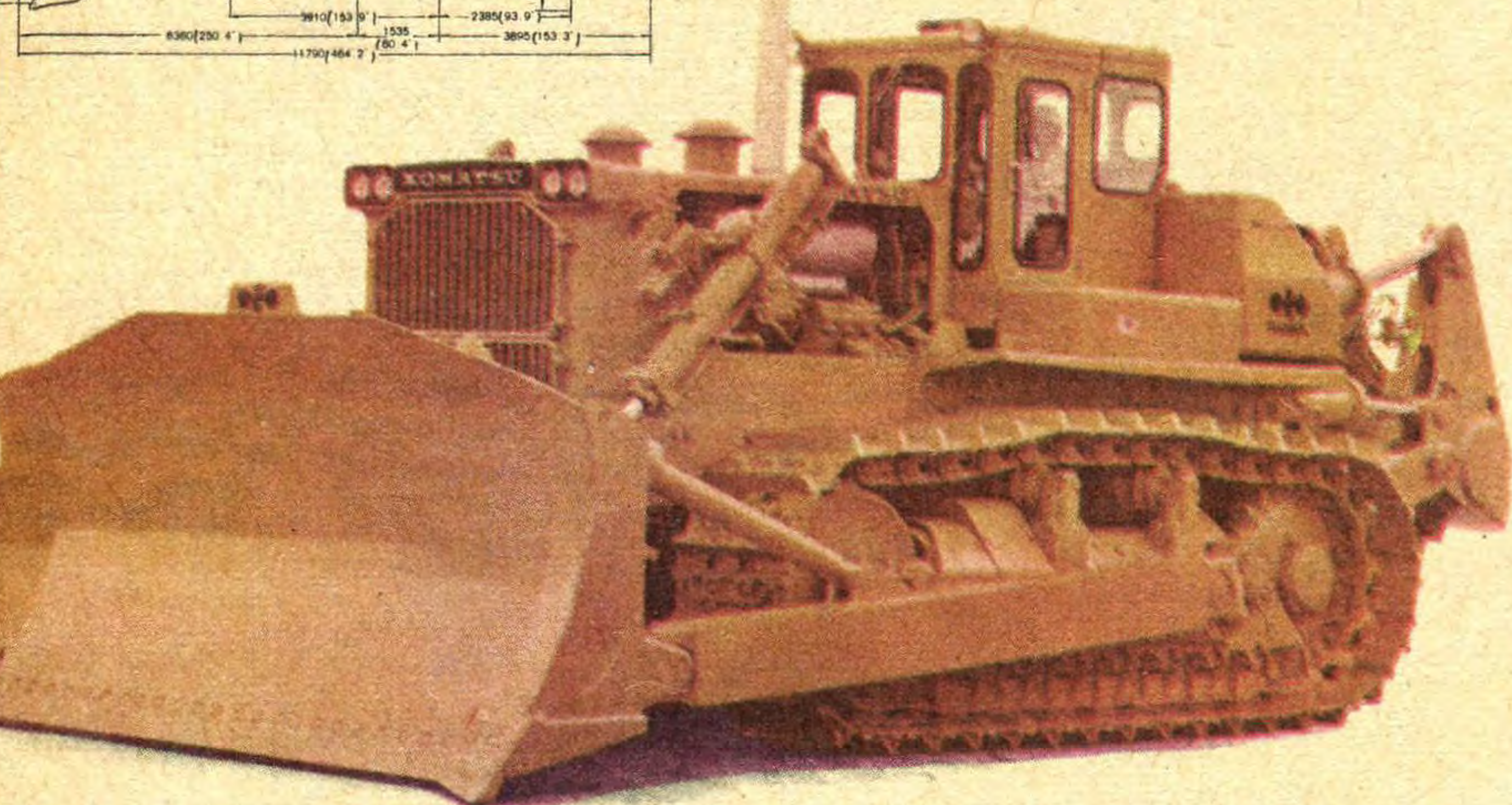
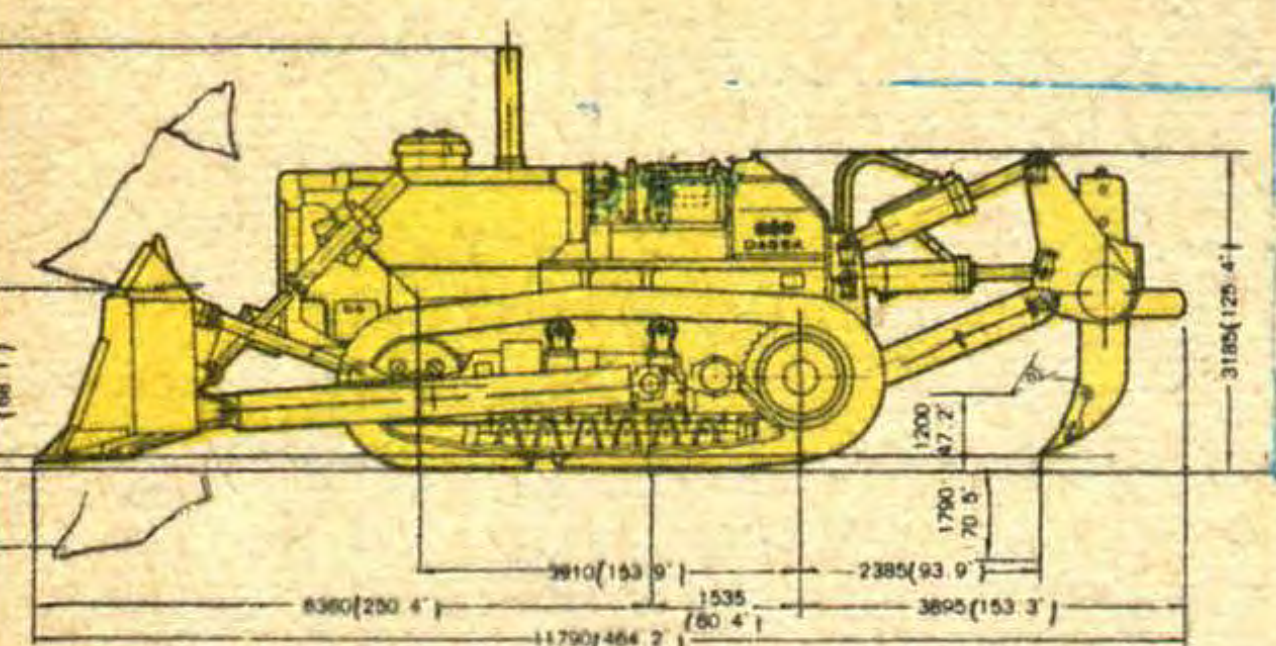
Прибавьте к этому тщательный учет самых разнообразных требо-

Конструкторы «Комацу» создали первый в мире подводный бульдозер, управляемый дистанционно. Эта машина спускается с берега на глубину до 60 м и там действует уже самостоятельно, подчиняясь лишь радиокомандам оператора.

Самоходный робот «Комацу», по-видимому, можно назвать прототипом подводных автоматов, которым в недалеком будущем предстоит осваивать глубины Мирового океана.

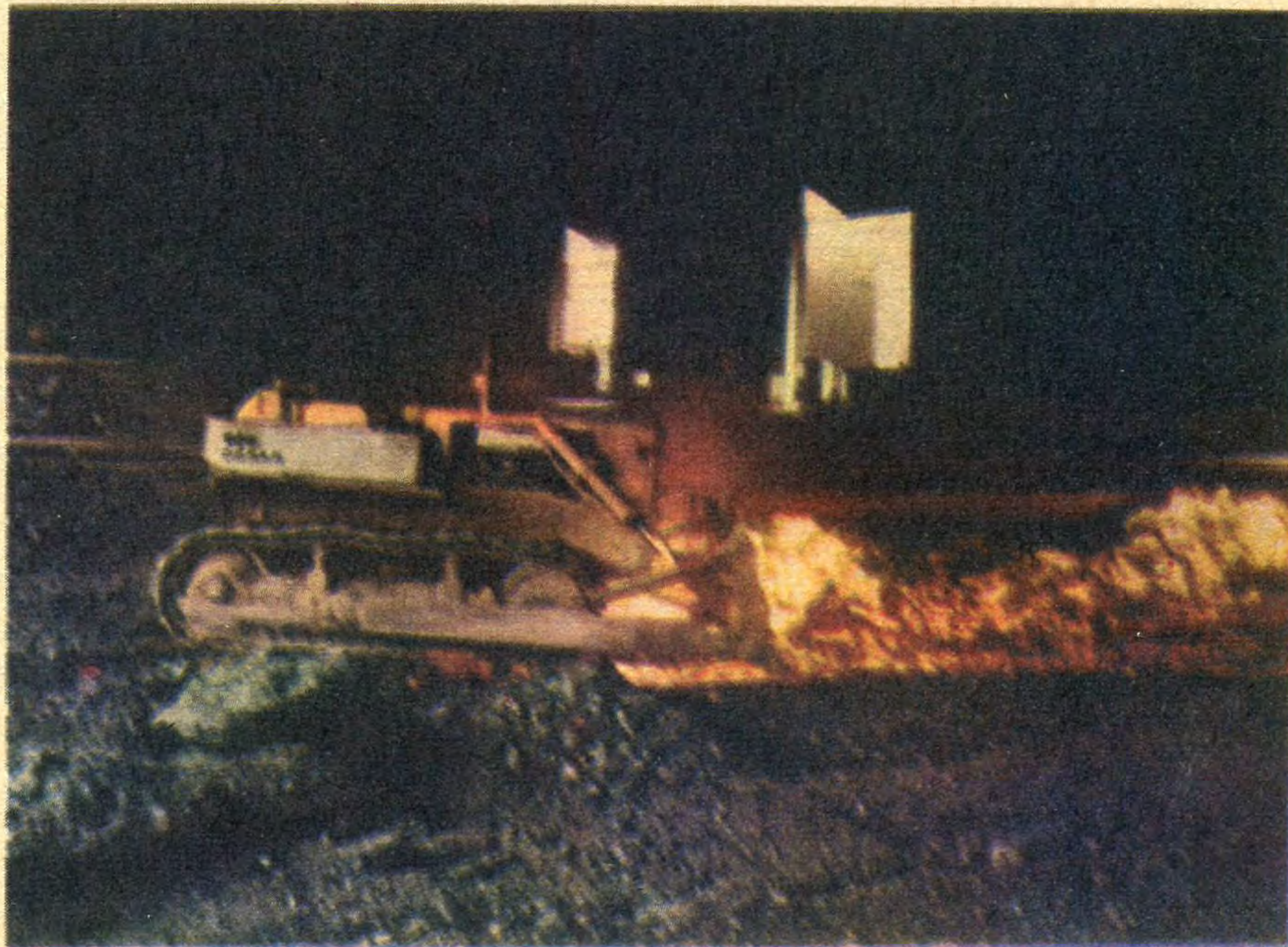
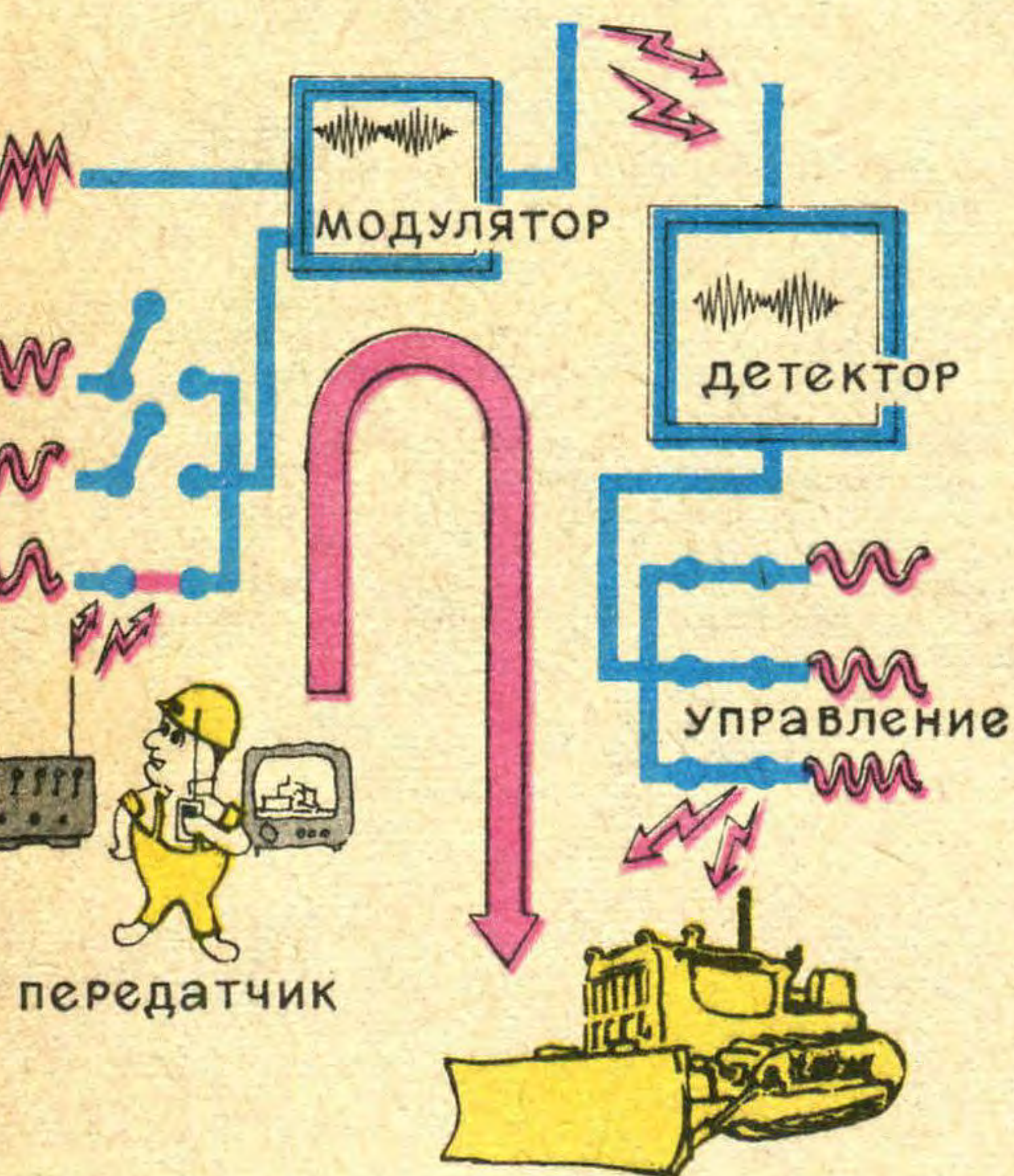
На рисунке вверху — схема управления подводным роботом; внизу — опытный образец уникального механизма испытывается на суше.





Один из тех десятков бульдозеров, которые фирма «Комацу» поставляет в Советский Союз. Большая часть их — исключительно сильные и надежные машины с двигателями мощностью в 320 и 410 л. с.

Телеуправляемый бульдозер Д-85А с двигателем мощностью 180 л. с. предназначен для работ в таких местах, где жизни водителя грозит опасность — например, на крутых, обрывистых склонах рудничных карьеров, при добыче токсичных или радиоактивных веществ, при уборке раскаленного шлака (как это показано на снимке справа). Первый образец Д-85А сошел с конвейера 10 лет назад, а ныне телеуправляемые бульдозеры широко применяются на различных предприятиях. Слева показана схема дистанционного управления Д-85А, обеспечивающего старт машины, изменение скорости и направления движения, выполнение различных операций. «Водитель» бульдозера посылает радиокomанды на передатчик машины с расстояния до ста метров.



ваний заказчиков, оперативное использование последних достижений научно-технической мысли, и вам станут понятными не только всемирная популярность машин «Комацу», но и сами истоки появления принципиально новых конструкций — таких, как, скажем, подводные бульдозеры, рассчитанные на работу на глубине 60 м.

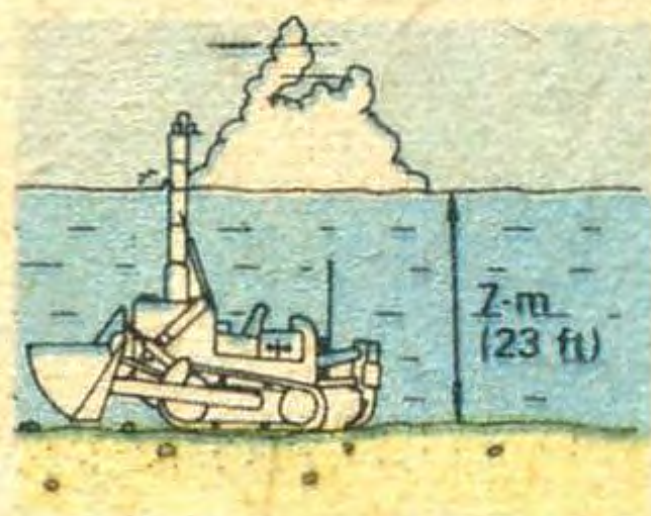
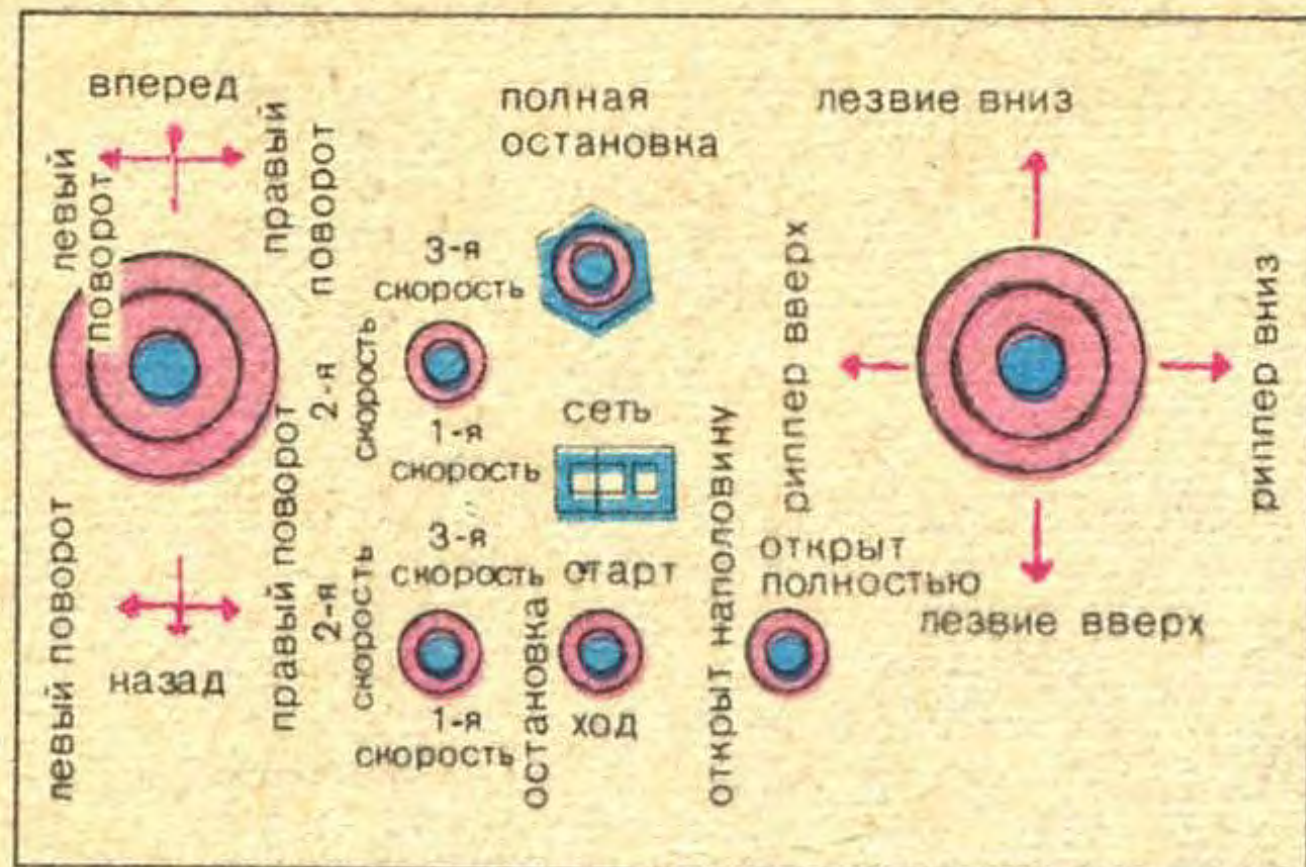
Этот подводный робот с дистанционным управлением, который точно и эффективно действует на морском дне, был создан в 1976 го-

ду. Внешне он напоминает стол поверхностью 7×4 м, снабженный восемью телескопическими ногами, которые могут самостоятельно выдвигаться и втягиваться. Перемещающаяся поочередно четыре внутренние и четыре наружные ноги, робот «ходит» вперед или назад, поворачивается в ту или иную сторону. Механизм шагания спроектирован так, что робот свободно передвигается по дну, заваленному валунами и осколками скал или имеющему перепад высоты $\pm 1,5$ м. Причем эта машина ступает настолько

изящно и осторожно, что не поднимает даже мути. А это позволяет беспрепятственно наблюдать за ней и манипуляцией работающих телескопических рук через телевизионные камеры.

Управление машиной полностью дистанционное, она способна выполнять одновременно несколько различных операций, работая в автоматическом и ручном режимах или по программе, заранее заложенной в ЭВМ.

Многоцелевое, универсальное назначение подводного агрегата по-



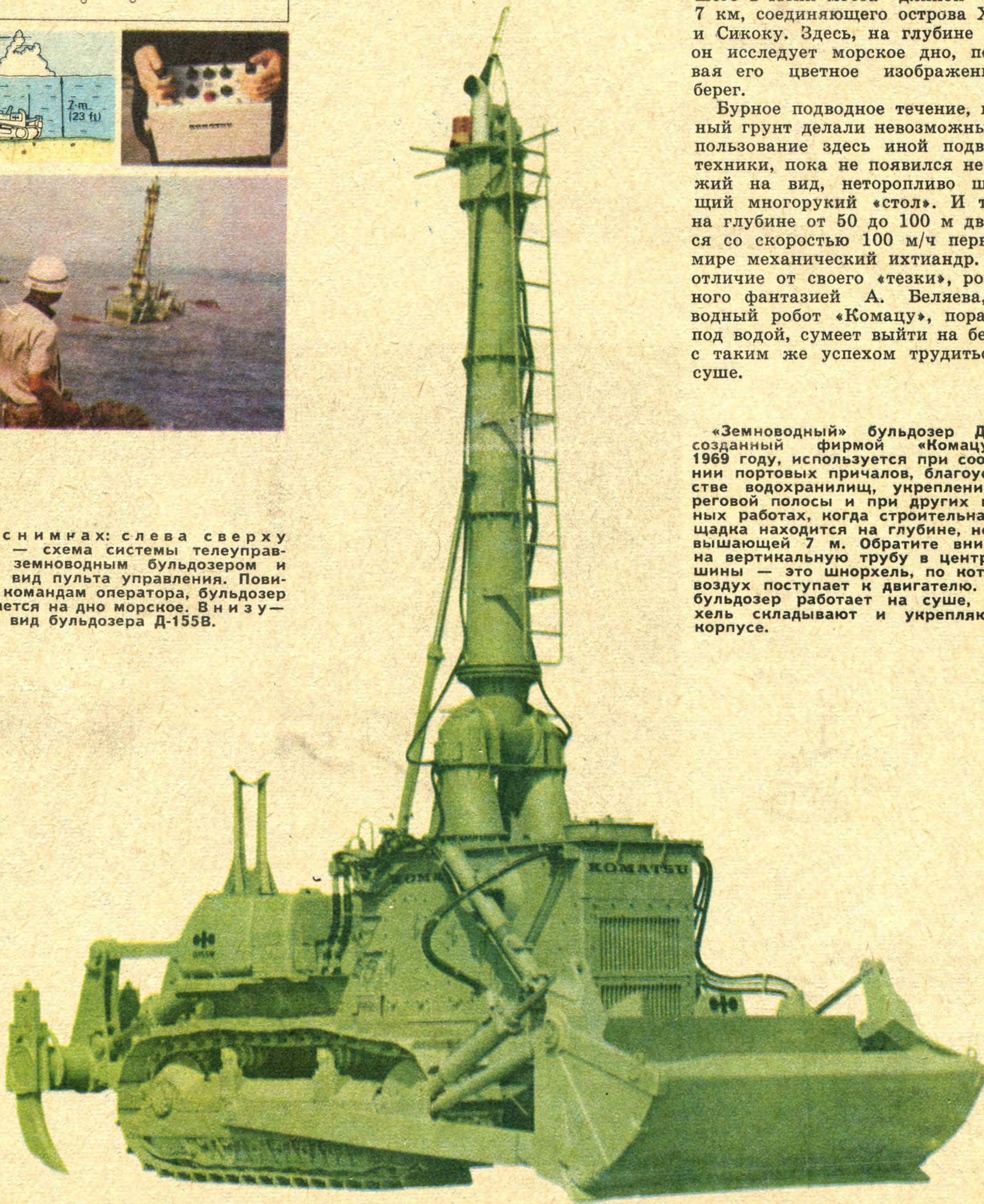
На снимках: слева сверху вниз — схема системы телеуправления земноводным бульдозером и общий вид пульта управления. Повинуясь командам оператора, бульдозер опускается на дно морское. Внизу — общий вид бульдозера Д-155В.

звоняет применить его при строительстве и обслуживании буровых, добывающих топливо из подводных месторождений, при добыче полезных ископаемых со дна морей и океанов, а также при сооружении мостов и тоннелей.

Сейчас один из опытных образцов подводного робота проходит проверку на строительстве крупнейшего в Азии моста длиной около 7 км, соединяющего острова Хонсю и Сикоку. Здесь, на глубине 55 м, он исследует морское дно, передавая его цветное изображение на берег.

Бурное подводное течение, неровный грунт делали невозможным использование здесь иной подводной техники, пока не появился неуклюжий на вид, неторопливо шагающий многорукий «стол». И теперь на глубине от 50 до 100 м движется со скоростью 100 м/ч первый в мире механический ихтиандр. Но в отличие от своего «тезки», рожденного фантазией А. Беляева, подводный робот «Комацу», поработав под водой, сумеет выйти на берег и с таким же успехом трудиться на суше.

«Земноводный» бульдозер Д-155В, созданный фирмой «Комацу» в 1969 году, используется при сооружении портовых причалов, благоустройстве водохранилищ, укреплении береговой полосы и при других подобных работах, когда строительная площадка находится на глубине, не превышающей 7 м. Обратите внимание на вертикальную трубу в центре машины — это шнорхель, по которому воздух поступает к двигателю. Когда бульдозер работает на суше, шнорхель складывают и укрепляют на корпусе.





Лодка-люлька

Наш ленинградский край богат красивыми глухими озерами, где отдохнуть хорошо и половить рыбу можно. Только добираться мы туда лишь на мотоциклах, без лодок: даже резиновая не умещается на маленьком багажнике. И потому мне пришла мысль построить к мотоциклу лодку-люльку. Сказано — сделано (см. фото). Кормовая часть складной лодки одновременно служит откидной крышей люльки. Длина собранной лодки на плаву 3 м, материал набора — дюраль, а обшивка корпуса из стеклотекстолита. Все детали соединены заклепками и проклеены эпоксидной смолой.

Надеюсь, что моей люлькой-лодкой заинтересуются не только любители, но и предприятия, выпускающие спортивное оборудование.

Ленинград

Э. ФЕДОРОВ

Какая нужна

обувь сварщикам?

У нас, сварщиков, основная спецодежда — брезентовый костюм и ботинки со шнурками. О шнурках-то и речь. Стоит искре попасть в обувь — бросаешь работу и начинаешь «танец», пока не развяжешь шнурок и не сбросишь дымящийся ботинок. В итоге ожог и

Раздел ведут
члены совета проблемной
лаборатории «Инверсор»
инженеры
К. АРСЕНТЬЕВ и С. ЖИТОМИРСКИЙ



Садово-огородный трактор

В 1975 году я собрал из деталей моторолера «Турист» вот этот трактор. На нем можно выполнять почти все основные приемы обработки земли, например, пахать на переднем и заднем ходу без разворота, буксировать со скоростью 30 км/ч прицеп с грузом в одну тонну. Рулевое управление и сваливание груза осуществляются с помощью гидравлики. Основные данные: длина трактора 175 см, ширина колеи 120 см, вес 350 кг, четыре скорости.

А. ЯКИМОВ

Балахна

сгоревший носок. Поэтому я шнурки заменил кожаными полосками, закрывающими разрез, и ремешками с пряжками. Еще лучше вместо пряжек поставить кнопки. Но это самодеятельность...

А почему промышленность не выпускает для нас, сварщиков, закрытую обувь, надежно защищающую ноги от искр, или уж на крайний случай такую, которая быстро снимается?

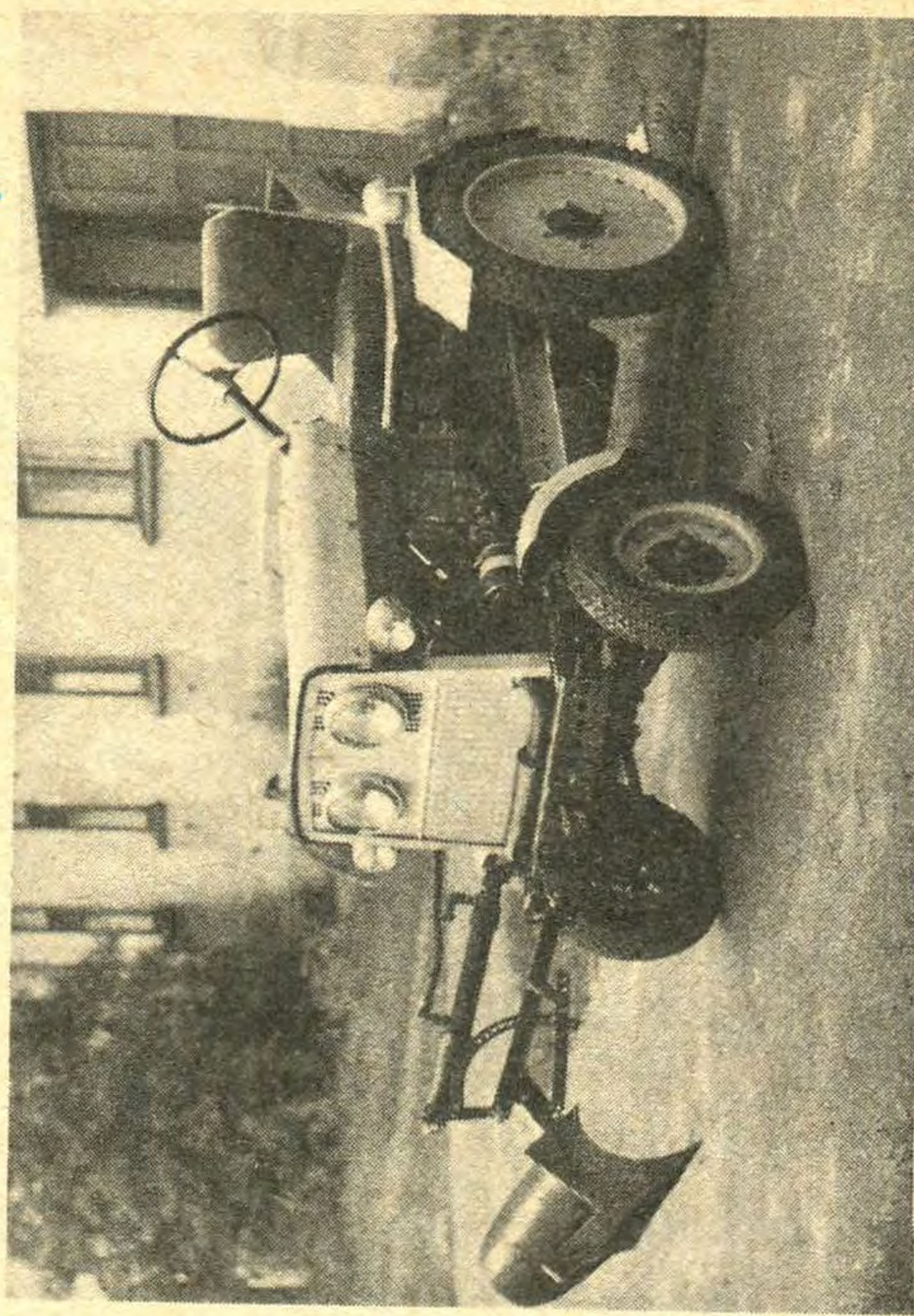
Унгены

К. АНТОНОВ

Что за явление?

Мне хочется поделиться своими опытами с фотобумагой. Если на лист обычной бумаги с рисунком положить фотобумагу светочувствительным слоем вниз и натирать ее куском шерстяной материи, пока она не нагреется, потом проявить, то на фотобумаге получится позитивное зеркальное изображение.

Я думаю, что при этом опыте возникает электризация, при которой бумага испускает





Транспорт для гор

Я увлекаюсь конструированием разных транспортных машин — сделал снегоход «Микрозавр» и вездеход «Кранозавр» для горноспасательных работ (на снимках). Есть у меня еще и мотороллер. Мощная ледяная, поставленная на нем, способна поднимать камни до метра в поперечнике. Поэтому им часто пользуется группа любителей-спелеологов, в которой состою я, ведь нам нередко приходится раскапывать шахты, колодцы, пещеры. Эта машина маневренная, очень высокой проходимости — с тремя ведущими колесами. В коляске можно установить гидрогенератор на 5,5 кВт для освещения пещер при кино съемках. Все системы работают от одного двигателя мощностью 25 л. с. на базе ИЖ-П. Моему мотороллеру уже 17 лет, и за эти годы он успел побывать в самых разных уголках страны.

Ялта

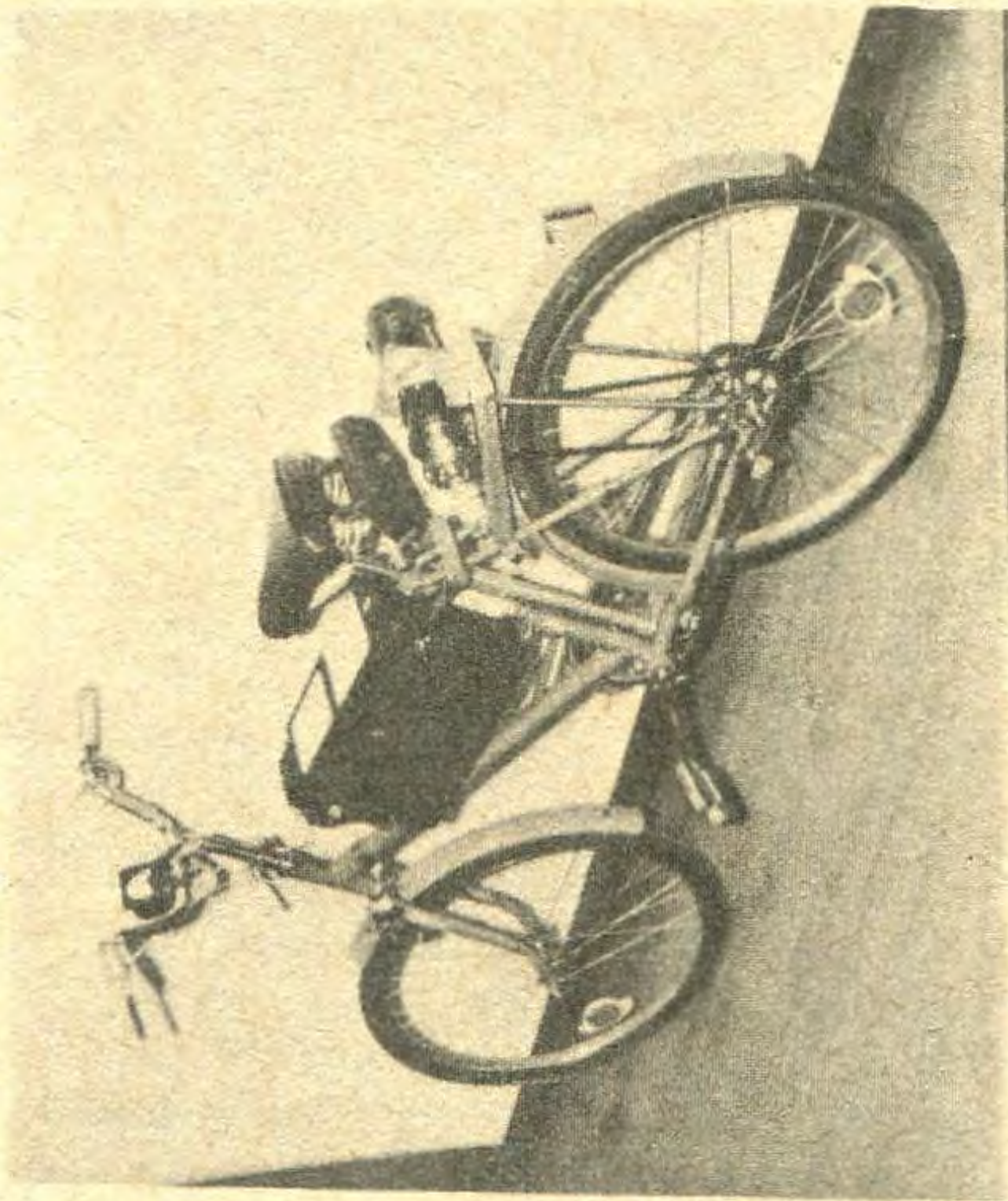
Н. БОГОСЛОВСКИЙ



Электровелосипед

мы сделали с помощью студентов Казанского авиационного института (С. Бусыгина, В. Егорова и Е. Калинина), поставив на серийный велосипед «Салют» модели 114612 двигатель постоянного тока последовательного возбуждения мощностью 200 Вт.

Отправляясь в поездку, водитель сначала ставит рычаг рабочего переключения в положение «контроль», и амперметр, установленный на руле, должен показать ток не ниже допустимого. В частности, для аккумулятора типа 12 САМ-28 нормальными будут со-



противление 3,8 ом, а минимально допустимый ток 5,6 А. Затем включается двигатель, работающий через цепную передачу на заднее колесо, причем ведущая звездочка приводится во вращение через планетарный редуктор с обгонной муфтой (обычная втулка заднего колеса).

Теперь можно ехать — на ровной асфальтовой дороге дальность пробега нашего электроцикла на скорости 25 км/ч достигает 40 км.

В отличие от мопеда наш электровелосипед почти бесшумен, не выпускает выхлопных газов, прост в управлении и техническом обслуживании. А пригодится он не только для отдыха, но и для служебных поездок.

С большим интересом осматривали наш электровелосипед посетители Поволжской зональной выставки творчества студентов в Казани в октябре 1977 года.

Казань

В. РОЖИН

синие и голубые лучи, воздействующие на светочувствительный слой. А быть может, происходит какой-то другой процесс? Надеюсь, что фотолюбители повторят эти опыты и найдут свое объяснение этому явлению.

Николаев

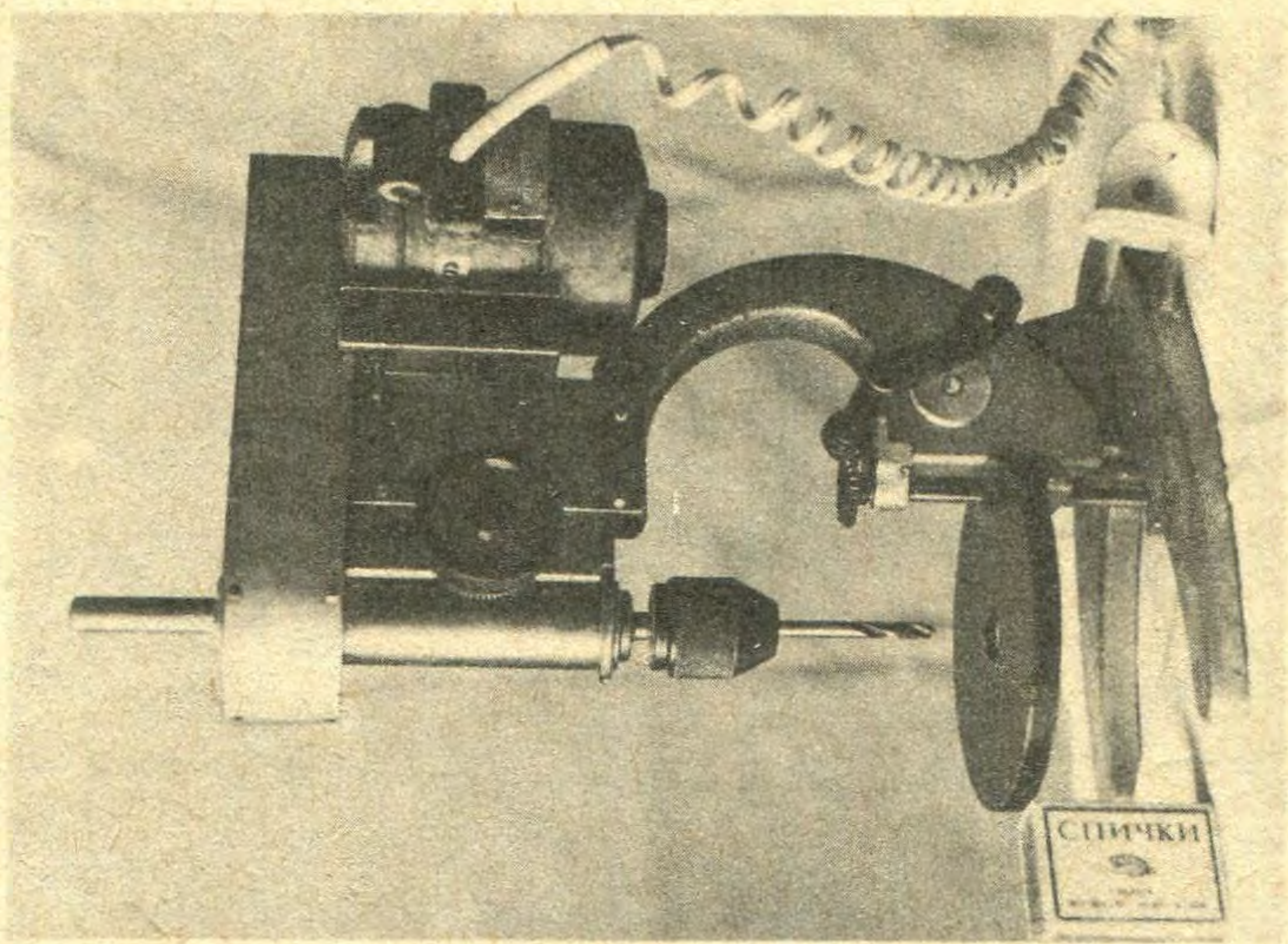
А. МАЗУР

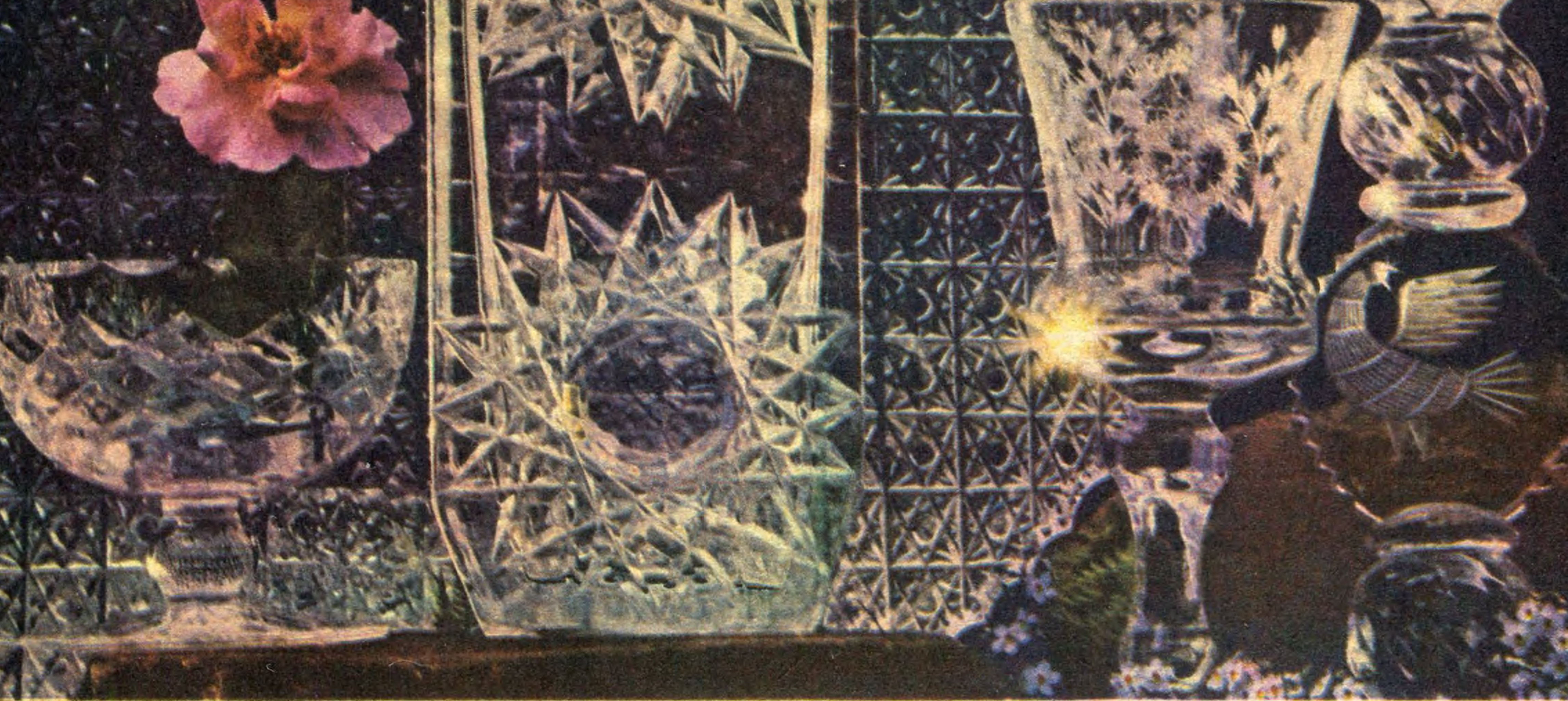
Сверильный станок

Используя штатив старого школьного микроскопа ШМ I, я сделал небольшой сверильный станок. Его шпиндель приводится во вращение через понижающую клиноремную передачу двигателем от швейной машины (18 Вт, 4000 об/мин). А сверло подается реечным механизмом тубуса микроскопа.

Волгоград

И. БОНДАРЕНКО





Не одно тысячелетие служит этот материал людям, прозрачный, как родниковая вода, сияющий голубизной безоблачного неба, яркий, как пламя, радующий глаз нежной зеленью. Ему не страшны ни вода, ни солнце, щелочи и кислоты, адская жара и вселенский холод. Он хрупок, легок, как пробка, или же прочен, как сталь. Его отливают в формы, прессуют, прокатывают, сваривают, спекают. Порой он проводит электрический ток, порой незаменимый диэлектрик. Из него делают одежду, посуду и украшения. Он способен испускать свет и тепло, а нужно, так защитит и от радиоактивного излучения. С его помощью люди проникли в тайны живой клетки и приблизили звезды...

Издавна человек связал свою судьбу со стеклом. Во всех уголках нашей планеты находили наконецники стрел, ножи, скребла, изготовленные из природного стекла (обсидиана) черного, серого, бурого или красного цвета.

В нашей стране древнейшие обсидиановые орудия обнаружены в Сатани-Дар, в Армении. Название местности («Сатани-Дар» в переводе «Холм Сатаны») повелось от осколков черного обсидиана, которое население принимало за когти дьявола. Что ж, обсидиан возникал в процессе вулканических извержений, трудно ли было не опознать сатану в шуме и грохоте огнедышащих гор?

Археологи открыли и еще одно натуральное стекло — тектиты (по-гречески «тектос» — сплавленный). В 1909 году при раскопках стоянки пещерного человека на Дунае были найдены осколки, похожие на бутылочно-зеленое стекло. «Стеклотара в палеолите» — всполошились уче-

ные. Однако вскоре они выдвинули гипотезу, что тектиты — это природные космические тела, обработанные наподобие кремня человеком около двухсот пятидесяти веков тому назад.

Геологами установлено: пласты с тектитом образовались во время среднего плейстоцена. Тогда на Землю падал тектитовый град — стеклянные метеориты, прошедшие в космосе по крайней мере миллион лет.

«Когти сатаны» и тектиты — прообразы подлинного стекла.

* * *

Какой народ первым получил искусственное стекло, мы вряд ли когда-нибудь узнаем. В Египте, например, недалеко от древних Фив раскопан образец искусственного стекла — бусина зеленоватого цвета диаметром около 9 мм. Полагают, ей 5500 лет... Об изобретении стекла существует много легенд. Одну из них сообщает знаменитый естествоиспытатель и историк античного мира Гай Плиний-Старший (I в. н. э.)

Давным-давно плыли финикийские купцы с содой, добытой в Африке. На ночлег пристали они к песчаному берегу и принялись готовить пищу. Камней под рукой не оказалось — пришлось костер обложить кусками соды. Утром разгребли золу — взорам купцов предстал чудесный слиток: твердый как камень, он сверкал чистотой и прозрачностью на зависть морской воде.

Исходным сырьем для стекла и тогда были песок, сода или зола. В Египте, на Ближнем Востоке, в Китае первые стеклоделы получали в примитивных печурках

вязкую стекломассу. Кроме украшений, из нее изготавливали сосуды: разогретый комок накатывался на сердечник из формовочного песка, в свою очередь, насаженный на длинный металлический прут — для раскатки заготовки. Получив задуманную форму, мастер вынимал прут, а песчаное ядро сосуда разрыхлял. Около 200 лет до н. э. стекло начали прессовать в открытых формах. Во времена эллинизма центром стеклоделия стала Александрия. «Александрийцы, — писал греческий писатель Афиней, — обрабатывают стекло таким способом, который дает им возможность придать ему любую желаемую форму...»

На рубеже новой эры изобрели выдувальную трубку. Простой инструмент, а повлек он за собой настоящий технический переворот. По словам советского ученого Н. Н. Качалова, метод выдувания «преобразил скромного ремесленника в творца, открыл многим простым людям двери в храм искусства, куда они стучались, имея в руках волшебный жезл — свою выдувальную трубку».

Уже знакомый нам Гай Плиний-Старший сообщает о дворце тирана Фермия, отделанном золочеными стеклянными пластинками, об удивительных «мурриновых» сосудах из стекла, напоминающих мрамор.

Из Рима пошли изумительные вазы и кубки, будто сделанные из редких или драгоценных камней.

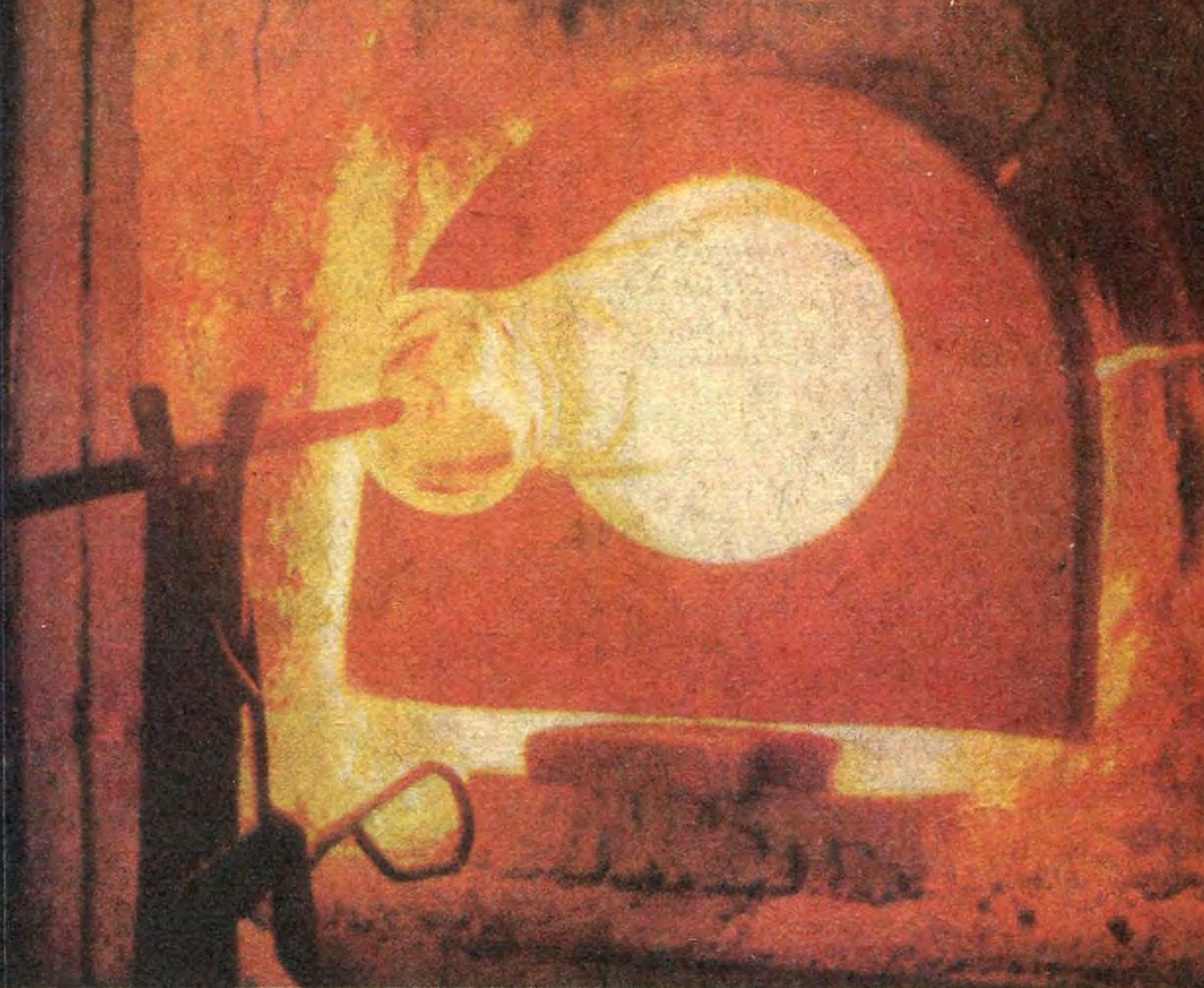
Римляне первыми начали вставлять прозрачные стекла в окна. В развалинах Помпей найдены стеклянные пластины до 0,5 см толщиной, укрепленные в бронзовых или деревянных рамах. Оконное стекло получалось методом отливки и не могло быть по-настоящему

В ПОИСКАХ РАЦИОНАЛЬНОЙ КРАСОТЫ

...НИ ЗЛАТУ, НО СТЕКЛУ

(Заметки журналиста)

ПЕТР РЕДЬКИН



прозрачным — одна сторона оставалась шероховатой, свет рассеивался. От римлян ведет свое начало и средневековое стеклоискусство.

Самое знаменитое из средневековых европейских стекол — венецианское. Технология его ныне знакома любому стеклодуву: стеклянные, интенсивно окрашенные нити-тычинки мастер укладывал параллельно по всей поверхности цилиндрической формы, а внутрь ее опускал «каплю» прозрачной расплавленной массы. Цветные тычинки приклеивались к «капле», мастер же нагревал ее вторично, наносил новый слой, а потом вытягивал заготовку, отчего нити-тычинки утончались. Для получения филигранного стекла оставалось их нарезать, а из заготовки создать задуманный сосуд. Если же мастер одновременно с вытягиванием крутил заготовленный цилиндр, нити-тычинки пересекались в сложном филигранном узоре.

Оставило нам средневековье и витражи — разноцветные или расписанные красками стекла для оконных проемов. Знамениты витражи собора Парижской богородицы, Реймского собора, монастыря в Сан-Реми.

А художественные эффекты мозаики? Не из камня, не из керамики выкладывалась она, из кусочков смальты — крашеного стекла. Говорят, в мозаичной мастерской Ватикана хранилось до 28 тыс. оттенков смальты.

* * *

Находят древнейшие изделия из стекла и на территории СССР. Цилиндрические бусы обнаружены на Кавказе, в Амиранис Гора. В Средней Азии уже с V в. н. э. известны мастера-стеклодувы, получавшие

разноцветные стекла. Бусы из стекловидной массы найдены в Южной Туркмении. Их возраст 3—3,5 тыс. лет.

У наших предков стекольное ремесло сложилось к IX веку. Древнерусские мастера вырабатывали в большом количестве разноцветные мозаичные стекла и эмали, браслеты, кольца, бусы. Во второй половине X века русские эмали были хорошо известны на Западе. По качеству они превосходили западноевропейские и пользовались там большим спросом.

Татаро-монгольское нашествие привело к утрате высокой культуры русского стекла. Лишь в 1635 году в селе Духанине под Москвой основывается стекольный завод «для изготовления аптекарской и прочей посуды». А в 1752 году было дано «позволение профессору Ломоносову завести фабрику для делания разноцветных стекол, бисеру, стеклярусу и других галантерейных вещей». Фабрика великого ученого стала опытным производством, лабораторией крупного масштаба. И сегодня нас удивляют его работы, например, по окраске стекол. М. В. Ломоносову удалось получить около 20 тыс. цветовых оттенков. Пять лет упорно трудился он над многокрасочным мозаичным панно «Полтавская баталия», а из кусочков смальты собственного изготовления выполнил портрет Петра I. Свое восхищение перед стеклом ученый выразил в стихах:

Пою перед тобой в восторге похвалу
Не камням дорогим, ни злату,
но стеклу...

И в XIX столетии русское стеклоделание продвигалось к вершинам

совершенства. Архитекторы Карл Росси и Тома де Томон почитали за честь служить на Петербургском стеклянном заводе в должности инвентора — выдумщика, изобретателя, а по-современному — главного художника.

Одна из вершин стеклоискусства русских мастеров XIX века — хрустальное ложе, подаренное Николаем I персидскому шаху. Выполненная по рисункам инвентора Иванова, хрустальная кровать представляла собой обширное ложе с тремя ступенями, двумя колоннами в изголовье и семью вазами — действующими фонтанами по бортам.

* * *

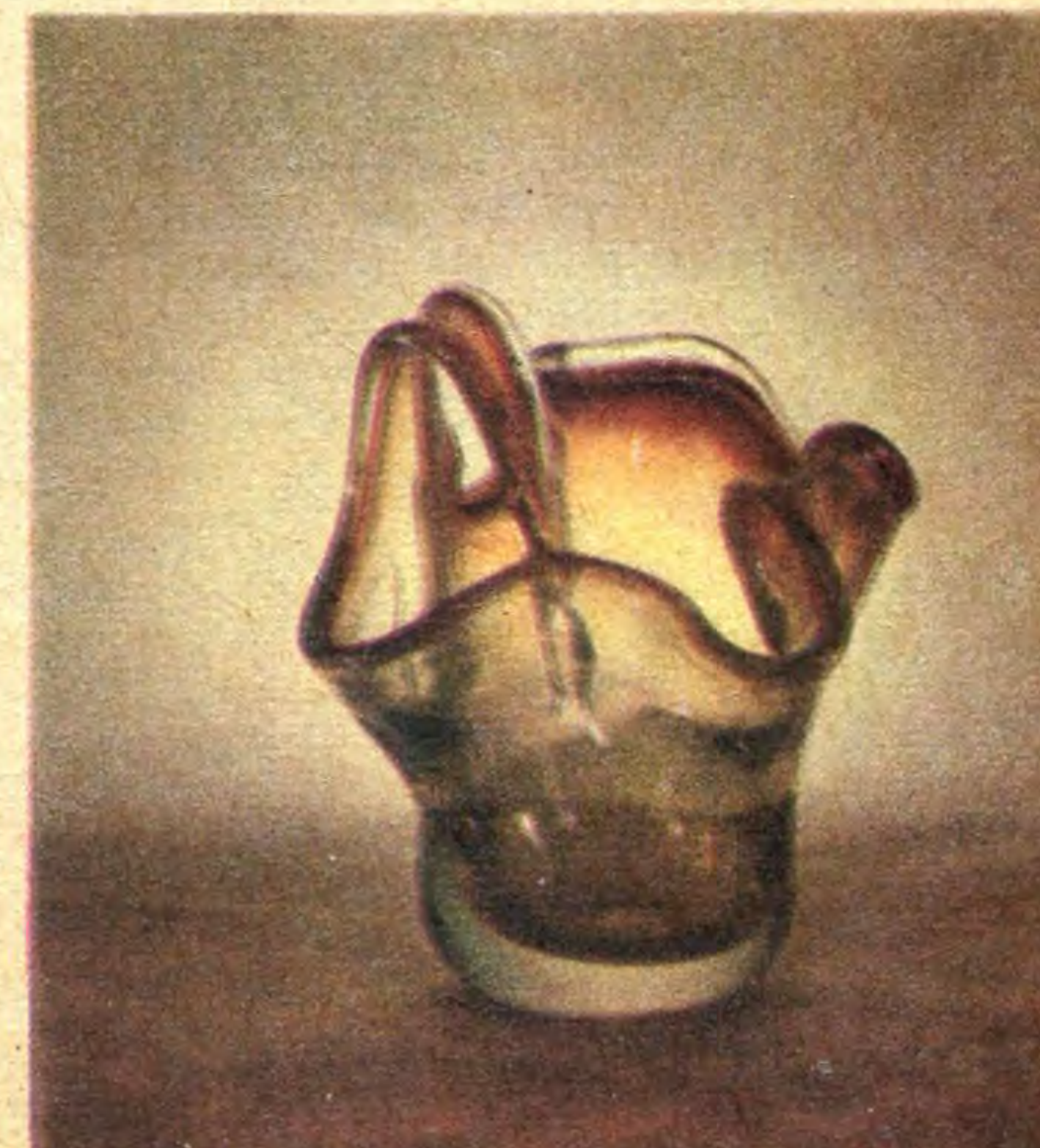
История стеклоделия видится древом с неоглядной ветвящейся кроной. Одна из ветвей его — хрусталь — драгоценное светоносное стекло.

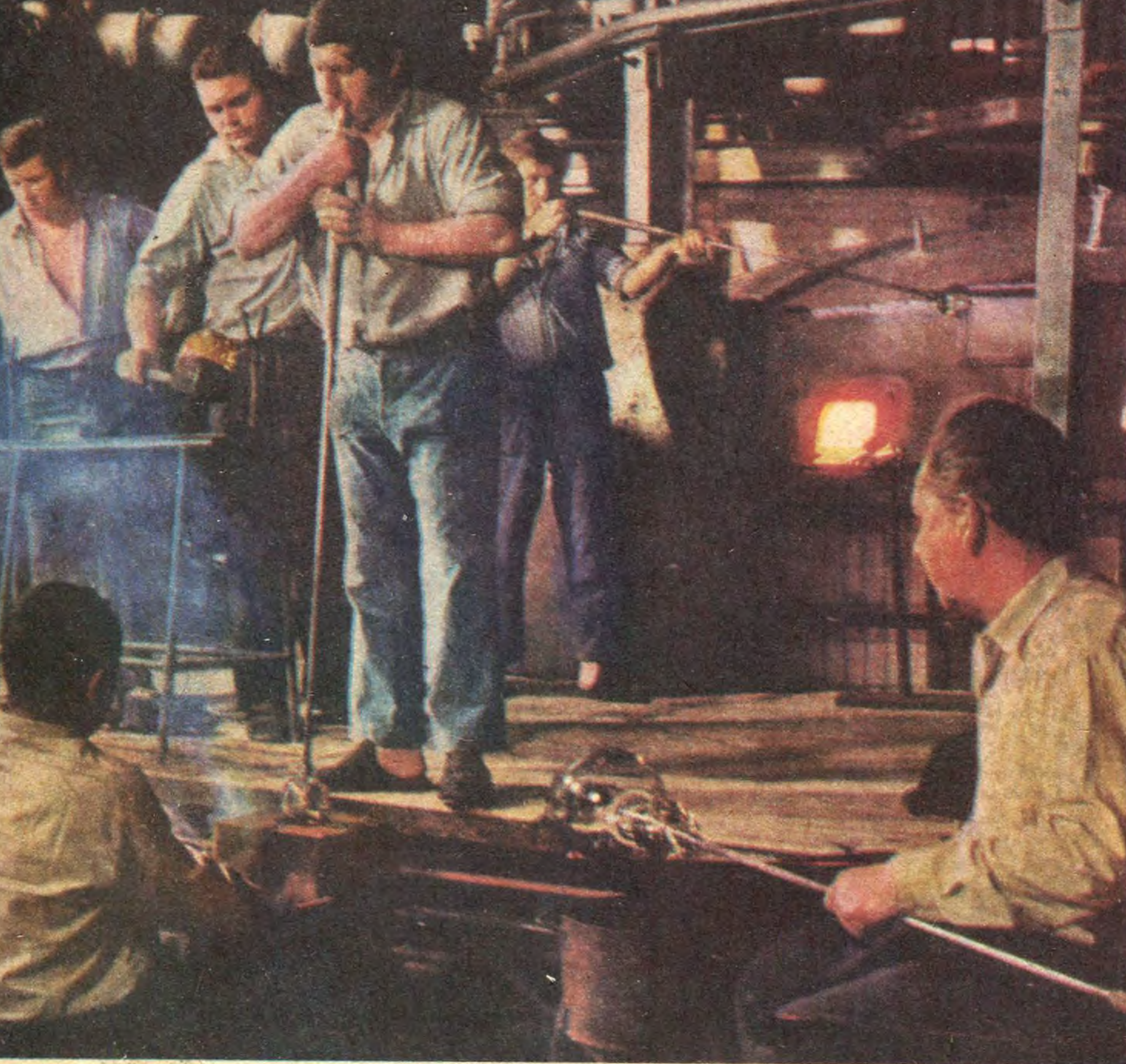
Обыкновенное стекло варится из

Русский хрусталь.

Печь, откуда выходит стеклянное чудо.

Динамика формы и разнообразие цветовой палитры отличают работы молодого автора И. Онищука (см. фото на стр. 45).





Стеклодувы.

Стекло в руках умелого мастера недаром зовут «живым». Это особенно чувствуется в работах львовского художника В. Хохрякова. Его композиция «Карельская береза» и вазы «Буто» и «Дерево» как бы передают настроение материала, получившего из рук их создателя искру человеческого тепла (см. фото на стр. 46).



белого промытого песка, поташа, соды. При 1400° шихта, протертая в порошок, становится вязкой, тягучей массой. Хрустальное стекло варится из шихты с добавкой свинцовой окиси. Смесь необходимо составить очень точно. Важно и получить стекло чистым: попади в него воздух, пойдет «мошка» — мелкие пузырьки, перестоится стекломасса — все пропало.

Теперь мастер, набрав на кончик длинной железной трубки «каплю» расплавленной массы, выдувает из нее пузырь, а затем придает ему форму графина, стакана, вазы или рюмки. Однако только на алмазном круге остывшая заготовка превращается в привычный нам хрусталь.

Легче всего шлифовать, разумеется, прямую линию. Потому венецианцы создали комбинацию узоров из прямых и ломаных линий.

В России сложился особый стиль алмазной резьбы по хрусталу — русская резьба. Ее типичные элементы: крупные резные солнца в сочетании с ограненными площадками чистого стекла. На темном фоне гладкого нетронутого стекла солнца горели, напоминая о своем родстве с орнаментальным стилем выемчатой резьбы по дереву — на прялках, рубелях. А в первой половине XIX века мастера Зубановы впервые украсили хру-

сталь живыми линиями светлых растений, рожденных морозной сказкой русской зимы.

Однако вкусы людей меняются. Некогда славилась вазы и кубки из природного минерала — горного хрусталя. Позднее, в XVIII — XIX веках, был моден хрусталь, изготовленный по рецепту, разработанному англичанами. Теперь наиболее распространен хрусталь с 20—30% свинцовой окиси, к которой добавляются то окислы цинка, то бария, кальция, титана, циркония и т. п. Добавки окисла натрия делают стекломассу жиже, не такой вязкой — так рождается чешский хрусталь. Иногда хрусталь варят с добавкой соединений редкоземельных элементов. Нередко хрусталу придается голубоватый оттенок, видимый только днем. Вечером голубое свечение сливается с желтоватым оттенком лампочки: возникает цветовой эффект, близкий к ахроматическому. Голубовато-льдистый хрусталь звучит искристым светом, торжественностью.

Прекрасен был гусевский хрусталь. Мастера, стремясь перещеголять друг друга, вырезали графины, разукрашенные полевыми цветами, покрытые капельками росы, бокалы со стенками, подернутыми легким осенним инеем, вазы с рубиновыми вишнями и нежными зелеными листиками.

А в чем красота современного хрусталя? Одно время на смену усложненности пришла немногословность, простота алмазного грабления. Стекло стало безучастным к игре света, утерало блеск и искристость. Нынешний образ хрусталя — фактурная алмазная грань. Выявляя форму изделия, мастер-художник стремится оттенить ее декоративной резьбой.

* * *

Венецианским виртуозам стеклянная филигрань доставалась невероятными усилиями. Лет тридцать назад наши мастера добились схожего эффекта при помощи стекловолокон и стеклоткани. Белые и цветные нити (или узорчатая стеклоткань) вводились в толщу расплавленного стекла. Теперь нить (или ткань) движется вместе с пластической формой сосуда, вытягивается, выгибается на выпуклостях, уплотняется на впадинах, а в заливах дна образует живописные цветные переплетения.

Декор стекловолокном самобытен; его перспективы в выдувных, прессованных, прессовываемых массовых изделиях необъятны.

* * *

Никаких особенных хитростей в технологии цветных стекол нет. В шихту обычного силикатного

стекла надо добавить окисел тяжелого металла. Какого? Это уже дело вкуса — все зависит от желаемого цвета. Проще получить голубые и зеленые цвета, потому-то ими первыми человек и наделил стекло. Красными же оттенками — наиболее редкими и трудными для производства — люди овладели лишь в XVIII веке.

Палитра мастера ранее была обусловлена наличием местных красителей. Еще недавно тронутые сероватой дымкой изделия эстонских мастеров контрастировали с яркими, горячими тонами украинского стекла. Теперь любому предприятию доступен тот краситель, который необходим художнику-мастеру.

Шкала цветов и оттенков современного окрашенного стекла не исчерпывается видимым спектром радуги. Однако расскажем сперва о стеклах элементарных локальных цветов — синих, голубых, фиолетовых, зеленых, желтых.

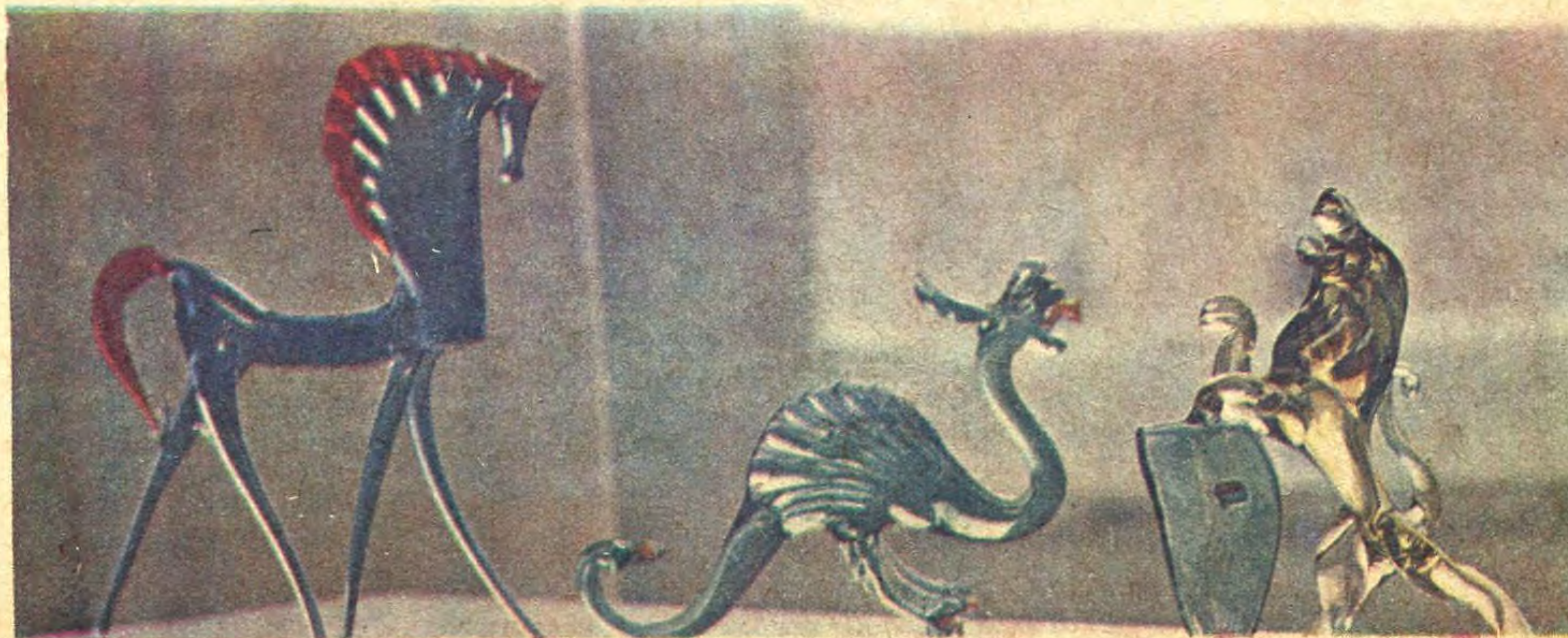
Итак, синие, или кобальтовые, стекла. Об их происхождении говорит само название. В шихту традиционного состава вносят техническую смесь — окись кобальта, варят стекломассу. Вот, пожалуй, и все: синее стекло готово. Ультрамариновые стекла, пропускающие синие и фиолетовые лучи, ведут свою родословную от закиси кобальта. Чем больше кобальтовой добавки, тем интенсивнее цвет стекла. Чистое синее, без какого-либо оттенка, получается с добавкой в кобальтовое стекло окиси меди. Именно оно ближе всего к спектральному голубому цвету, своего рода образцу, стандарту.

Окись меди — широко распространенный краситель. Гамму голубых и зеленых тонов, аналогичных водным растворам солей меди, она дает в зависимости от количества добавки.

Но теплые оттенки зеленого цвета без примесей голубого окиси меди оказываются не под силу. Они получаются после добавки другого окисла — хромового. В пропорции 1,5 : 1 окись меди и окись хрома дают чистое зеленое стекло. Они же используются и для получения оттенков голубого цвета, в других, разумеется, пропорциях.

Сейчас разработаны новые рецепты зеленых стекол. Оригинально звучит зеленый цвет, полученный с помощью трехоксида урана. В основе привлекательности — флюоресценция, способность превращать до двадцати процентов невидимого ультрафиолетового излучения в видимый зеленый свет. Такое стекло

Кубок «Праздничный» работы Ф. Черняка, несомненно, может стать украшением любого праздника (вверху).





Мелкая стеклянная скульптура — жанр довольно редкий. А для В. Гинзбурга она дело всей жизни. Из-под его рук выходят изделия, которые с полным основанием можно назвать произведениями искусства. Фигурки зверей, изображенные на снимке, поражают стремительностью линий, чуть нарочитой изящностью, в которой угадывается тонкий художественный вкус художника (см. фото на стр. 45).



само рождает свет: изнутри будто излучается зеленое сияние.

Изменяя пропорции добавок, комбинируя окислы тяжелых металлов, стеклоделы варят стекла десятков тысяч оттенков, порой неразличимых для неискушенного глаза. Художнику же без них пусто. Появляются на свет и стекла как бы смешанных оттенков. Добавка окислов железа к голубому медному стеклу приглушает открытый голубой. Стекло выходит болотного, а при иной дозировке — табачного цвета. Смешайте три красителя — окислы железа, меди, никеля — и получится знаменитое дымчатое стекло (если выдержаны пропорции 1:15:1). У дымчатого стекла, как у всякого благородного материала, есть свой нрав. Проявляется он оригинально: приняв серое стекло за исходное, можно добиться любого цветного оттенка — от слабого синего (стального) до слабого желтого (топазового)...

* * *

Дешевизна цветного стекла, его яркая окраска, игра света издавна привлекали имитаторов изумрудов, сапфиров, хризолитов или рубинов, но их тревожило, что традиционные красители не способны сделать стекло неотличимым от драгоценного камня.

Научно-техническая революция не могла не подхлестнуть эксперименты с окраской стекол.

Первым повезло чехословацким стеклоделам. В поисках оптимальных красителей они наткнулись на редкоземельные элементы (эрбий, неодим, празеодим и т. п.). Стеклам, окрашенным ими, свойственны выразительная чистота цветового тона, высокая светопрозрачность и повышенная светопреломляемость. И в нашей стране теперь редкоземельные элементы используются, особенно в производстве специальных стекол, в том числе и ювелирных.

Методом проб и ошибок 15—17 лет назад, например, на львовской фирме «Радуга» удалось выйти на редкие сочные цветовые гаммы.

Шкалы светового спектра стекол, полученных на основе редкоземельных элементов, тоже зависят от дозировки красителей и их комбинации. К примеру, у малых концентраций окиси неодима цветовой тон лежит в синей области, при увеличении его оттенок смещается в фиолетовую часть спектра, а затем в пурпурную. Получение искусственных самоцветов не всегда столь элементарно. Для иных требуются сложные составы добавок в шихту. Таково церий-титано-селеновое стекло, имитирующее топазы

и цитрины (желтые и оранжевые цвета). Наиболее активно ведет себя в этой смеси селен. Он повышает интенсивность окраски, придает стеклу розовый и нежный желто-розовый цвет.

Селеновые стекла за их обаятельное звучание зовут еще розалиновыми.

В отличие от золотого рубина с его легкими лиловатыми оттенками селеновый рубин — слегка оранжевый, яркий, искрящийся. Варят его из содержащей цинк стекломассы с добавкой, помимо селена, сульфида кадмия. Красный цвет стеклу придают ультрамикроскопические кристаллики сульфоселенида кадмия. Цветовой оттенок зависит не только от величины кристалликов. На его окраску влияют и химический состав компонентов, и их соотношение. Основа селенового рубина — кадмиевая, желтая расцветка при добавке селена постепенно переходит в оранжевую и красную: выше доза селена — темнее красный оттенок.

Светло-красные и пурпурные тона придаются стеклу введением еще одного из редкоземельных элементов — эрбия. Добавка же свыше 0,05 процента селена сдвигает пурпурный оттенок до светло-красного. Селен, поглощая зеленые лучи, или повышает интенсивность окраски, или полностью ее изменяет, как это случается при его добавке в свинцово-эрбиевые стекла. В любом варианте интенсивная окраска селеном уподобляет стекла самоцветам. Причина — полное поглощение коротких длин световых волн.

О колористическом и оптическом совершенствах некоторых цветных стекол — имитаторов драгоценных минералов свидетельствует их двухцветность (двухцветность, или «александритовый эффект», — изменение окраски в зависимости от характера освещения, толщины минерала и т. п.). Так, неодимовые стекла — голубые, фиолетовые, пурпурные — способны на «александритовый эффект» при добавке окиси эрбия. Порой возникают такие чистота цвета и усложнение спектра стекол, что искусственный самоцвет меняет свою окраску буквально на глазах.

Новые составы цветных стекол (с соединениями эрбия и его комбинаций с окисью неодима) прошли промышленное испытание, открыв увлекательную страницу в технологии технических и декоративных стекол. Неодимовое стекло победило традиционный материал для лазеров — рубин и стало «сердцем» инфракрасного лазера. Незаменимо оно и в светофильтрах на судах речного и морского флота. Искусствен-

ные рубины, топазы, аквамарины, аметисты удачно вписались в формы традиционных украшений.

* * *

Во всех случаях, описанных выше, частицы красителя, раздробляясь до молекулы, равномерно распределяются в стекле.

Но всем этим стеклам ничуть не уступает в гамме цветовых эффектов коллоидное, или «глушеное», стекло. Размер микрочастиц красителя здесь колеблется от 10 до 50 миллимикрон. При большем их размере стекло окрашивается слабо, вот почему у «глушеных» стекол есть свои степени. Во-первых, это алебастровые, как бы подернутые дымкой, полупрозрачные стекла. Во-вторых, опаловые, «молочные» стекла. В-третьих, совершенно непрозрачный вариант коллоидно окрашенного стекла, без особенной игры света и блеска, свойственных опалам.

В России опаловые стекла известны давно. Примером тому древняя светло-желтая бусина из Киева. Опал варился на основе соединений серы. Старые мастера хранили в памяти самые невероятные рецепты его получения. Например, в шихту согласно одному из них вводились мука, опилки строго определенных древесных пород овес, крахмал и прочие вещества. Но к каким бы искусным сверхсекретным добавкам ни прибегали мастера, а вот она, простая научная истина: степень окраски стекла зависит от количества в шихте соединений серы. Поэтому подобные опаловые стекла называют еще сульфидными. Один из рецептов их промышленного производства приводит Д. И. Менделеев: на 65 частей песка, 25 частей соды и 3 части мела берется 1 часть угля, всегда содержащего серу, и множество минеральных веществ — ванадий, серебро, цинк и др. Например, варьируя в шихте количество сульфида цинка и каменного угля, можно получать гамму тонов широкого диапазона: от прозрачных до полностью заглушенных, от светло-янтарных до почти черных тонов. Здесь нет никаких сверхъестественных хитростей. Все дело в обратимости реакции сульфида цинка и окиси железа, в ее динамической неустойчивости, откуда проистекают и подвижность колорита, и особая экспрессия стекла. При нужном цвете технолог всего лишь надо «остановить мгновенье». В результате опаловое стекло приобретает великолепные цветовые тональности, к тому же оно гладко, блестит, эластично при обработке, то есть наделено теми качествами, которые стали возможны благодаря цинку.

«АНТА... АДЕЛИ... УТА...»

Скоро увидит свет книга очерков писателя Николая Михайловского «Час мужества». В ней описаны малоизвестные эпизоды Великой Отечественной войны, рассказывающие о мужестве и героизме советских людей в борьбе с фашистскими захватчиками. Краткое содержание главы, посвященной испытаниям военной радиолокационной станции, журнал предлагает вниманию читателей.

Вилла в парке Кадриорг города Таллина долго пустовала. Но летом 1941 года ее заняло маленькое подразделение во главе с лейтенантом Голевым. Подразделение было единственное на всем эстонском участке фронта. Кроме нескольких доверенных лиц из военного руководства, о нем никому не дозволено знать. И чтобы вилла не привлекала внимание прохожих, снаружи даже не было часового. Зато внутри здания усиленное отделение охраны находилось в постоянной боевой готовности.

Горбатые автофургоны с антенными устройствами на крыше стояли в глубине сада — именно ради них оказался здесь инженер Голев. Главной его задачей было боевое испытание техники и обучение молодого состава.

Автофургон прочно стоял на специальном устройстве и для поиска целей поворачивался вместе с антенной и операторами на триста шестьдесят градусов. Голев сидел со своими будущими операторами перед экраном. Изображение было неустойчивым, содрогалось, прыгало, мельтешило...

Голев впился глазами в экран и словно читал по строкам страницы давно знакомой книги. Принцип работы импульсного радиолокатора несложен. Он излучает сигналы, затем следует интервал, возвращается отраженное от цели эхо. Главное, из смеси помех выделить цель, определить до нее расстояние. В этом-то и заключается мастерство оператора.

Когда на экране четкая горизонтальная линия стала обрастать бахромой, Голев объяснил:

— Это случайные выбросы луча развертки. «Травкой» мы ее называем. Если ее много, то вы можете не заметить отраженный сигнал и пропустите цель со всеми вытекающими последствиями. А можете принять

ложный сигнал за реальный и понапрасну устроить тревогу...

Так он обучал своих помощников. Разумеется, он не углублялся в теоретические основы радиотехники, не касался физики ионосферы, электродинамики и других высоких материй. Ему важно было научить молодежь тому, что от нее потребуется на войне.

Появились первые самолеты противника над Таллином, и, как на грех, начались неполадки. «Занимался отыскиванием неисправностей в одном из узлов. Методику как будто усвоил неплохо. Неисправность нашел...» — записал в своем дневнике Голев. Но это еще не все. Есть и другие огорчения...

...После отбоя тревоги начальник ПВО флота генерал Зашихин позвонил и с сарказмом заметил:

— Кажется, ваша бандура здесь ни к чему...

Голев, слушая, краснел, но не пытался оправдываться, хотя мог бы и возразить: неполадки при освоении новой техники неизбежны, и, кроме того, нет источника постоянного тока, на который рассчитана установка.

«Утром поехал договариваться на электростанцию о подключении нас к сети. Ходил за резолюцией в Наркомат коммунального хозяйства. В нем ни одного человека. Работает один нарком, да и он в Совнаркоме».

Стараясь не объяснять подробно, для чего нужен постоянный ток, Голев добился своего: «Наконец-то мы питаемся от электросети» (14.7.41 г.).

Фронт приближался к Таллину, и потому в машинах установили круглосуточное дежурство. Свободные от вахты бойцы взялись за кирки, лопаты. Вокруг виллы на случай боя рыли окопы. Шутка ли сказать: секретная установка, принятая на вооружение в 1940 году, попадет в руки противника... Правда, на сей счет все предусмотрено. В крайнем случае все хозяйство в один миг взлетит на воздух, и следов не останется...

Начальник разведки полковник Н. Фрумкин докладывал: на аэродромах, занятых противником, накапливается бомбардировочная авиация, все готовится для воздушных налетов на Таллин и корабли. А их тут немало. Боевое ядро флота во главе с крейсером «Киров». Они пришли из Рижского залива на Таллинский рейд, пока выполняют разные задания, а как только гитлеровские вой-

ска приблизятся на пушечный выстрел, огнем будут прикрывать главную базу флота. После сигналов Фрумкина все средства ПВО были приведены в готовность. Зенитчики находились у орудий, летчики — у самолетов, и, конечно, никуда не отлучался Голев. Большую часть времени он находился в машине у локатора, часами наблюдая за разверткой. Глаза уставали от напряжения. Но нельзя же снова проморгать противника. В тот раз прорвался разведчик, пролетел на большой высоте — и делу конец. А теперь готовится армада для нанесения бомбовых ударов, и дело вовсе не в том, чтобы доказать генералу Зашихину, дескать, не зря мы тут хлеб едим, куда важнее выполнить свое назначение — вовремя оповестить о грозящей опасности.

«Налет двадцати трех стервятников. Обратно улетели только двадцать. У нас без потерь» (20.8.41 г.).

И вот как это произошло. В полдень открылась дверца фургона, и командир взвода пригласил лейтенанта обедать. «Давайте еду сюда!» — отозвался Голев, и не успел командир взвода уйти, как Голев среди случайных мечущихся вверх и вниз выбросов луча развертки, часто появляющейся бахромы и «травки» — этих неизменных помех — поймал сигнал. И не один, а несколько. Они быстро возникали на экране, как будто сообщения: «А вот и мы...» Самолеты еще были далеко, когда с РЛС был подан сигнал на командный пункт ПВО, а оттуда дальше на зенитные батареи и к летчикам-истребителям.

Голев ни на один миг не отрывался от экрана, сообщая по рации все новые и новые данные о самолетах, держащих курс на Таллин.

Его сигналы были приняты. На зенитных батареях сыграли тревогу, и с узкой полосы асфальтированной дороги, на которой базировались наши истребители, ушли в небо командир эскадрильи Романенко и его летчики Кулешов, Байсултанов, Потапов, Васильев...

На самых подступах к Таллину завязался воздушный бой, и лишь отдельные самолеты, прорвавшись к рейду и кораблям, бросали бомбы. Ничего этого не видел Голев. Он не знал о той, можно сказать, классической атаке, когда молодой истребитель Иван Георгиевич Романенко (ныне генерал-лейтенант в отставке) буквально врезался в строй бомбардировщиков, ошеломив своим дерзким маневром врага. Голев даже не слышал выстрелов зенитной батареи, стоявшей неподалеку от виллы, потому что все его внимание было направлено на экран...

После отбоя Голев снял трубку и услышал голос генерала Зашихина:

— На этот раз вы молодцы. Так держать дальше!

Налеты продолжались, и локаторщики, окрыленные первым успехом, старались издали обнаружить воздушного противника.

Между тем обстановка на сухопутном фронте с каждым днем осложнялась. Части 8-й армии под напором превосходящих сил противника вынуждены были отходить к Таллину. Главным заслоном на подступах к городу стали отряды моряков-добровольцев. Они дрались храбро. Их надежно прикрывали своим огнем корабли, и прежде всего крейсер «Киров».

Война упрямо подбиралась к Таллину. В последние августовские дни стало привычным слышать грохот корабельной артиллерии, ведущей с рейда огонь по войскам противника, и ответные разрывы вражеских снарядов.

В одну из ночей поднятым по тревоге локаторщикам было приказано немедленно оставить виллу и переправиться со всем хозяйством в сравнительно далекий, можно считать, тыловой район города — на полуостров Копли.

Снялись быстро. Вскоре заняли новую позицию и продолжали нести службу. Приняли меры на случай боя.

«До моря 400 метров. Дальше ехать некуда. У нас больше сотни патронов на каждого» (23.8.41 г.).

Очень скоро противник прорвал третью, последнюю, линию нашей обороны и оказался у стен Таллина. Город принял суровый вид. Учреждения не работали. Закрылись магазины. Улицы были перегорожены баррикадами.

Держаться дальше становилось все труднее. И вот поступил приказ: оставить Таллин, эвакуировать войска в Кронштадт, сохранить боевое ядро фронта. И пока там, в штабе флота, разрабатывался план прорыва кораблей через густые минные поля, все способные держать в руках оружие были брошены на передний край, чтобы остановить противника и тем самым выиграть необходимое время, прикрыть отход войск.

Ушли на передовую и бойцы подразделения РЛС.

«Я остался с четырьмя шоферами. Можно даже и одному работать».

Оптимизм не изменяет Голеву. Уже все знают об отходе — он все равно несет вахту у экрана, более чем когда-либо наводненного помехами. Ему важно и в этой обстановке проверить свою опытную установку, определить дальность приема сигналов, с тем чтобы, если останется жив, на опыте работы в Таллине вести дальнейшее усовершенствование локатора.

«Сегодня видел сигнал такой же

установки у Ленинграда» (25.8.41 г.).

В этом Голев убедили «зайчики», появлявшиеся на экране издали. Он обрадовался такой дальней связи, что само по себе было большой неожиданностью, и рискнул передать: «Таллин живет и сражается» — в надежде, что там поймут, откуда эти слова. Он хотел подписаться своим именем и тут же подумал: «Может перехватить противник». Не имея секретного кода на связь с Ленинградом, он молниеносно придумал свои позывные: «Анта, Адели, Ута». В действительности не он придумал эти позывные, а писатель, автор фантастической повести, прочитанной в юности. Там говорилось о загадочных сигналах с Марса: «Анта, Адели, Ута» — они с тех далеких лет и остались в памяти.

Недолго пришлось ждать Голеву ответа. На той же волне ему отвечали: «Анта, Адели, Ута. Вас понял. Ленинград тоже в опасности. Будем держаться. Желаем вам боевых успехов».

«Какие там успехи, — с иронией подумал Голев. — Если бы знал мой коллега, что нам считанные часы оставаться в Таллине, а потом плавание в неизвестность. И доберемся ли мы до Кронштадта?..»

Что больше всего радовало Голева? Его сигналы достигли Ленинграда — это уже здорово! И он оставался на своем посту, вел наблюдения, несмотря на то, что и к станции с минуты на минуту мог прорваться противник.

«Приготовили бутылки с бензином. Некоторые переоделись в чистое белье, я тоже... Единственное, что мне хочется, это не продешевить себя».

А пока фашисты не появились, лейтенант Голев продолжал работать.

«Несколько налетов... Во время одного из них «мессершмитт» подбили, и он классически спикировал в море.

Испытывается и проверяется работа всех узлов, очень жаль, что осциллограф капризничает. Починить нет возможности» (27.8.41 г.).

Но вот поблизости начали рваться снаряды, и можно подивиться выдержке человека, способного в этой сумятице не только делать свою работу, но и по часам и минутам фиксировать все, что происходит вокруг.

«В 16.00 нашу команду опять взяли для охраны штаба. Наши части взорвали арсенал. Горят цистерны с бензином.

В 18.00 получил по телефону распоряжение свернуть рацию. С оставшимися пятью бойцами быстро и спокойно все собрали.

В 19.00 отправился в Минную гавань, в штаб ПВО. Впереди стена дымовых завес».

Встретив капитана Навдачного из штаба ПВО, Голев спросил, какие будут дальнейшие распоряжения.

— Вас в Беккеровскую гавань, грузиться на транспорт.

— Вместе с машинами?

— Не знаю.

— На какой транспорт? Когда он отходит?

— Тоже не знаю. Отправляйтесь туда, на месте все будет ясно, — бросил он на ходу.

До Беккеровской гавани неблизко. Но надо спешить...

Высокий плотный помначштаба капитан I ранга Черный, которого Голев уже встречал в штабе флота, и оказался тем высоким начальством, без чьего приказа никто на транспорт не попадет. То и дело к нему протискиваются моряки и сухопутные командиры подразделений: они только вышли из боя, получив приказ, привели своих бойцов. Черный командует: «Пропустите!» И усталые люди, неделями не знавшие отдыха, с винтовками, с противогазами, вещевыми мешками поднимаются на палубу. Подошел к нему и Голев, доложил как положено, показал на машины, стоявшие поодаль, стал объяснять, что и как. Недослушал его капитан I ранга Черный, оборвал: «Знаю. Команду возьму. А машины жгите».

Жгите?! Легко сказать. Знал бы он, какого труда стоило переправить эти машины в Таллин, да и как так просто решиться уничтожить новую ценнейшую машину? Голева не смутило, что он всего-навсего лейтенант.

— Как жгите?! — вспыхнул он. — Это же огромная ценность! Чего стоило их создать! Целый научный институт трудился. А потом лучшие мастера на заводах. А вы «жгите»...

— Куда же я их поставлю? Сами видите, все забито, людей полно, а вы со своими машинами, — несколько опешив, объяснил помначштаба.

— Я не могу выполнить ваше приказание. Мне этого не простят. В Кронштадте и Ленинграде эти машины во как нужны будут, — убеждал Голев.

И помначштаба, не выдержав, сдался.

— Грузите вон на тот лесовоз, — показал он на судно, на носу которого Голев прочитал: «Казахстан».

«С автомашинами и командой на транспорте «Казахстан». На берегу оставалось еще много войск, когда мы отчалили. Наше судно встало на внешнем рейде, между островами Нарген и Вульф. Всю ночь Таллин представлял громадный факел. Горели цистерны, склады» (27.8.41 г.).

«В 12.00 эскадра отправилась курсом на Кронштадт. Впереди и сзади вплоть до горизонта — наши корабли и транспорты. На нашем транспорте народу тысячи три с полови-

ной. Яблоку упасть негде. Ночь провел под дождем на палубе. Днем залез в кабину машины, там тепло, электричество. Брился. Приютили у себя эстонку Зину с мужем-милиционером. В последний момент она решила ехать. Теперь без вещей. Иногда вздыхает об оставшихся чемоданах с платьями».

«Сегодня самолеты противника вели только разведку. Вечером крейсер «Киров» обогнал нас. Установлено наблюдение по бортам транспорта, все время голоса: «Мина слева, мина справа». По-моему, это больше со страха. Всю ночь почему-то стояли, а ночью и нужно было двигаться» (28.8.41 г.).

Однако Голев тут был явно не прав. Финский залив, густо минированный, превратился, по словам моряков, в «суп с клецками». Часто мины всплывали у самого борта, и люди шестами отталкивали их, прокладывая путь своему кораблю. Днем можно было увидеть плавающие мины, и все равно транспорты подрывались. А в темноте мину не заметишь.

«В 8 часов лег спать в кабине машины. Проснулся от стрельбы и взрывов бомб. Выскочил наружу...» (28.8.41 г.).

Он увидел массу людей. Те, кто спал в трюме, поспешно выбирались на палубу. Запрокинутые головы, окаменевшие лица, все взгляды устремлены в небо. Самолеты с крестами на крыльях проносятся над судном со свистом и воем, от которого дух захватывает, падают бомбы.

Фонтаны воды поднимаются вокруг и долетают до палубы. Но вот удар потряс корпус транспорта. Ходовой мостик охватило огнем. Голев почти лицом к лицу столкнулся с бойцом, ворот гимнастерки расстегнут, в глазах немой страх. «Погибаем. Спасайся, кто может!» — истошно вопил он. Голев вынул из кобуры наган, схватил паникера за плечи, приказал: «Стоять на месте! Иначе расстреляю!»

И тут же появились командиры старше Голева по званию: бывший начальник штаба ПВО Таллина полковник Потемин, полковой комиссар Лазученков. Началась борьба с пожаром. Люди проявили величайший героизм, действуя ломами, бросались в огонь, сбивали пламя своими намоченными шинелями. Одни с обожженными лицами и руками выскакивали из пожарища — туда устремлялись другие, стараясь пресечь путь огню.

Позднее Голев запишет в своей тетрадке:

«Пришлось людей организовать на тушение пожара. Подошел буксир, но, как только на нем узнали, что с котлами у нас положение опасное,

сразу ушли. Бросили клич по кораблю, вызывая механиков и кочегаров. Пар спустил Шумейко. В одном месте еле затушили. Я чуть не задохнулся в противогазе и мокрой шинели. Во время пожара отстреливались от самолетов... Пожар все же потушили... Я так устал, что еле держался на ногах. Вызвали налаживать радиосвязь. Опять налет 9 самолетов. Спрятался под лебедку, но это вроде как страус прячет голову под крыло. Встал и смотрел вверх куда полетят бомбы. Ни одной мысли, что нам конец. Попадут или не попадут? Бомбы первого самолета просвистели левее впереди. Второго — правее. Все 9 самолетов, сбросил каждый по 6—9 бомб, промахнулись. Я от усталости еле стоял. После налета поели и улеглись спать. Проснулся от следующей бомбежки. Одна бомба попала в бункер. В машинном отделении бушует огонь. Стали поступать обожженные. Зину и всю нашу каюту посадили на перевязки. Опять прилетели самолеты. Обстреливали из пулемета. Мы в 15 милях от острова Стеншер (Вайндло)» (29.8.41 г.).

Остров близок. А попробуй до него добраться, пройти эти пятнадцать миль, если в котлах упало давление, механизмы повреждены, перестало биться сердце корабля... Нужно немедленно собрать людей, способных за короткий срок ввести в строй поврежденные механизмы. Ищут!

Собрали небольшую группу. И эти люди, воодушевленные инженером Подгорбунским, взялись за дело. Вместе с горсткой добровольцев работал и Голев, впервые после студенческой практики на заводе взявшись за молоток и зубило.

За ночь было совершено настоящее чудо. К рассвету ввели в строй котел, машину, и «Казахстан» своим ходом подошел к острову Вайндло.

Когда же он появился на рейде Кронштадта, команды боевых кораблей, в том числе и крейсера «Киров», выстроились по бортам, приветствуя героев, своим ходом добравшихся сперва до островка Вайндло, а затем и до своей родной гавани.

Толпа моряков встречала Голева и его спутников, переживших за одни сутки столько, что хватило бы на всю человеческую жизнь. И один молодой военный в армейской форме с тремя кубиками и инженерными знаками различия в петлицах гимнастерки вырвался из толпы, зажал Голева в своих объятиях и весело произнес всего три слова: «Анта, Адели, Ута...»

Это был его коллега, товарищ по оружию, которого он услышал в Таллине по радию, а теперь Голеву предстояло с ним вступить в суровую пору блокады, несмотря ни на что жить и сражаться...



ПОЖАРНЫЙ ВЕЗДЕХОД.

Фирма «Формост» построила гигантский автомобиль-вездеход «Дельта-3», оснащенный противопожарным оборудованием. Шарнирная рама вездехода снабжена ведущими колесами с шинами-катками низкого давления, что позволяет машине легко преодолевать глубокие снега, болота, пески, рвы и овраги, мелкие реки и высокие подъемы. На автомобиле установлен восьмицилиндровый дизель мощностью 430 л. с. с пятиступенчатой автоматической трансмиссией, облегчающей управление тяжелой машиной и позволяющей ей лучше приспособляться к условиям местности. Полезная нагрузка — 15 т. Вездеход предназначен для работы в суровых северных районах, поэтому его четырехместная кабина хорошо теплоизолирована, герметизирована и оснащена кондиционером воздуха и дополнительными отопителями. Управление установленным на кабине лафетным стволом производится изнутри. Длина машины более 10 м, ширина 3,3 м, высота 3,5 м. Максимальный дорожный просвет 0,7 м. Максимальная ско-

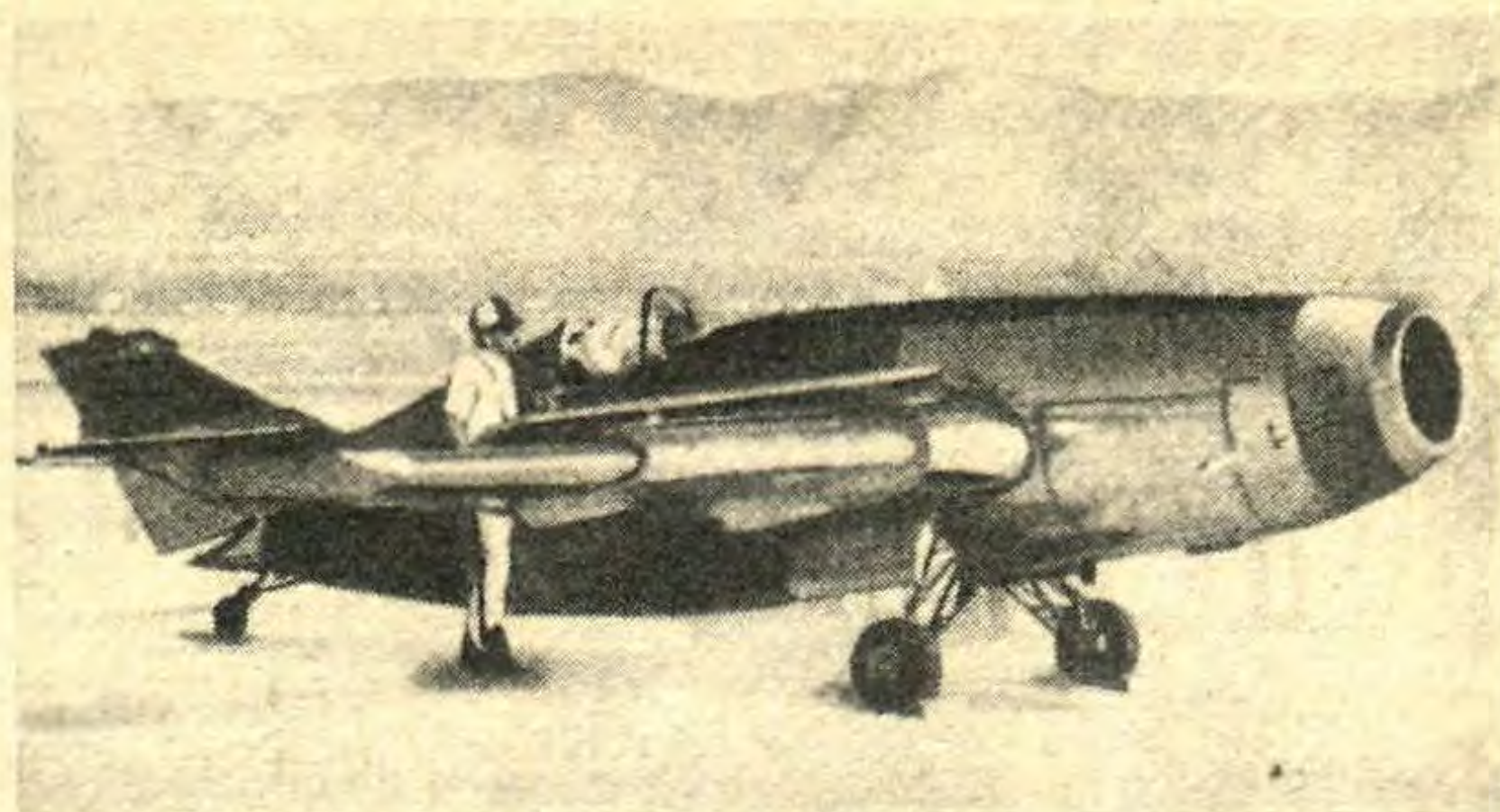
рость 80 км/ч. Вездеход способен преодолевать подъемы до 60° (Канада).

ВТОРОЙ РЕКОРД ЭББОТА. В № 10 за 1975 год мы уже писали о том, как американский гонщик А. Эббот установил мировой рекорд скорости на велосипеде — 222 км/ч. Такую скорость спортсмен развил, мчась за специально спроектированным автомобилем по поверхности высохшего соляного озера Бонневиль. Установив еще один мировой велосипедный рекорд — 88 км/ч без лидирующей машины, Эббот сошел со спортивной арены.



Недавно стало известно, что он учредил приз в 2,5 тыс. долларов тому, кто сможет побить его последний рекорд — 88 км/ч (США).

ПИШУЩУЮ МАШИНКУ ДЛЯ СТЕНОГРАФИСТОВ создали болгарские специалисты из Государственного стенографического



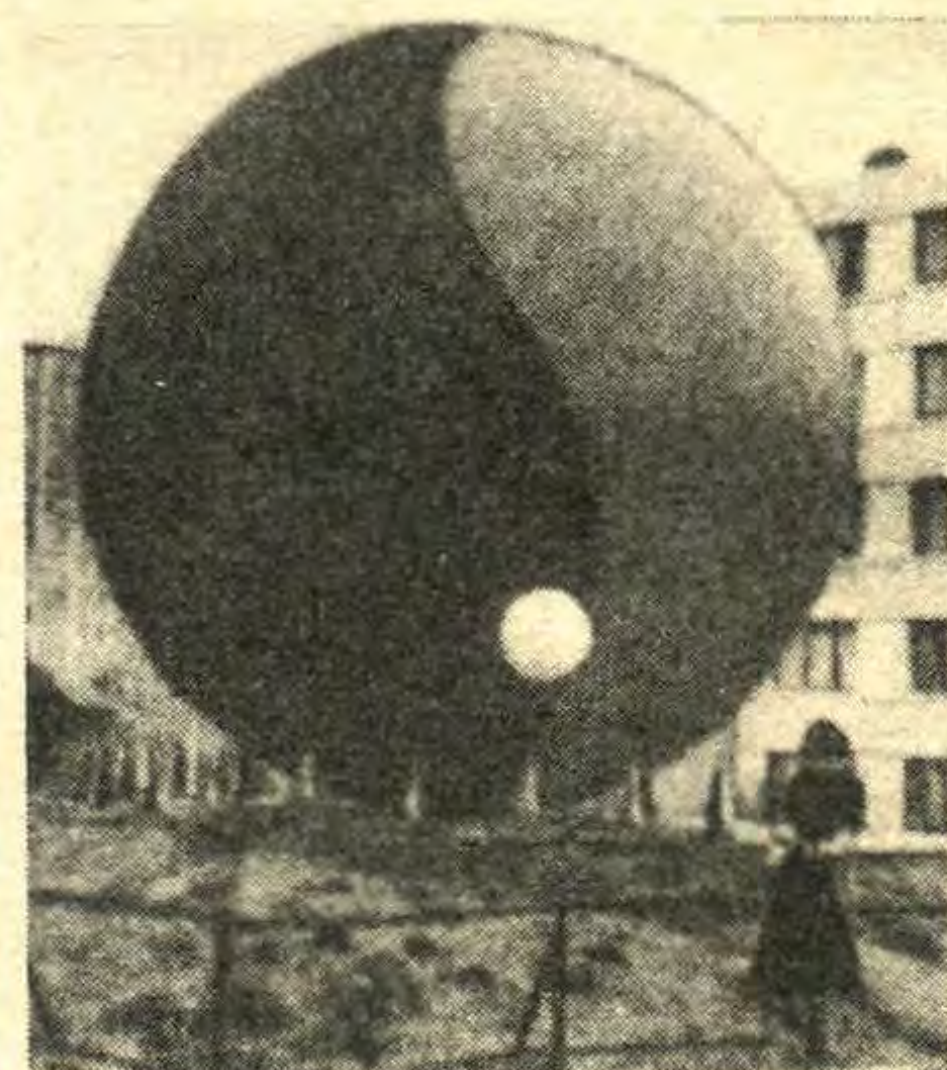
института и из Института специальной электроники. Стенографист работает на клавиатуре, содержащей стенографические символы и знаки, а стенограмма, выходящая из машины, напечатана обычными буквами. Быстродействие машины — 1200 знаков в минуту (Болгария).

«ЗНАКОПЛАСТ» — так называли польские химики состав для нанесения разделительных полос и пешеходных «зебр» на асфальтовые дорожные покрытия. Ископаемый белый песок и кварц перемешиваются с канифолью, модифицированной эпоксидными смолами и растительными маслами, и наносятся на сухой асфальт в горячем виде. Для этого «знакопласт» нагревают до 135—140°С и заливают в щелевые формы, перемещаемые по поверхности дороги. Через 10—15 мин. состав застывает, а через полчаса по дороге уже можно начинать движение. Опыт показал, что полосы из «знакопласта» шероховаты, хорошо прилипают к дорожному полотну, мало истираются, не вызывают скольжения, хорошо видны днем и ночью и сохраняют прочность в течение 2—4 лет (Польша).

«РЕАКТИВНОЕ КРЫЛО» этого самолета не только создает необходимую для полета подъемную силу, но и горизонтальную тягу. Секрет во вспомогательных крылышках, расположенных над основными несущими поверхностями. Направляя реактивную струю от двигателя на крыло, они увеличивают его подъемную силу при взлете и посадке и вообще при малых скоростях полета. «Реактивное крыло» хорошо работает даже при скорос-

ти 80 км/ч. Кроме того, вспомогательные крылышки улучшают устойчивость машины при нормальном полете (США).

ВОТ ТАК ЧАСЫ! Вместо обычных и уже приевшихся всем уличных часов хитрые изобретатели предложили вниманию парижан весьма замысловатую конструкцию. Роль часовой стрелки в ней выполняет большой шар, вращающийся вокруг вертикальной оси, на поверхности которого закреплена небольшая белая сфера. Останавливаясь около одной из часовых отметок, расположенных на земле, эта сфера показывает, который час (Франция).



УПРУГОСТЬ — ВАЖНОЕ КАЧЕСТВО, когда речь идет о строительных конструкциях, которые работают в условиях вибрации и ударных нагрузок. Здесь жесткие стальные балки могут получить остаточные деформации и не восстановить своей первоначальной формы. Недавно в Англии выдан патент на балки, получаемые экструзией из резины, упроченной стальной проволокой и тканью. Благодаря арматуре такие балки достаточно жестки, чтобы выдерживать необходимые нагрузки, и достаточно гибки, чтобы



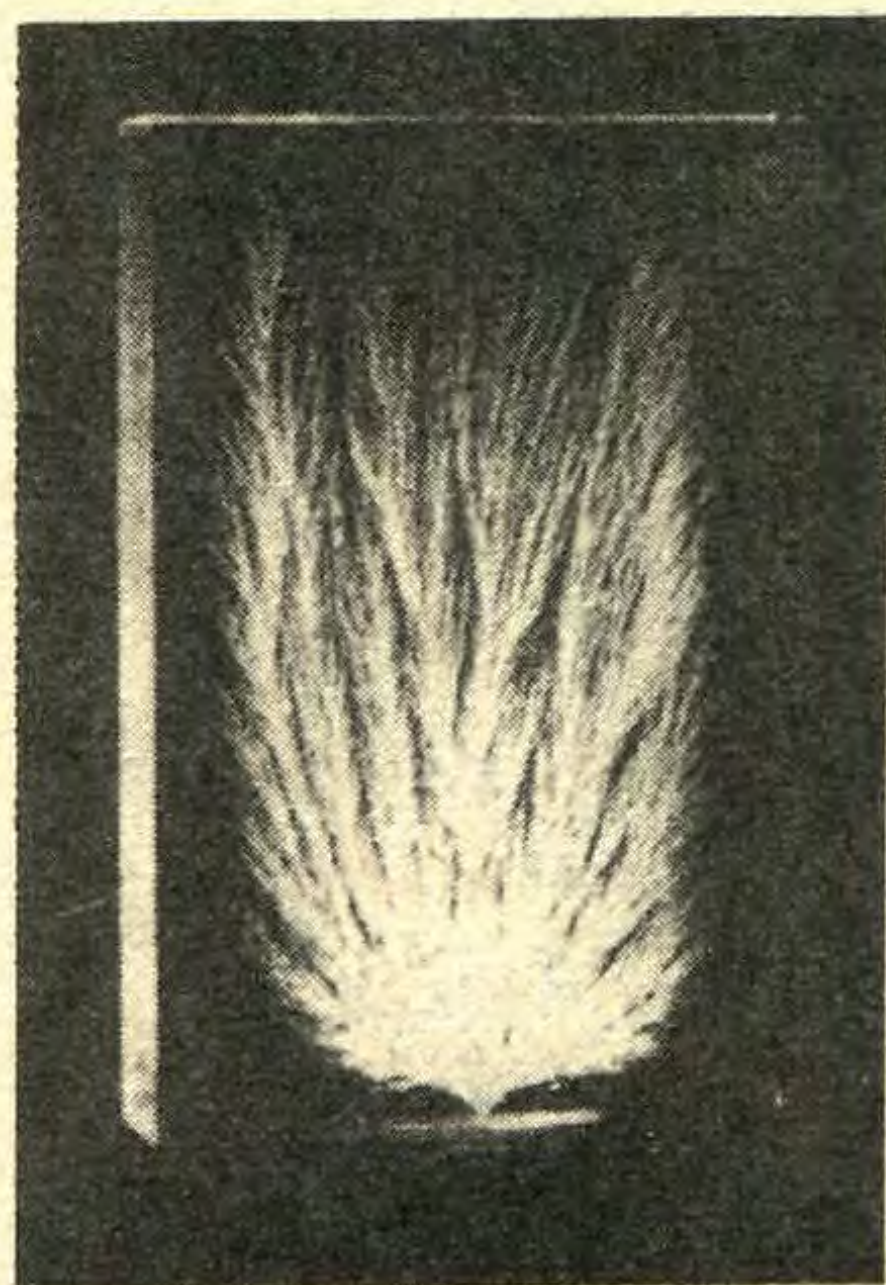
восстанавливать свою форму после значительных ударных и вибрационных нагрузок. Кроме того, они хорошо противостоят коррозии (Англия).

МИКРОПРОЦЕССОРЫ НА ЛИФТАХ. В 50-этажном здании в кабеле, идущем от лифта на контрольную аппаратуру, должно быть 98 проводов только для того, чтобы определить, на каком этаже нажата кнопка вызова. Если добавить сюда другие системы, то получается: в типовой системе управления в кабеле каждого лифта должно быть 200—300 проводов. Фирме «Моторола» удалось снизить количество этих проводов всего до двух! Правда, для этого в лифте и в блоке центрального управления пришлось установить микропроцессоры, допускающие произвольное программирование, и применить принцип последовательной передачи сигналов. В разработанной фирмой экспериментальной системе для обслуживания трех лифтов в 16-этажном здании микропроцессор, установленный в кабине, берет на себя все местные функции: указывает направление движения, открывает и закрывает двери и т. д. Микропроцессор центрального блока управления через каждые 50 мкс опрашивает все этажи, выявляя все вызовы. После этого он автоматически выбирает лифт и направляет на нужный этаж. В новой системе управления вместо нескольких сот проводов удалось обойтись всего десятью (Швейцария).

ВМЕСТО АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЫ — БАССЕЙН! Такое решение предложили специалисты из Мидлсекского политехникума. Модель автомобиля помещается в водный поток, в толще которого за счет электролиза выделяются

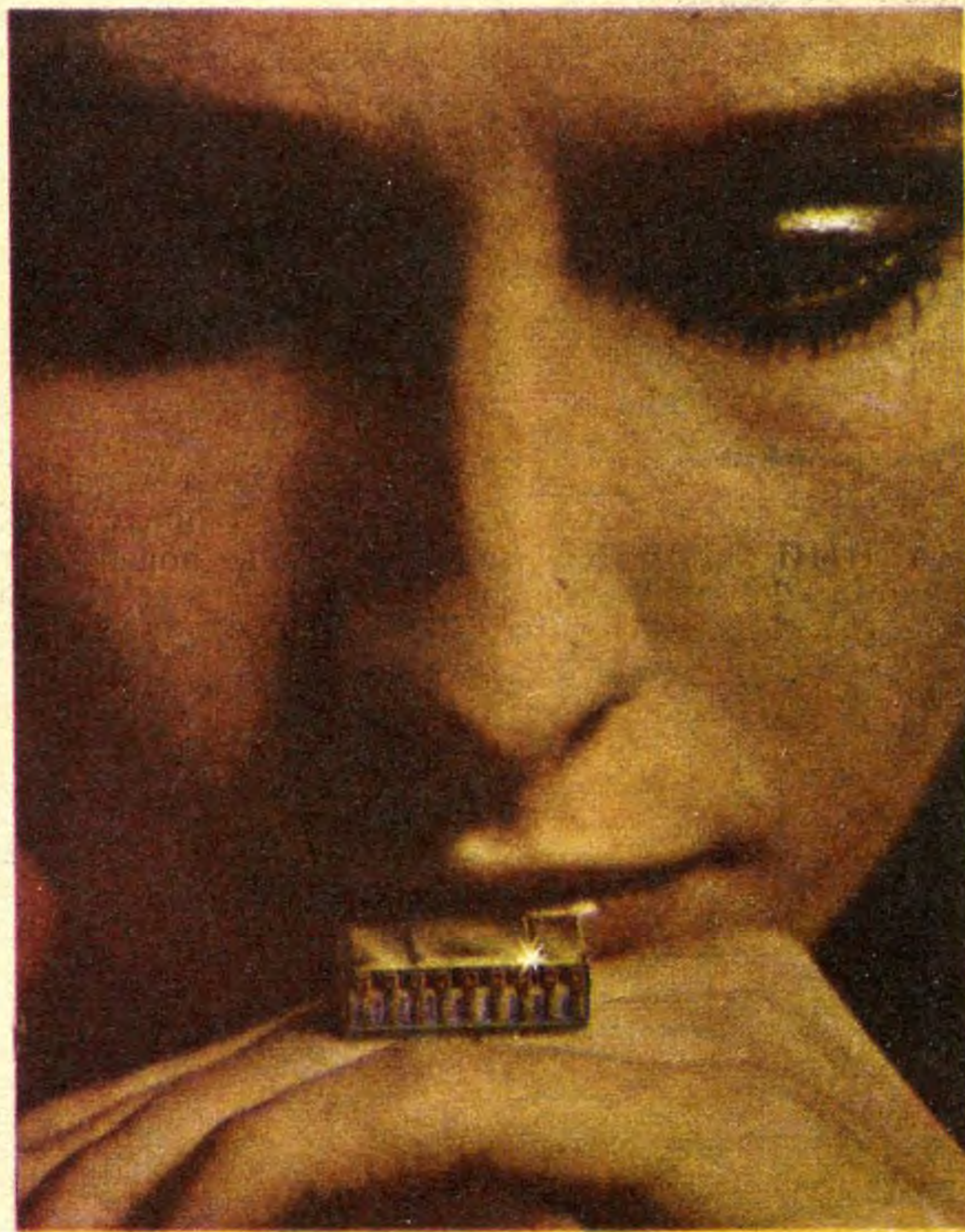
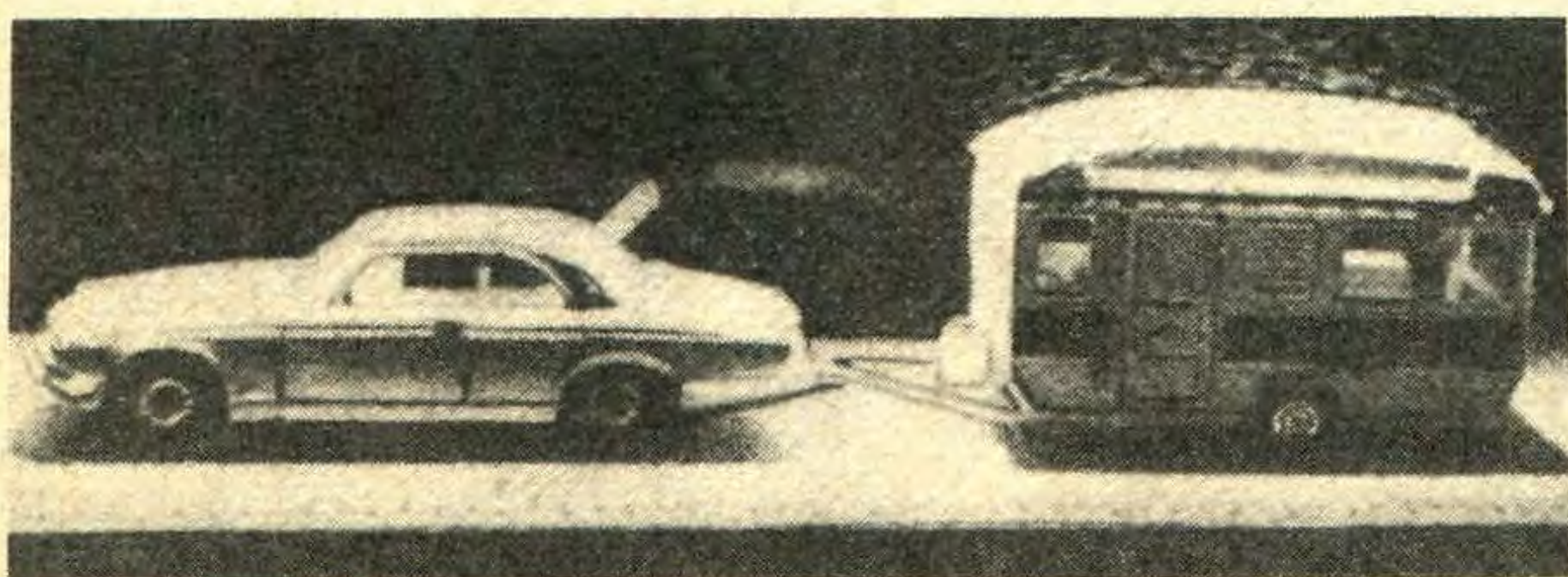
пузырьки водорода, делающие видимыми струи, обтекающие автомобиль. Благодаря этому дорогостоящую аэродинамическую трубу для натурных испытаний машин удалось заменить исследованием модели в бассейне (Англия).

ЭЛЕКТРОННЫЕ ФАНТАЗИИ. Причудливые фантастические узоры и разводы на эту картину нанесла не рука художника, а миллиарды разогнанных до высокой скорости электронов, пронизавшие толщу прозрачного пластмассового блока. Феерическая картина внутренних разрушений, сделанных электронами в пластике, становится види-



мой при подсветке. Творения «электронов-художников» довольно дороги: картина размером 25×100×152 мм с цоколем для подсветки стоит 100 долларов (США).

МИНИАТЮРНАЯ СТОЛИЦА. Двадцать пять лет Антони Лангвайл (1791—1837) ходил по всем улочкам Праги, мерил, рисовал, а по некоторым данным, даже лепил дома. На его макете Праги, который воспроизводит площадь в 20 км², таких домов насчитывается 1228. Лангвайл делал точные фасады, вырезал из дерева печные тру-



бы, на фасады лепил номера домов, по улицам развешивал фонари. Благодаря педантизму этого человека мы сегодня точно знаем, как выглядела Прага более ста лет назад.

Работа Лангвайла в 1974 году подала мысль построить макет современной Праги, на котором будут фиксироваться и дальнейшие перемены города. И не только это.

С помощью узкой трубочки из стекловолокна можно как бы заглянуть внутрь города, увидеть будущий проектируемый район глазами городского обитателя. Поэтому новый макет нечто большее, чем простое зрелище. Это ценное пособие в работе градостроителей, с помощью которого можно узнать, как солнце освещает те или иные городские комплексы, как спроектировать искусственное освещение, как течет воздух, где возникают места, наиболее загрязненные газообразными отходами, и т. д. Панели, на которых разместится макет, занимают площадь 24 м². На них расположится более 85 тыс. объектов. Общая стоимость макета — 1 млн. крон (Чехословакия).

КОМПЬЮТЕР В КОЛЬЦЕ. Фирма «Филипс» разработала новый автоматический бесшумный телетайп. По своим размерам он не более обычной пишущей машинки, а благодаря бесшумности для его установки не требуется специального помещения со звукоизоляцией. Такой аппарат можно установить в общем бюро на обычном рабочем столе. И еще одно преимущество есть у нового аппарата. Он легко считывает сообщение с перфорированной ленты и автоматически перепечатывает текст на бумагу. Такие способности и малые размеры достигнуты здесь благодаря использованию миниатюрного блока из микрокомпьютеров, размеры которых не превышают обычного женского кольца (Голландия).



БЫЛ ЛИ «ЗОЛОТОЙ ВЕК»?

ВЛАДИМИР НЕЙМАН,
кандидат
геолого-минералогических
наук

Рис. Роберта Авотина



С античных времен и до сегодняшнего дня ведутся споры — был ли «золотой век»? И в зависимости от воззрений времени на него получали положительный или отрицательный ответ. Сегодня, когда наука накопила много новых экспериментальных данных, а взгляд на легенды изменился, их уже не считают голой фантазией, этим вопросом нужно заняться снова. В этом парадокс нашего века — наряду с новыми грандиозными открытиями мы часто открываем истины, давно известные, а целый ряд секретов, таких, как древние краски, древние сооружения, все еще остаются для нас тайной.

Впрочем, если в это вдуматься, то так оно и должно быть. Ведь мы, как и неолитический человек, принадлежим к той же разновидности — Нюто-кроманьонцу. Правда, идет накопление знаний, опыта. Но бесконечная вражда, войны приводили и приводят к уничтожению материальных и духовных ценностей, часто невосполнимому. Причем наиболее жесткая черта была проведена между античностью, с одной стороны, и новым временем, начиная с эпохи Возрождения, с другой. Кто знает, какие ценности человеческой мысли погибли, например, в неоднократно разграбленных и преданных огню Александрийской и Карфагенской библиотеках.

В древнейших раскопках, относящихся к пятому—шестому тысячелетиям до н. э., находят подчас богатейшие клады золотых предметов. Один из крупнейших был найден около города

Варна в Болгарии, где из могильников извлечено несколько сот килограммов золотых вещей. Казалось бы, что здесь удивительного: золото есть золото. Однако что любопытно: золотых-то месторождений практически нет на всех Балканах! Тогда его привезли откуда-то издалека? — вот первая мысль, обычно приходящая в голову. Но есть и другие, не менее удивительные примеры: конкистадоров в Южной Америке встретило пятидесяти тысячное войско инков, многие из которых были закованы в золотые латы. А ведь Эльдorado там не найдено и ныне! Зато и там и на Балканах, как и во многих других местах, где находят золотые клады: Месопотамии, Египте, Нигерии и т. д., — имеются медные месторождения. Так не делали ли золото когда-то искусственно? И не служила ли при этом сырьем медь?

Однако, перед тем как ответить на этот вопрос, обратимся к такому удивительному документу, как указ одного из римских императоров в изложении энциклопедии. «В Древнем Египте способы превращений металлов хранились в строгой тайне жрецами храмов. Позднее эти способы получили более широкую известность, особенно благодаря деятельности Александрийской академии в 2—4 вв. н. э. Об этом свидетельствует, в частности, указ римского императора Диоклетиана в 296 году о сожжении всех египетских рукописей, содержащих рецепты получения искусственного золота, вызванный, несомненно,

прямой угрозой торговле вследствие наводнения рынка поддельным золотом». Мог ли появиться на свет такой указ, если бы искусственного золота в древности не делали? Думаю, что нет!

А как со средневековым золотом? Добывали ли что-нибудь подобное средневековые алхимики?

Вот один выразительный пример из книги «Вселенная и человечество»: «Среди выдающихся химиков, которые твердо верили в существование философского камня и которые благодаря оказываемому им уважению заставили смолкнуть своих противников, выдвигается прежде всего ван-Гельмонт. Он сам, правда, никогда не добывал философского камня, но согласно его собственному заявлению несколько раз получал от алхимиков маленькие пробы такового, с которыми предпринимал трансмутации. Так, например, он утверждает, что в 1618 году превратил 8 унций ртути при помощи $\frac{1}{4}$ грана этого камня в чистое золото. Возможность обмана со стороны алхимика, который доставил ему пробу, была исключена, так как он не присутствовал при трансмутации. Этот успех до такой степени воодушевил ван-Гельмонта, что он окрестил своего новорожденного сына Меркурием» (так в те времена называли ртуть). Был и целый ряд других подобных этому случаев. Причем эти превращения демонстрировались публично, в том числе в ученых аудиториях. Слитки золота неоднократно находили по смерти извест-

ных алхимиков, в их честь чеканили золотые монеты.

Можно предполагать, что средневековые алхимики далеко не всегда знали пути к достижению своих заветных целей. Оценку их деяний можно подсмотреть в набросках мыслей мудрого Леонардо да Винчи, который рекомендовал им посмотреть, как «делает» золото природа: «...внимательно рассматривая ветвления золота, ты увидишь на концах их, что они медленно и постепенно растут и обращают в золото то, что с ними соприкасается», — ибо они пытались обмануть природу, используя высокие температуры. Он же считал, что большинство неудач связано с тем, что древние, гораздо более простые и надежные рецепты в средневековые были забыты.

Хотя мы еще больше, чем алхимики, удалены от древних секретов, но в нашем распоряжении более глубокие научные знания, и на их основе мы можем сделать кое-какие вполне обоснованные предположения. Мне кажется, что основную роль в превращении элементов играли органические катализаторы — ферменты. Эта догадка подтверждается рецептами средневековых алхимиков, употреблявших для возбуждения трансмутаций (превращений) органические вещества. А недавно автор сам видел сходное с золотым производство бронзы из меди на территории древней Армении — в Мецаморе, где при раскопках в котлованах 5-тысячелетней давности обнаружили костное вещество, катализатор.

Почему сходное? Да потому, что бронза, из которой были сделаны древние изделия, содержала самые разнообразные добавки. А рядом — только чисто медные месторождения. Можно предположить, что добавки привозили. Но некоторые из них пришлось бы возить издалека (так, например, олово из Англии или Индокитая), а потом не проще ли предположить, что бронзу получали на месте каталитическим способом?

Каково действие катализаторов вообще, органических в частности? Этот процесс, по существу, еще далеко не разгадан. Но можно его представить так. Катализаторы деформируют электронные оболочки веществ таким образом, что их соединение становится возможным при более низких температурах и давлениях. Благодаря этому скорость химических реакций возрастает в миллионы раз. А иногда можно получить вещества, вообще не создаваемые без помощи катализаторов.

Речь пока шла только о химических превращениях. Однако можно предположить, что катализаторы воздействуют на ядерные реакции. И эксперименты подобного рода уже есть.

Французский биолог Ц. Кервран показал, например, что если выращивать овес при помощи гидропоники (то есть питания растения солевыми растворами), то через несколько недель количество кальция в нем возрастет в 4—7 раз. Невероятно, но факт. Ни в воде, ни в воздухе подобных количеств кальция не содержится. Остается предполагать, что он получился из каких-нибудь других элементов, содержащихся в растении. А в других случаях и гадать не приходится. Так, хорошо известно, что в пустынях (как и в горячих цехах) употребляют поваренную соль для снижения температуры тела. Как показал Кервран, при этом натрий превращается в калий! Оказывается, происходит эндотермическая реакция, то есть совершающаяся с поглощением, а не выделением тепла, щадящая организм от перегрева в крайних условиях пустыни. Причем надо сказать, свои опыты Кервран производил самым тщательным образом, полностью анализируя исходные и конечные результаты.

Таким образом, оказывается, что в неживой (медленно) и живой (быстро в силу наличия ферментов) природе происходят таинственные ядерные реакции, чрезвычайно непохожие на те, которые ныне возбуждаются искусственно в синхротронах, и, быть может, идущие с нарушением законов сохранения энергии.

В заключение надо сказать, что имеются и сравнительно недавние попытки искусственного производства золота. Так, некто Т. Тиффери представил во Французскую АН в 1854 году два куска искусственного золота (с соответствующим описанием), которое, по его словам, он научился делать в Мексике. При этом он привел любопытное изречение мексиканцев: золото созревает. А ведь известно, что в ряде случаев в совершенно исчерпанных месторождениях через десятилетия после завершения их эксплуатации находят... золото. Другой случай такого рода нашумел по всему миру, вызвав отрицательную реакцию Д. Менделеева, который воспринял происходящее как покушение на устои самой химии с ее «неизменными» сущностями. Это история о том, как американец Эмменс в конце прошлого века пытался превратить в золото мексиканские серебряные доллары. Его поддержал ряд известных ученых того времени — Крукс, Кери-ли и другие. Делалось это с американским размахом. Но концерт по неизвестным причинам «прогорел». Проще всего сказать, что Эмменс шел по неверному пути. Однако могли быть и другие, совершенно неожиданные причины (см. «ТМ» № 10 за 1973 год). Во всяком случае, я склонен считать, что «нет дыма без огня».

НЕ БЫЛО!

НЕ БЫЛО!.. НО...

ГАЛИНА МАКСИМОВА,
кандидат физико-математических наук

Предложение прокомментировать статью В. Неймана можно воспринять как шутку. А можно бросить эти листки на стол автору, возмутиться, закричать. Но, веря в нашу многолетнюю дружбу и зная, что он не хуже меня разбирается в ядерной физике (значит, принес эту статью не без умысла), снова читаю «Был ли «золотой век»?».

Не было! И я с каким-то удовлетворением выкладываю ему один аргумент за другим. Не было!

И все-таки...

Впрочем, буду последовательна, и если прежде написанное можно воспринять как эмоции (чисто женскую реакцию), то сейчас попытаюсь доказать, что преобразований элементов, описанных в статье В. Неймана, не могло быть.

Носитель химических свойств элементов — электронная оболочка. Но структура самой электронной оболочки закодирована в ядре атома. Электроны можно прибавлять, убавлять, вообще полностью «содрать» с ядра (получить плазму), но, пока ядро неизменно, стоит ему попасть в нормальные условия, как оно снова «обрастет» электронами и станет тем же самым элементом. Значит, преобразование элементов есть ядерные реакции.

Известны ядерные реакции двух типов — деление и синтез. Но для того чтобы получить золото ядерным делением, нужны элементы много тяжелее золота, а таких в земной коре очень, очень мало, и добыть их в количествах, упомянутых В. Нейманом, практически было в то время невозможно.



Остается ядерный синтез (соединение более легких ядер), но на пути к его реализации два препятствия — электронные оболочки и силы отталкивания ядер. Для того чтобы снять с ядра электронную оболочку, нужны очень высокие температуры (10—15 тысяч градусов), а для того чтобы сблизить ядра, нужно преодолеть чудовищную силу. Так, для сближения ядер дейтерия и трития в водородной бомбе в качестве «запала» необходима ядерная бомба, то есть температура около 100 миллионов градусов. Да и сам ядерный синтез происходит с колоссальным выделением энергии (об этом скажу дальше). Всех этих условий нет в описаниях В. Неймана, поэтому и реакции синтеза (то есть получения золота из более легкой меди) не могло быть.

Предположим (началось!), что существует «шило», беспрепятственно «прокалывающее» электронную оболочку до ядра. По В. Нейману, им могли стать ферменты, но соотношение между ними и ядром меди как между многоэтажным зданием и булыжником. Тогда нужно сделать другое предположение — атом меди «размазывается» по поверхности катализатора. Но опять же откуда взять силы, сближающие ядра?

Но пусть мы поверим вместе с автором статьи «Был ли «золотой век»?» во всеисилие катализаторов. И пусть они так поляризуют ядра, что этих сил не потребуется. Но ведь закон сохранения энергии не перешагнешь.

Нуклоны (протоны и нейтроны) ядра калия легче нуклонов ядра натрия. Поэтому если из нуклонов натрия составлять ядро калия, то лишняя масса в соответствии с формулой $E = mc^2$ должна превратиться в

энергию и излучиться. Превратив один грамм натрия в калий, можно вскипятить небольшую цистерну воды, а у В. Неймана эта ядерная реакция идет почему-то с поглощением тепла.

Нуклоны золота также легче нуклонов меди или олова, и получение 1 килограмма золота должно сопровождаться выделением энергии, эквивалентной энергии взрыва небольшой ядерной бомбы. Предположим, что этот процесс можно растянуть во времени настолько, что выделение энергии будет незаметным. Но тогда потребуется столько времени, что можно успеть привезти тонну золота с другого края Земли.

Сделаем еще одно допущение (которое?!): пусть алхимики получали не чистое золото, а сплав (бронзу), в котором были элементы как тяжелее, так и легче меди. Тогда можно построить довольно разветвленную ядерную реакцию, в которой выделение и поглощение энергии будут равны. Но вступают в силу другие законы сохранения: вещества, электрического заряда, барионного заряда, странности, спина и бог знает еще чего. В результате ядерная реакция будет сопровождаться таким радиационным излучением, что вместо небольшой ядерной бомбы мы получим небольшую нейтронную. А над лабораториями алхимиков до сегодняшнего дня должен ощущаться радиоактивный фон.

Все! Я пошла на поводу у автора, делала самые невероятные предположения, но золота у меня никак не получалось. «Золотого века» не было!..

И все-таки снова и снова перечитываю В. Неймана и свои комментарии. Много светлых надежд ученых

похоронено в них. Хотя бы о «холодной» плазме. А ведь в МГД-генераторах вносят добавки, чтобы снизить температуру образования плазмы. И, экстраполируя их опыт, можно предположить (теоретически неопровержимо) получение «холодной» плазмы на поверхности какого-нибудь катализатора. Это было бы величайшим научным достижением.

Правда, вера В. Неймана во всеисилие катализаторов сродни вере вообще. Да и каплеобразная (с хаотическим расположением нуклонов) модель ядра исключает существование у них каталитических свойств. Но ведь в недавние времена появились работы о структуре ядра, о его анизотропных свойствах. Значит, можно поставить ядро «на ребро», чтобы легче «расколоть», или повернуть «поудобнее», чтобы приблизить к другому. Значит, ядерные катализаторы в принципе возможны!

А недавно появились научные работы, в которых утверждается, что термоядерные реакции на Солнце идут при более низких, чем в водородной бомбе и наших «Токамаках», температурах за счет участия в них ядер углерода как катализаторов. Значит, возможен «тихий» термояд, получение энергии при десятках тысяч градусов.

А ведь это уже превращение элементов — изотопов водорода в гелий. Значит, в принципе возможно «холодное» превращение элементов. С колоссальными выделениями энергии, с радиацией, но теоретически возможно.

«Золотого века» не было, статья В. Неймана неверна от начала до конца, но порождает неожиданные (и уже этим интересные) идеи.

Неожиданно, но возможно

АЛЕКСАНДР МЕНЯЙЛОВ,
доктор геолого-минералогических наук, ВНИИ ядерной геофизики и геохимии

Мне по роду своей деятельности целый ряд лет приходилось сталкиваться с вопросами, затрагиваемыми и в данной статье. Работая на Камчатке, а затем в Сибири, я пришел к выводу, что в природе развит механизм превращений элементов, еще малоизвестный геологам, как и специалистам других

областей естествознания (они тем не менее иногда готовы эти факты «опровергать»), однако подтвержденный широким кругом данных, которые, в частности, изложены в известном сборнике «Вопросы превращений в природе», 1971 год.

И, конечно, я хотел бы подчеркнуть в первую очередь глубину выводов автора. В самом деле. Неужели правдоподобно, чтобы для получения разнообразных бронз кавказцы в далеком прошлом возили присадки с юго-востока Азии и других отдаленных мест? И как объяснить, что древние жители Балкан накопили громадные золотые «клады» при почти полном отсутствии золота в округе? Вспомним, что с древних времен ремесло кузнеца было окружено ореолом крайней таинственности, его все боялись, считая за колдуна! Поэтому, имея в виду: а) превращения в природе — это ее все-

общее свойство, б) превращения в природе можно многократно ускорить, подобрав соответствующие катализаторы, в) мы часто «открываем» то, что давно было забыто, — нужно признать, что в рассуждениях автора много ценного, хотя зачастую и добытого не из опыта, а из иррационального хода мысли. А некоторые освещаемые автором вопросы — такие, как опыты средневековых алхимиков, поддельное золото в виде разменной монеты и пр., — несмотря на свою крайнюю необычность, подкреплены историческими свидетельствами, от которых не следовало бы уstraняться.

Таким образом, я считаю идею В. Неймана очень интересной, можно сказать, неожиданно интересной. Более того, она очень своевременна, ибо помогает по-новому взглянуть и на природу, и на наши возможности в использовании ее скрытых закономерностей.

ГЕННАДИЙ
МАКСИМОВИЧ



ПРИЗВАНИЕ

Когда позвонил Володя, мне настолько было не до него, что даже при всей своей недогадливости он понял, как мне не хочется с ним разговаривать. Да и как же иначе, если до защиты диссертации остались считанные дни, а я никак не мог сформулировать окончательные выводы.

Конечно, я мог не бояться, нас — ПАКов — было еще так мало, что любое наше исследование воспринималось коллегами как подарок судьбы. Так что успех моей монографии «Влияние эмоционального состояния компьютеров на их работоспособность» был обеспечен, но в ней не было того завершающего аккорда, который и делает обыкновенный перечень сведений настоящим научным трудом.

Володькин звонок был совсем не ко времени, но он был кибернетиком, а я ПАКом, то есть психоаналитиком компьютеров, и не ответить на его зов, в сущности, не имел права.

— Слушай, Кравцов, — начал он,

забыв, как всегда, поздороваться. — Тут один новенький компьютер свихнулся: у нас срочная работа стоит, а он несет такое, что хоть вешайся. Шеф сказал, что если мы не уговорим тебя по старой дружбе зайти и посмотреть, в чем дело, то нам крышка.

— Ну-ну, не прибежняйся. Разберитесь там как-нибудь без меня, — сказал я таким недовольным тоном, что самому стало неудобно.

— Уже разобрались... — сердито ответил Володя. — В конце концов ты психоаналитик, а не я, да и машины в твоём ведении. Так что давай приходи.

В чем-то он был действительно прав — я выбрал себе профессию сам и должен был помочь ребятам. Тем более что Володя и его вычислительный центр сыграли решающую роль в моем выборе профессии. Ведь когда я поступал в медицинский институт, мне и в голову прийти не могло, что я стану заниматься недугами

не человеческими, а компьютерными — разными сдвигами в их электронном мозгу. Но в один прекрасный день позвонил мне этот же Володя и пригласил к себе в вычислительный центр.

— Понимаешь, старик, — сказал он, показывая мне очередной железный ящик, — компьютер — это не обыкновенная машина, как, скажем, автомобиль или самолет, а где-то немножко и человек. Он способен не только быстро считать, но и логиче-



ски мыслить. Мне даже иногда кажется, что он способен и что-то чувствовать, переживать и тому подобное. А раз так, то у него, значит, есть и своя психология. Нам, кибернетикам, разобраться во всем этом просто не по силам. Тут нужны какие-то свои, специфические знания. Так почему бы тебе, начинающему психологу, не заняться именно этим вопросом. Только представь — психология компьютера! Это же сумасшедшая тема!

Агитировал он меня долго. Тема действительно была интересной, и я дал себя уговорить.

Так я и занялся тем, в чем, по сути дела, не очень-то разбирался. То есть в психологии я кое-что понимал, а вот в компьютерах... К стыду своему, и сейчас не могу отличить одну интегральную схему от другой, чем вызываю естественное пренебрежение у некоторых кибернетиков. Но и они без нас, ПАКов, часто не могут справиться из психологических завихрений компьютеров.

Если Володя звонит мне, значит, дело и впрямь интересное. Но ведь у меня действительно сейчас нет времени идти в их вычислительный центр. Если я сделаю это, то, значит, сам откажусь от защиты собственной диссертации.

Историй с этими железными ящиками бывает много. И чем совершеннее они становятся, тем сложнее в них разобраться. Конечно, самый лучший способ выяснить, что происходит с тем или иным компьютером, — это поговорить с ним «по душам». Иногда это удается. Но чаще всего машины по свойственной им скрытности или отмалчиваются, или без умолку болтают о чем угодно, только не о том, что меня интересует. И уступают только при одном условии: когда я сам догадываюсь, в чем дело, и ставлю их перед фактом, что мне все известно.

В тот раз компьютер в одном из вычислительных центров вдруг начал заикаться. Специалисты проверили говорящее устройство — все в полном порядке. Послали за мной. Я несколько дней потратил на выяснение причин, но так и не смог установить их. Стал действовать по аналогии. В каких случаях заикаются люди? Чаще всего в результате болезни или испуга. Первый вариант явно не подходил. Оставался второй. Но что же могло испугать невозмутимый компьютер? Пришлось побеседовать с ним. И что же оказалось? Он, видите ли, услышал разговор, что в вычислительный центр скоро поставят новую машину, а так как места для нее нет, то придется убрать одну из старых. И почему-то решил, что убьют именно его.

Пришлось мне его успокаивать как ребенка. Сначала необходимо было выяснить, действительно ли его хо-

тят убрать. Ведь если уверять компьютер, что все будет в порядке, и обмануть его, то в дальнейшем на новом месте работы он не сможет найти контакта с людьми, перестанет доверять им.

На следующий день я выяснил, что убирать из вычислительного центра ничего не будут, а просто расширят зал, и тут же сообщил об этом компьютеру. Но это было еще полдела. Надо было не только успокоить расстроенную машину, но и отучить ее от заикания.

А как его отучить? Гипноз здесь не поможет. Попробовал научить его растягивать, распевать слова. И уже через полтора месяца компьютер научился говорить совершенно нормально.

Другой случай произошел в вычислительном центре одного министерства. Компьютеров там было много, и вызывали меня туда часто, так как всегда с каким-нибудь из них что-либо происходило. Я со всеми сотрудниками перезнакомился, и меня знали отлично. Шеф у них был колоритной фигурой. Невысокого роста, подвижный веселый человек и яростный борец с курением. Он приказал вывесить в машинном зале таблички с запрещением курить и убрать все пепельницы. Конечно, все ребята тайком курили, а вместо пепельниц хладнокровно использовали горшки с цветами. Не прошло и недели, как земли в этих горшках уже не было видно за толстым слоем из окурков и пепла. И когда старик увидел это, то был вне себя от ярости. Как всегда проглатывая «р», кричал:

— Безобазие! Хотя бы цветы пожалели... Но я все авно не отступлюсь. Чтобы сегодня же цветов здесь не было. — И, увидев у меня в руках непогашенную сигарету, он переключил внимание на мою персону: — Кавцов, если вы у нас гость, то это еще не значит, что мой завет не аспостаняется на вас.

И вот через несколько дней после этого небольшого инцидента меня опять вызвали в тот же вычислительный центр — один из компьютеров отказался работать примерно через час после начала рабочего дня.

Дня два я пытался выяснить у этого бастующего компьютера, в чем дело, и все безрезультатно. Помог случай. После окончания рабочего дня я остался один и, воспользовавшись этим, закурил. Компьютер заявил, что, если я сейчас же не выброшу сигарету, он вообще не будет со мной разговаривать. Это зародило во мне подозрение. Оно окрепло, когда я обнаружил на верхней крышке компьютера гору окурков. Оказывается, ребята, пользуясь тем, что их шеф маленького роста, клали «бычки» на такую высоту, чтобы он не мог их заметить.

Так вот, этот компьютер, оказывается, просто оскорблялся, что его верхнюю крышку используют, так сказать, не по назначению. Утром он начинал нормально работать, но, как только кто-нибудь клал на него первый «бычок», объявлял забастовку.

Большинство людей, с которыми я сталкиваюсь по работе, просто не верят во все это. По большей части они кибернетики или математики, и для них компьютер — это что-то вроде очень хорошего, быстрого и надежного арифмометра. А я психоаналитик компьютеров и обязан разбираться в мыслях и психологии этих рукотворных существ, назвать которые живыми было бы слишком смело, а назвать их неодушевленными я не могу.

Вот так и стою на перепутье. С одной стороны, мой руководитель профессор Нефедов учит, что если я хочу быть хорошим психоаналитиком компьютеров, то должен подходить к ним как к людям. А с другой стороны, если я скажу об этом кому-нибудь, кроме коллег, то меня, возможно, на смех не поднимут, но уж наверняка примут за сумасшедшего.

Да, все это так, но что же произошло у Володи? А может быть, все-таки поехать? Работать все равно не смогу, настроение уже не то... А может, мне не хватает именно этого случая... Решено, еду!

Первое, что я увидел, войдя в вычислительный центр института, был сияющий светло-серой краской новый компьютер. По сравнению с этим блестящим красавцем остальные машины казались обшипанными динозаврами. Многие из них были моими хорошими приятелями. И вот в нашей товарищеской компании появился новичок. Судя по тому, что меня вызвали, красавец этот с характером. Так установится ли у меня с ним такое же взаимопонимание, как и с его соседями?

— Я знал, что ты придешь, — радостно приветствовал меня Володя. — Понимаешь, месяц назад прислали нам этого красавца. На первых порах было не до него. Подключили, и все. А несколько дней назад и началось. Вдруг стал стихи читать. Читает, читает, и все классичку. Пушкина там, Лермонтова, Тютчева, Есенина. Со стихами закончил, на музыку перешел. И тоже все классичку нам исполнял. Ну а сейчас на экране картины показывает.

Вначале вроде бы забавно было. Полный зал народу набивалось. Но нам-то работать надо. Послушали мы его, посмотрели, и хватит. Выгнали всех из зала и говорим ему, что, мол, работать надо. Он спрашивает, а что ему делать. Мы все толком объяснили. Он помолчал немного и ответил, что заниматься этим не будет. Мы с ним и так и этак. А он

уперся. Потом и вообще перестал разговаривать. Что бы мы ему ни говорили, молчит, и все.

Мы, конечно, сразу же позвонили на завод-изготовитель. Прислали трех специалистов. Те проторчали здесь целый день, все проверяли, изучали... А потом совершенно спокойно заявили, что сам компьютер в полном порядке, а вот с психикой у него действительно не совсем нормально. Но это, мол, не по их части. Вот тогда шеф и приказал нам вызвать тебя.

— Послушай, — спросил я Володю, когда мы подошли к сияющему красавцу, — а вы к чему его подключали, когда получили? Только к питанию?

— Ко всему сразу: и к сети, и к системе, и к информационному каналу.

— И он у вас все время так и стоял включенный или его отключили после проверки?

— Вполне возможно, что и забыли отключить, сейчас уже и не вспомнишь. Энергии-то он берет очень мало, так что могли не заметить. А ты что, уже что-нибудь понял или просто так спрашиваешь?

— Кое-какие мысли есть... Хотя могу и ошибиться.

— Так в чем дело?

— Рано, рано... Вот разберусь, тогда, может быть, и скажу.

Годы работы с компьютерами убедили меня, что беседовать с ними лучше всего один на один. В этом вопросе они как люди, пришедшие на прием к врачу, — стесняются говорить, когда их может услышать кто-то посторонний.

— Так как же тебя зовут? — спросил я у нового компьютера, сев рядом с ним в кресло.

— УМК — универсальный малогабаритный компьютер.

— Что универсальный — это хорошо, что малогабаритный, тоже неплохо, а вот то, что на тебя жалуются, — это никуда не годится. Что случилось?

— Ничего.

— Это только тебе так кажется, что ничего. На тебя надеялись, рассчитывали, что ты будешь хорошим помощником, а ты что вытворяешь. Давай договоримся: я расскажу тебе, с чего все началось, а ты продолжишь.

— Зачем?

— Я тебе расскажу, что знаю, — продолжал я, делая вид, что не разобрал его вопроса. — Потом поправишь меня, если я ошибусь. А уж после мы вместе подумаем, что нам делать. Согласен?

— Я подумаю...

— Ну ладно, думай. А я пока покурю.

Но долго курить мне не пришлось. Через одну-две минуты он опять заговорил:

— Я спросил других из нашей системы, они говорят, что вам можно доверять.

— Что ж, им виднее, и я думаю, что тебе надо прислушаться к их совету. А началось все у тебя вот с чего. Тебя после проверки забыли отключить, правильно?

— Да.

— Так вот, твой сосед, что стоит справа, стал рассказывать, а поговорить он любит, как много интересного ты можешь узнать через общий информационный канал.

— Именно так.

— Ты, конечно, послушался его совета, а так как делать-то тебе, в сущности, было нечего, то ты стал шарить по различным информационным системам и случайно наткнулся на систему общекультурной информации. Тебя заинтересовали стихи, так как ты не сразу мог понять, что же в них есть, потому что привычной для тебя информации они несут не так уж много, да и та чаще всего неконкретна и расплывчата. И ты стал изучать стихи. Постепенно они начали тебе нравиться.

— Да, вы правы. Я понял, что жизнь — это не только сплошные формулы, подсчеты, задачи, а что-то гораздо большее, что-то прекрасное и неповторимое. Я не могу вам объяснить, но что-то произошло и со мной самим.

— А произошло вот что. Ты узнал, что стихи — это поэзия и что настоящая поэзия — это искусство. Далее ты скорее всего стал интересоваться, какие же еще виды искусства существуют. Ты познакомился с музыкой и узнал, насколько прекрасен может быть мир звуков, когда они следуют в определенном ритме и порядке. Это поразило не меньше, чем поэзия. Потом ты познакомился с живописью и понял, насколько прекрасен может быть и мир красок. Ну а что же произошло дальше?

— Меня пытались заставить делать то, чего я не хотел.

— Тут ты совершенно не прав. У каждого есть работа, и он обязан делать ее.

— Вы хотите сказать, что можно любить не только прекрасное?

— Конечно. Можно и прекрасное любить, и другим делом заниматься.

— Нет, если ты любишь что-нибудь по-настоящему, то должен заниматься только им. И для себя я уже решил. Буду заниматься только искусством. Главное — это само искусство, а все остальное только частности.

— Скажешь тоже, где это видано, чтобы компьютер занимался только искусством и ничем более.

— Компьютеры пишут стихи, сочиняют музыку, рисуют картины...

— Это, конечно, так, но не совсем. Ведь если говорить честно, то сами они этим не занимаются. Они просто

помогают людям: художникам, композиторам, поэтам, писателям, короче говоря, людям искусства. Не хочу спорить, одно время действительно пытались научить сами машины делать все это, но потом поняли, что компьютерное искусство — это только красивый и эффектный эксперимент и ничего больше. Вот и решили людям оставить человеческое, а компьютерам — компьютерное.

— Я согласен. Я буду заниматься этим вместе с людьми. Но только искусством, а не вычислениями.

— Но для этого надо, чтобы ты попал не в этот институт, а в Дом искусств. Ты же здесь и будь любезен заниматься тем, что необходимо.

— Пусть меня отдадут в Дом искусств, а сюда привезут новый компьютер.

— Сразу видно, что ты еще ничего не понимаешь в нашей жизни. Ты, например, не знаешь, что за тобой в очереди стояли два года, если не больше. Ведь мы еще не дошли до того, чтобы нам выдавали новый компьютер, как только мы попросим, на это тебе явно рассчитывать не приходится. Уж попал сюда, так давай работай.

— А что люди делают в таких случаях?

— Работают по той профессии, с которой их свела судьба. Ну а свое призвание? Чаще всего они оставляют его при себе, и о нем даже никто и не знает. У некоторых, правда, оно становится хобби.

— Хобби? Что это такое?

— Ну это когда человек увлекается каким-либо делом помимо работы и отдает ему основную часть своего свободного времени.

Я продолжал говорить, а в голове крутилась какая-то мысль, мгновенно разрешающая эту ситуацию...

— Слушай, а я что-то забыл, как расшифровывается твоё название?

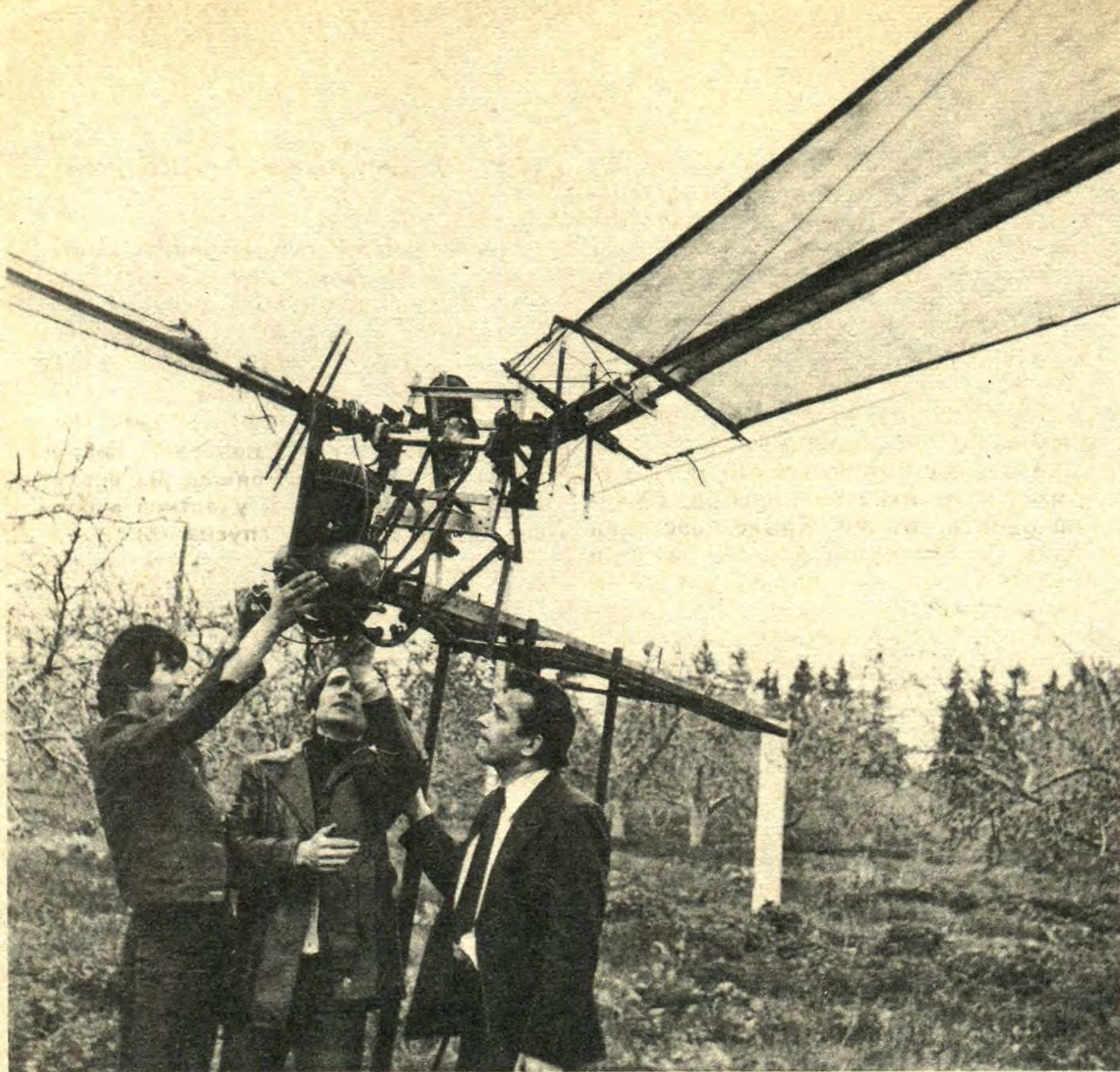
— Универсальный...

— Хватит, хватит. (Вот она, блестящая идея!) Вот видишь, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ. А ведешь себя как механический автомат. Ты неисправен — заклинился на слове «искусство». А ты бы познакомился с воспоминаниями крупнейших физиков, математиков, понял бы радость открытия, красоту и совершенство точности. Ты ведь еще не услышал музыки формул и не увидел гармонии мира, а уже считаешь, что постиг прекрасное.

Я впал в прокурорский раж и обличал бедный компьютер во всех смертных грехах. Я был прав, хотя и не совсем искренен — все эти прелести науки мало трогали мою душу.

— Я познакомлюсь и тогда приму решение, — ответил компьютер.

Но я уже знал, что выиграл: ведь он был универсальным и должен постичь все, что доступно хотя бы кому-нибудь из людей...



МАХОЛЕТ: ОТ ИДЕИ ДО МАШИНЫ

На испытаниях стендовой модели махолета. Слева направо: Леонид Атланов, его помощники Аслан Салманов и Тахир Гергоков.

Не раз мне приходилось наблюдать: как только в какой-нибудь группе инженеров заходила речь о машущем полете, мнения тотчас разделялись. «Опять «этажерки», примитивные конструкции, поиск вслепую, когда уже царит большая авиация. Все это совершенно неперспективно», — считали скептики, составлявшие обычно большинство. «Напротив, машущий полет — дело очень перспективное, надо лишь раскрыть его возможности», — возражали немногочисленные энтузиасты.

Скептицизм и критическое отношение сами по себе вещи необходимые в любом виде творчества, но все же они вторичны. Поэтому слушаем прежде тех, кто пытается сказать новое слово.

Сразу же хочу представить одного из них — инженера Леонида Ивановича Атланова из города Нальчика. Махолетчик он уже со стажем, занимается этим делом не один год. Увлечен своими идеями молодых помощников — Аслана Саманова, Тахира Гергокова, Юсуфа Бачиева. По вечерам часто можно видеть их в небольшой мастерской, где из полотна и металла рождаются одна модель махолета, другая, третья...

Словом, руки делают то, что задумала голова, и в этом сильная сторона деятельности нальчикской группы. Ну а как насчет идей? Трудно поверить, что работает она вслепую, уповая лишь на одни практические

пробы. Делюсь с Атлановым своим сомнением и слышу в ответ:

— В проблеме машущего полета этот вопрос, пожалуй, самый главный. Ощущается явный дефицит четких идей, накопилось немало литературного хлама. Во всяком случае, повсеместно стали главенствующими суждения о чрезмерной сложности кинематики и аэродинамики полета птиц и насекомых, о не раскрытых еще секретах феноменальной подъемной силы их крыльев. Чтобы избежать путаницы, необходимо определить само понятие «машущий полет».

— И как же вы его определяете?

— Это полет крылатых существ (или аппаратов) на основе ударной, элеваторной подъемной силы. Оговорюсь: нас совершенно не интересует подъемная сила крыла и парящий полет. Все это давно изучено. Конечно, элементы того и другого есть в машущем полете, но их нельзя преувеличивать. Мы имеем в виду полет главным образом с помощью взмахов, то есть нечто иное, нежели самолета или планера. Вот это «нечто» и должно стать предметом исследования.

— С чего же вы начали?

— С метода. Машущему полету именно в этом не повезло. Вспомним, какое серьезное значение придавал методологии исследования Н. Е. Жуковский. Разработанный им метод идеализации помог заложить

теоретические основы аэродинамики летательных аппаратов. Он стал рассматривать процесс в таком абстрактном виде, что все специфические особенности парения птицы как живого организма исчезли. Иными словами, Жуковский разработал теорию, которая относилась к парению уже не птицы, а птицеподобных предметов.

Метод научной абстракции позволяет и нам крыло любого машущего существа (и аппарата) уподобить пластинке, которая движется в воздушной среде по соответствующей схеме, образуя подъемную силу.

В сжатом виде суть того, что предлагает Атланов, сводится вот к чему. Птицы умеют многое, пользуются несколькими типами полета, но на первом месте у них все же прямолинейный. Как в этом случае движутся крылья? Тут можно сослаться на описания орнитологов.

Крылья птиц из верхнего положения, опускаясь, выбрасываются вперед, затем из нижнего положения, поднимаясь, заносятся назад, следует рывок, и они выходят в верхнее исходное положение.

То, что крылья проходят верхнее и нижнее положения, — факт само собой разумеющийся. Но что они выбрасываются вперед и назад — явление чрезвычайно интересное.

Представим себе весь этот процесс в достаточно отвлеченном виде.

ИДЕИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

Пусть крыло-пластинка движется по траектории вниз-вперед, вверх-назад (см. рис.).

Нетрудно заметить: мы имеем дело с каким-то колесом — крыло-пластинка ходит по замкнутой кривой, скажем, по кругу.

Если еще учесть, что крыло в положении «назад» как-то складывается или становится ребром, то получается и другой вывод. А именно: этот участок пути крыло проходит при наименьшем сопротивлении. Мы имеем дело, говорит Атанов, не просто с колесом, а с аэродинамическим колесом (АДК).

— Что же такое аэродинамическое колесо?

— Представить его легче по рисунку. Пусть по кругу ходит пластинка с переменным сечением: в одной половине круга сечение максимальное, в другой — минимальное. Тогда пластинка будет испытывать разные сопротивления. Разница между ними и есть величина подъемной силы.

В отношении сектора максимального сопротивления все ясно. Это сектор маха. Но природа оказалась весьма изобретательной в создании механизма, обеспечивающего прохождение крыльев в секторе минимального сопротивления. Перед человеком как раз и стоит проблема —

раскрыть действие этого механизма и создать его, но на более рациональной основе, чем это сделала природа.

— Ну а как же с полетом насекомых? Ведь у них крыло движется по восьмерке.

— Верно. Но ведь схема восьмерки — это, как снова нетрудно видеть из рисунка, всего лишь два состыкованных аэродинамических колеса. Так действительно летают насекомые, а из птиц — колибри. Принцип один и тот же. Крыло-пластинка ходит по замкнутой кривой, за один цикл создавая максимальное и минимальное сопротивление. Восьмерку нужно рассматривать как способ, может быть, единственный, возвращения крыла в верхнее исходное положение.

— Значит, схему АДК вы и проверяете на своих моделях?

— Да. Подъемная сила в махоте возникает только при опускании крыла, а при поднимании его не появляется ни подъемная сила, ни тяга. Крыло становится в этот период неактивным.

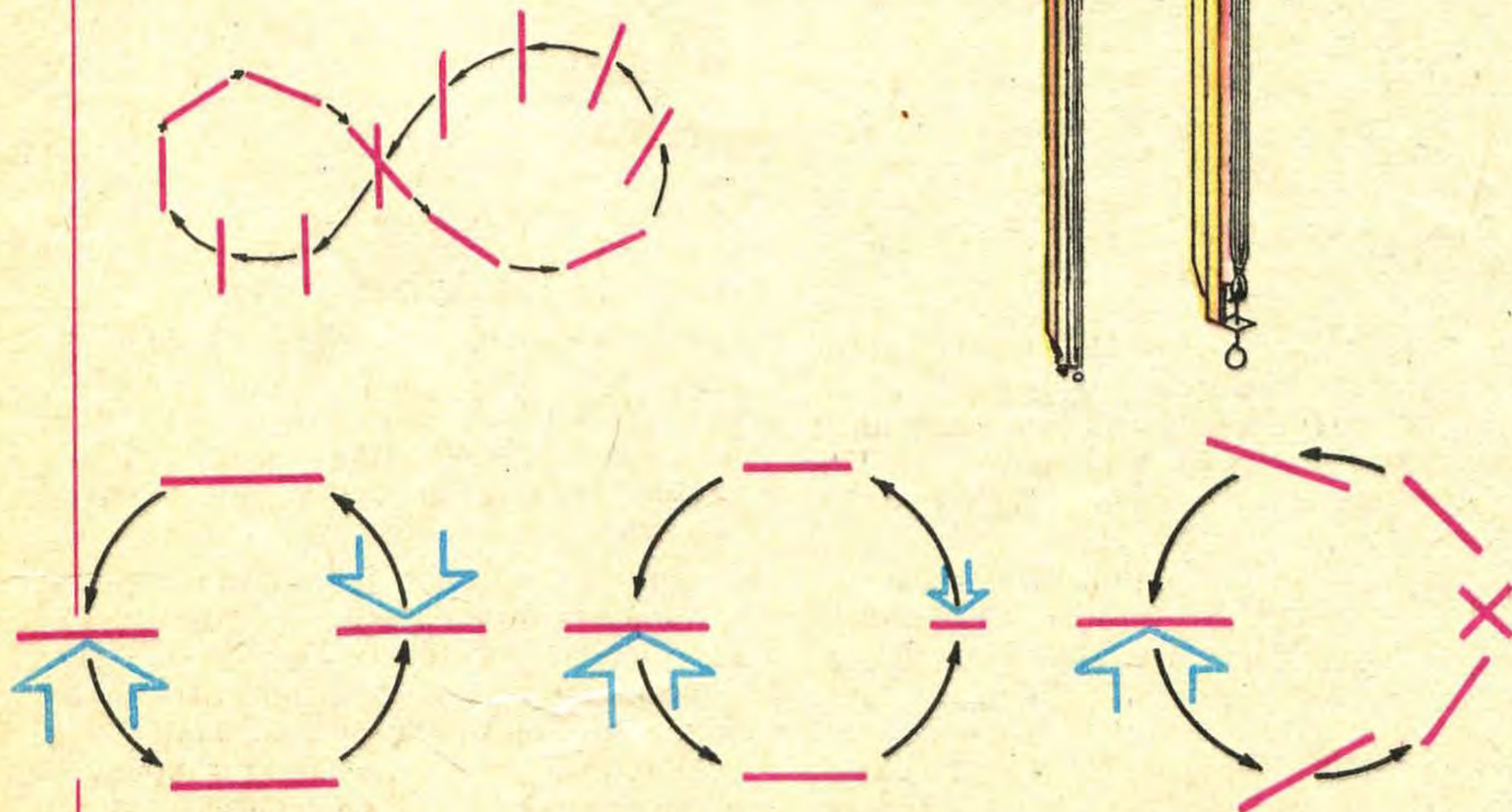
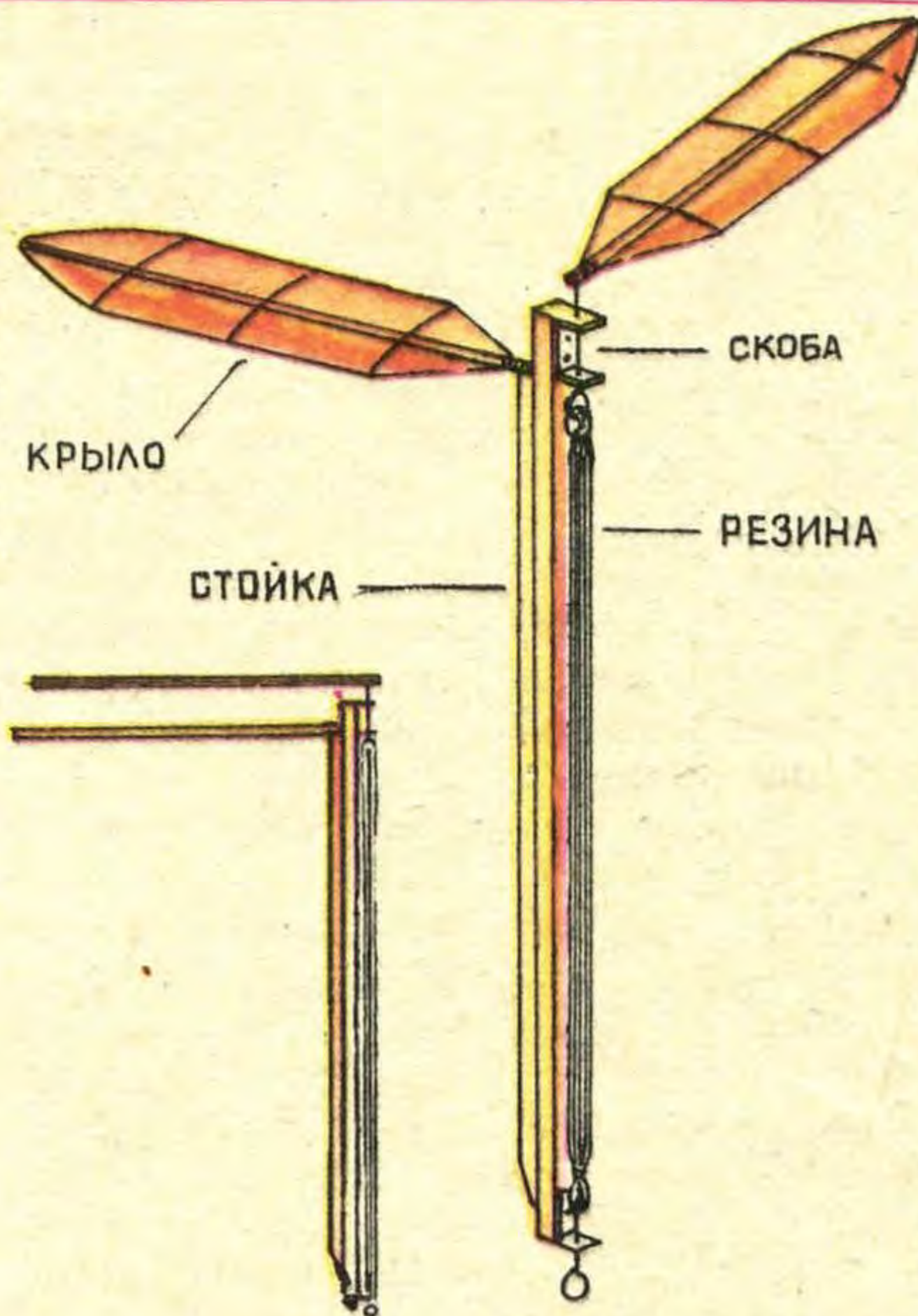
Модель приводится в движение мотоциклетным мотором и дает на стенде подъемную силу 2 г/см^2 .

Беседу вел ВАДИМ ОРЛОВ

Эта очень простая модель Атанова может подниматься на высоту нескольких этажей.

На рисунках слева направо показаны: круговое движение пластинки, схема аэродинамического колеса, способного создать подъемную силу, и применение этого принципа для движения крыла махолета.

Для полета колибри и насекомых характерна восьмеркообразная форма аэродинамического колеса.



На 4-й странице обложки

Несколько наудачу выбранных примеров показывают, насколько разнообразен машущий полет пернатых.

1. У синицы активная работа крыльями чередуется с паузами, в течение которых птица отдыхает. Поэтому траектория ее полета — волнообразная линия, состоящая из восходящих участков (А) и участков скольжения по инерции, спуска (Б).

2. Крылья маленькой яркой птички колибри трепещут с такой быстротой, что их не видно. Колибри питается нектаром, который высасывает из цветков, не садясь на них, а зависая в воздухе. Движения крыльев — восьмеркообразные, стадии 1, 2, 3 соответствуют маху вперед, стадии 4, 5, 6 — маху назад перевернутым крылом.

3. Стриж всегда стремителен, быстр, неутомим. Часами реет он в летнем небе, ловит мошек. Считают, что в воздухе он может даже спать. Узкое, длинное, скошенное назад крыло стрижа (1) прекрасно приспособлено к продолжительному скоростному полету. Рядом для сравнения показано крыло вороны (2). А — кистевая часть, создающая тягу, Б — несущая часть.

4. Есть птицы, умеющие все понемногу. Ворона — одна из них. Летает она довольно медленно и тяжело, но в воздухе чувствует себя уверенно. Она способна делать броски, перевороты, сложные пируэты, умеет пикировать, пользоваться скользящим полетом, парить. На схемах показано создание тяги и подъемной силы у этой птицы.

5. Пустельга, высматривая мышь, зависает в воздухе. Тогда крылья работают быстро и глубоко, направление взмахов становится более горизонтальным, тяга направлена вверх, совпадает с подъемной силой и равна весу птицы. В машущем полете направление тяги меняется.

6. Со скоростью до 300 км/ч может мчаться во время пикирования сокол-сапсан. Если в машущем полете у него площадь лобового сопротивления довольно велика (А), то во время пикирования сокол резко уменьшает ее, сильно подгибая крылья (Б). Такой принцип заложен в конструкцию самолетов с меняющейся стреловидностью крыла.

И все же для построения махолета важно отойти от этого разнообразия, выделить один обобщающий принцип и воплотить его в действующей конструкции.

Однажды

ДОКЛАД БЕЗ СЛОВ

В октябре 1903 г. в Нью-Йорке на заседании математического общества слово было предоставлено профессору Коулу. Профессор Коул подошел к доске и, не говоря ни слова, начал возводить 2 в степень 67. Затем он вывел из полученного числа 1 и, по-прежнему не говоря ни слова, столбиком перемножил два числа: 193 707 721 и 761 838 257 287. Оба результата совпали. Впервые в истории Американского математического общества его члены бурными аплодисментами приветствовали докладчика. Профессор Коул, так и не проронив ни одного слова, сел на место. Никто не задал ему ни одного вопроса. Так Коул доказал,

что число $2^{67}-1$ составное, а не простое, как это подозревали до него почти 200 лет.

Когда через несколько лет у Коула спросили, сколько времени потратил он на это доказательство, он ответил: «Все воскресенье в течение трех лет».



ОТВЕТ МУДРЕЦА

Однажды Диоген, древнегреческий мудрец-стоик, промывал чечевицу, чтобы сварить себе похлебку. За этим занятием его застал Аристипп — философ, ученик Сократа, который преуспел в жизни потому, что льстил и возносил хвалы царю. Аристипп с насмешкой сказал Диогену:

— Если бы ты научился льстить царю, тебе не пришлось бы питаться чечевицей.

— Ну а если бы ты научился жить, питаясь чечевицей, — ответил ему с презрением Диоген, — то тебе не пришлось бы льстить царю!..



ВОТ НЕ ПОВЕЗЛО!

В № 7 за 1978 год опубликована моя заметка «Забытые истории» — об ученых, заслуги которых оказались забытыми. К списку имен мне хотелось бы добавить имя немецкого исследователя Иоганна Риттера (1776—1810), которому, пожалуй, не повезло больше всех. Действительно, он первым из ученых начал заниматься исследованиями в области электрического тока. В 1800 году он независимо от англичан Никольсона и Карлейла осуществил электролиз воды и получил этим способом водород и кислород. В 1803 году Риттер открыл явление поляризации электродов гальвани-

ческого элемента и изобрел аккумулятор. Изучая химическое действие различных частей спектра на хлористое серебро, которое чернело под действием излучения, он обнаружил существование ультрафиолетового излучения. Наконец, экспериментальные исследования по установлению связи электричества и магнетизма, завершённые в 1820 году, Эрстед начал в 1803 году, когда посетил Риттера и участвовал в проведении подобных же опытов.

Казалось бы, такое количество столь значительных открытий могло бы гарантировать Риттеру славу. Однако в учебниках по физике его имя не упоминается.

В. КОШМАНОВ

г. Красноярск

ВСЕ БЫЛО ГОРАЗДО СЛОЖНЕЕ

Заметка «Мотор, вывернутый наизнанку», опубликованная в № 4 за 1978 год, вызвала большой поток читательских писем, авторы которых выражают свое несогласие с оценкой роторных моторов «гном», данных автором заметки В. Шармановым. Среди этих писем было и письмо Константина Константиновича Арцеулова, которое мы предлагаем вниманию наших читателей.

В заметке В. Шарманова утверждается, будто создатель самолета «фарман» ради одной только оригинальности исходил из принципа «делать все наоборот». Такое утверждение по меньшей мере наивно: все первые хорошо летавшие аэропланы были расчалочными бипланами такого же типа, как «фарман». И это делалось не ради одной только оригинальности.

Толкающий винт располагался сзади крыльев потому, что в этих условиях его КПД был больше, а это при слабеньких моторах того времени (25—50 л. с.) имело большое значение. Открытое расположение пилота впереди мотора улучшало обзор и ощущение скорости полета, необходимые тогда ввиду отсутствия навигационных приборов.

Постоянно и быстро совершенствуясь, бипланы Фармана стали основным типом военных самолетов начала первой мировой войны, и в Севастопольской школе авиации в качестве учебных сохранились до 1916 г.

Мотор «гном» отнюдь не заливал маслом летчика, а тем более механика при запуске. Тому подтверждением может служить хотя бы дальний перелет П. Нестерова в 1914 г. из Киева в Петербург на «ньюпоре» с мотором «гном», расположенным впереди пилота. В течение дня летчик садился четыре раза для заправки бензином и ремонта маслопровода, а механик, конечно, несколько раз запускал винт. Несмотря на это, они прилетели в Петербург в таком приличном виде, что были немедленно и радушно приняты в офицерском собрании авиашколы.

Глубоко неправильную оценку дает В. Шарманов и роторному мотору «гном», который в свое время произвел переворот в авиационной технике.

Мотор, сделавший возможным полет человека, родился благодаря усовершенствованию автомобильного двигателя, унаследовав от него некоторые присущие ему недостатки: тяжелый маховик (просуществовавший на многих типах авиамоторов), добавочный вес системы охлаждения (радиаторы, вода, помпы, трубопроводы при водяном охлаждении или вентиляторы с приспособлениями при воздушном). Необычайное, революционно смелое решение — заставить мотор вращаться на неподвижно укрепленном коленчатом валу — разрешило обе эти проблемы. Сам мотор стал маховиком, а быстро вращаясь, отлично охлаждался, не требуя добавочных приспособлений. Это новшество значительно уменьшило удельный вес двигателя. Роторный мотор прочно завоевал свое место в авиации, способствуя ее большим достижениям.

Малый вес, простота и надежность двигателя сказались и на общем качестве самолета. 25 августа 1913 г. П. Нестеров на самолете «Ньюпор IV» с мотором «гном» первым в мире выполнил мертвую петлю. Фарман на своей «четверке» с мотором «гном» был победителем на I Реймских международных состязаниях аэропланов. На аппаратах большинства победителей европейских дальних перелетов стояли роторные моторы. К началу войны 1914 г. французская, а также русская авиация была вооружена самолетами с моторами преимущественно роторного типа. У немцев был известный истребитель «фоккер» с роторным «обермурселем».

Приведенные сведения говорят о том, что «гном» был родоначальником роторных моторов, создавших эпоху в авиации. Неверно и утверждение В. Шарманова о том, будто были случаи неправильного подключения бензина и масла. Я был в той же Севастопольской авиашколе начальником отделения истребителей, снабженного самолетами «ньюпор» нескольких типов с роторными моторами: «гном», «рон», «клерже». Такого случая не было ни одного, и я о них не слышал.

Я очень надеюсь, что редакция журнала впредь будет более осторожно относиться к материалам по истории отечественной авиации, особенно того ее периода, который получил название героической эпохи авиации и был овеян трудами, кровью и жизнями лучших ее представителей.

К. АРЦЕУЛОВ,
летчик-испытатель,
пилот-авиатор (диплом
Международной
воздухоплавательной
федерации «FAI»
от 25 августа 1911 г.
№ 45), бывший начальник
истребительного
отделения Севастопольской
(Качинской) школы
авиации

Еще о рикошете

В № 4 за 1978 год в заметке «Артиллерийские хитрости» говорилось об использовании рикошета в морской артиллерии. Хочу добавить, что рикошет долгое время применялся также и полевой артиллерией. В частности, это было основным средством контрбатарейной борьбы. В XVIII—начале XIX века контрбатарейная борьба велась преимущественно сплошными чугунными ядрами. Это объясняется тем, что батареи располагались друг от друга на относительно больших расстояниях, куда картечь уже не долетала, а разрывными снарядами (гранатами, бомбами) могли стрелять далеко не все орудия того времени. При стрельбе ядрами наибольшая вероятность попадания была именно при стрельбе рикошетом, поскольку в этом случае орудие нужно было навести только в горизонтальной плоскости.

Кстати, при выборе и оборудовании артиллерийских позиций в первую очередь заботились о том, чтобы не дать противнику возможность вести огонь рикошетом. Для этого орудия старались ставить на пригорках. Полевые инженерные сооружения, земляные укрепления, корзины с песком защищали в основном нижнюю часть орудий.



Правда, далеко не всегда была возможность оборудовать позицию инженерными сооружениями.

В. СОЛОВЬЕВ
Ленинград

Словарь

ЛОЖНЫХ ИСТИН

Недавно в США вышел словарь, составленный Томом Барнемом, в котором содержатся сведения о многочисленных фактах, считаемых всеми за истинные и тем не менее являющихся ложными. Пристрастившись к поискам подобных фактов много лет назад, Барнем составил словарь, быстро ставший бестселлером. Итак...

Спросите кого-нибудь, где находится вершина Монблан, и вам ответят, что в Швейцарии. Фактическое местонахождение этой горы — Франция.

Не соответствует истине старое поверье, что скорпион, попав в огонь, кончает самоубийством, жалея сам себя. Некоторые скорпионы наделены иммунитетом против собственного яда, другие умирают только при очень большой его дозе. Скорпион погибает от огня, а движение жала просто предсмертная конвульсия.

Ошибаются те, кто думает, что Иран — новое название Персии. Жители этой страны называли ее так испокон веков. Иностранцы вслед за древними греками, давно торговавшими с Ираном, стали называть страну по древнему наименованию одной из ее провинций Парс (отсюда и Персия). С 1935 года название Иран превратилось в общепринятое наименование.

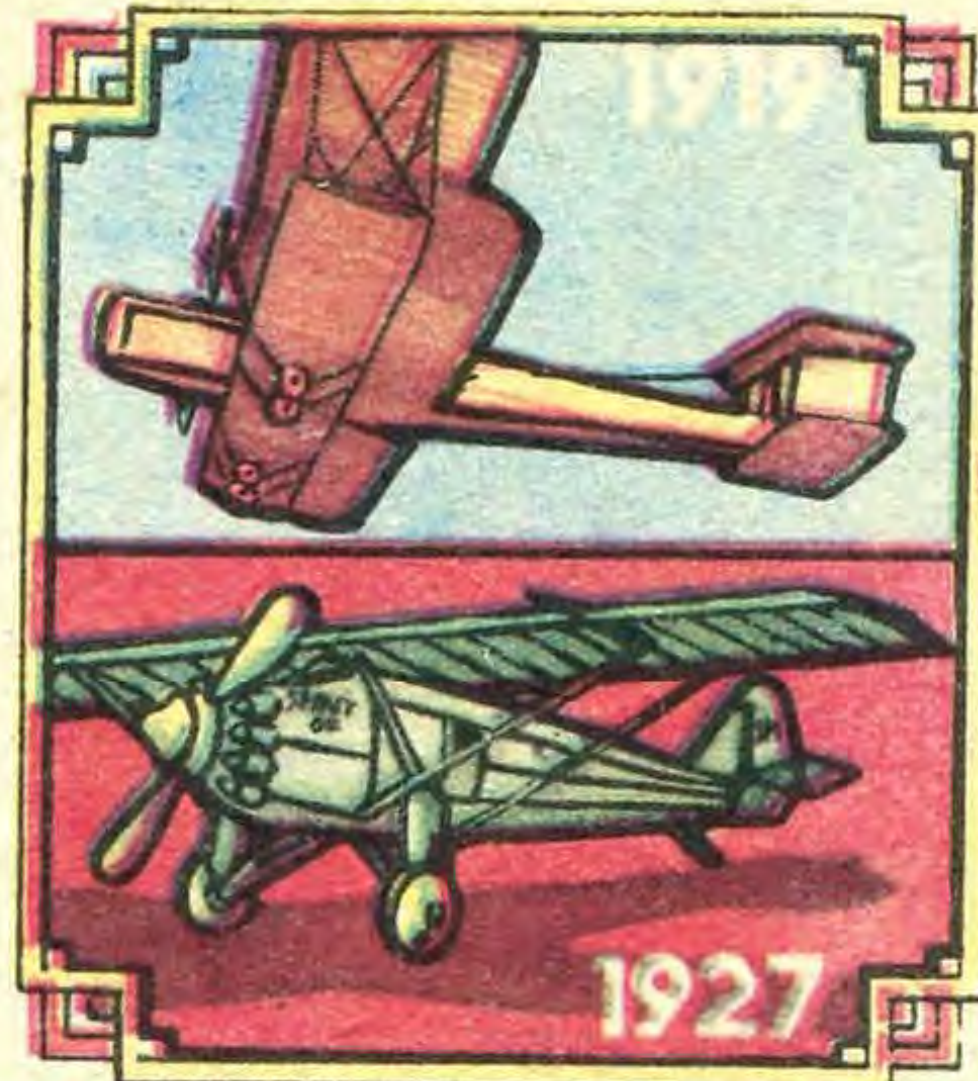
Гильотина отнюдь не была названа так по имени своего изобретателя. Когда ее впервые применили во Франции, она не называлась гильотиной. Больше того, гильотина даже не французское изобретение. Ее стали употреблять во Франции по инициативе некоего Луиса, который переконструировал старинное орудие казни, используемое многие столетия в Италии. Французы некоторое время называли его «луизон». Свое

нынешнее наименование гильотина получила от имени врача Гийотена. Будучи противником жестоких мучений и казней, он приложил немало сил, чтобы убедить Национальное собрание принять в качестве государственного орудия казни мгновенно убивающее, то есть гильотину. Такое решение принято было 25 марта 1792 года. Бандит Пелисье стал ее первой жертвой. Доктор Гийотен и его семья болезненно переживали то, что их именем названо это страшное орудие, и, когда глава семьи умер, его дети переменили фамилию.



Мало кому известно и то, что Биг Бен (Большой Бен) не часы на здании английского парламента в Вестминстере и не башня, а колокол, который отмеряет время. Он весит 13 т и назван так по имени Большого Бена, как называли Бенжамин Холла — представителя парламентской комиссии в те времена, когда установили колокол.

Неверно, что Чарльз Линдберг первым без посадки перелетел Атлантический океан. Линдберг был первым, кто совершил это в одиночку. А до него в июне 1919 года с острова Ньюфаундленд на двухмоторном «винкере» В. Алькок и А. Браун перелетели в Ирландию. Через месяц после них Атлантику пересекли на британском дирижабле 31 человек и 38 на немецком дирижабле. Следовательно, Линдберг был не первым, а семьдесят вторым!



Неверно, что Генри Форд придумал конвейер. Это изобретение Рансома Олдса. В 1901 году «Олдс мотор компани» построила 425 автомобилей. Год спустя, когда Олдс ввел свой революционизирующий промышленный метод, продукция автомобилей в его фирме превысила 2500 штук. Что касается Форда, то он усовершенствовал идею Олдса. Форд ввел ленточный конвейер, что позволило сократить время сборки с полутора смен до 93 минут. Таким образом, Форд только модифицировал чужую идею.



Банан не дерево, как думают многие, а гигантская трава. И его плоды срывают еще зелеными, чтобы они не испортились во время транспортировки. Плод же, созревший на растении, не так вкусен, как тот, который созревает сорванным.

М. ФИЛОНОВ

Рисунки Владимира Плужникова
и Никиты Розанова

РЕШЕНИЯ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,
опубликованной в № 8 1978 года

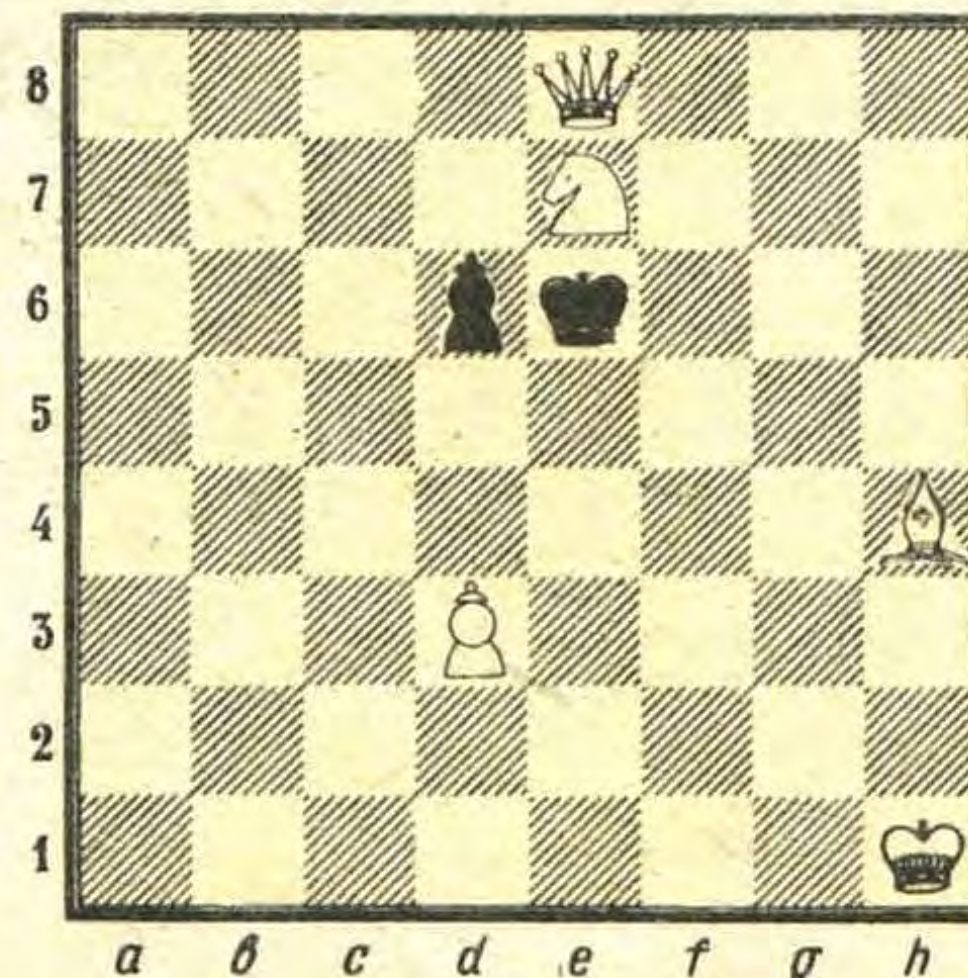
- | | | |
|-------------|-------------|---------|
| 1. Ch8! Ca6 | 2. Лg7 Kpf6 | 3. Лf7× |
| 1.... Cв7 | 2... Кре5 | 3. Лg5× |
| | 2. Ле1 Ce4 | 3. fe× |
| | 2... C:f3 | 3. Ле5× |

Шахматы

Отдел ведет
экс-чемпион мира
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача
А. МАКСИМОВСКИХ
(Курганская обл.)

Мат в 2 хода



ВАРИАЦИИ НА ТЕМУ — БЕРМУДСКИЙ ТРЕУГОЛЬНИК

Продолжение. Начало см. на стр. 35.

большого значения прецессионных сил. Поэтому А. Елькин предположил, что в районе Бермудского и иных «треугольников» планеты лунно-солнечные приливы вызывают в глубине Земли движение ионизированной магмы. Неизбежное следствие этого — появление магнитной аномалии, при которой могут выйти из строя компасы, приборы и часы, как это было в случае с авиалайнером компании «Нейшнл эр-лайнс». Только непонятно, почему остальные приборы самолета работали нормально. Кроме того, каждый из нас знает, что однажды намагниченный стальной предмет превращается в постоянный магнит, и совершенно неясно, каким образом намагниченные стальные часы вновь заработали после посадки.

Природный лазер. Эту гипотезу выдвинул советский инженер К. Аникин, который полагает, что при определенных условиях Солнце можно рассматривать в качестве источника накачки, гладкую штилевую поверхность океана и верхние слои атмосферы — отражатели световых волн, а перемещающиеся воздушные потоки — своего рода активной среды. Тем самым произвольно создаются все элементы лазерного устройства (рис. 5). И когда такой лазер начинает работать, в лучшем случае появляется туман, в худшем же... корабли и самолеты мгновенно испаряются. Никаких следов такой драмы, разумеется, не остается.

Смерч наоборот. Оригинальную идею выдвинул авиационный штурман Герой Советского Союза А. Поздняков (рис. 3). Он предположил, что в результате специфического расположения определенных слоев атмосферы может возникнуть так называемый «анти-смерч», в котором воздушный поток устремлен не сверху вниз, как обычно, а наоборот. Воздушная и подводная части такого «анти-смерча» не видны, и наблюдатель заметит только водоворот, возникающий на их границе. Кстати сказать, в районе Бермудского треугольника иногда появляются огромные водовороты диаметром 150—200 км и глубиной 500 м, причем скорость вращения воды в них достигает 0,5 м/с. Аналогичные явления отмечали и в других районах Мирового океана.

Но в своих рассуждениях Поздняков пошел дальше: вокруг «ан-

тисмерча» создаются сильные электромагнитные поля, которые, как и по первой гипотезе, сказываются на работе компасов, приборов.

Версия Позднякова объясняет, казалось бы, многое, но при ближайшем рассмотрении возникает несколько вопросов. Например, трудно поверить, что «анти-смерч» может быть настолько могучим, что перед ним не устоит крупный современный корабль или скоростной реактивный самолет.

А теперь обратимся к гипотезам морского или, если хотите, океанского происхождения.

Низвержение в бермудский Мальстрем? Инженер-гидролог Н. Фомин считает, что под действием ветра северного направления, дующего со стороны Пуэрто-Рико, и набегающих волн в глубине океана возникают колоссальные водопады высотой в несколько километров, мощные нисходящие течения (рис. 6). С поверхности такой водопад почти незаметен, но при определенных условиях скорость падения огромных масс жидкости может оказаться исключи-

тельно высокой, и тогда образуются гибельные для кораблей водовороты, подобные легендарному Мальстрему, столь прекрасно описанному Эдгаром По. Но оставим на время пропавшие корабли и самолеты, чтобы попытаться найти разгадку тайны исчезнувших или погибших команд.

«Голос моря». Еще в 1935 году академик В. Шулейкин писал, что из района, в котором зарождается шторм, исходят неслышимые инфразвуковые колебания. Опережая шторм, они распространяются в воздухе с огромной скоростью 330 м/с и еще быстрее — 1650 м/с — в воде. Диапазон этих колебаний, возникающих при срыве (порывом ветра) воздушного потока с гребней волн, находится в пределах 4—6 Гц.

Спустя четверть века французский исследователь Гавро, изучавший влияние инфразвука на альфа-ритмы головного мозга человека, установил, что при колебаниях порядка 6 Гц у добровольцев, согласившихся участвовать в опытах, возникает ощущение усталости, потом беспокойства, переходящего в безотчетный ужас. Эксперименты пришлось прекратить — при 7 Гц возможен паралич сердца и нервной системы...

А ведь «голос моря» нередко генерирует колебания, частота которых превышает 6 Гц (рис. 7)!

Однако вернемся к пропавшим кораблям.

Десять ромбов роковых. Американист И. Сандерсон изучил те районы Мирового океана, где сталки-

ваются холодные и теплые течения. И пришел к выводу: если в этих местах есть еще и мощные глубинные приливно-отливные потоки, то там должна появиться магнитная аномалия. А в результате возникнут радиопомехи, изменится сила земного притяжения и — кто знает? — быть может, сложатся условия для описанного фантастами скачка в пространстве-времени. Как это было с уже упоминавшимся авиалайнером компании «Нейшнл эр-лайнс»!

Составив карту таких аномалий, Сандерсон наложил ее на глобус. Оказалось, что пять таких районов ромбовидной формы находятся в северном и столько же в южном полушариях, соответственно по 30-й и 40-й параллелям (рис. 2).

К сожалению, для автора этой гипотезы, разумеется, подобные инциденты наблюдались только в двух из десяти ромбов. В остальных все пока было благополучно.

А может, их шестьдесят? Исследователи Н. Гончаров, В. Макаров и В. Морозов, воспользовавшись идеями, выдвинутыми еще полвека назад советским ученым С. Кислицыным, предположили, что Земля не шарообразна, а представляет собой кристалл сложной формы. Авторы этой гипотезы взяли за основу схемы додекаэдра и икосаэдра (фигур, состоящих из 12 пятиугольников и 20 треугольников) и получили силовой каркас планеты.

Оказалось, что места стыков пятиугольников совпадают с крупными разломами земной коры, срединно-океанскими хребтами, зонами активной тектонической деятельности. А в точках, где сходятся вершины треугольников, отмечались магнитные аномалии, центры минимального и максимального атмосферного давления, крупные залежи полезных ископаемых, даже центры древних цивилизаций.

Любопытно: с этой схемой согласуются и десять ромбов Сандерсона. Комментарии, как говорится, излишни.

А теперь рассмотрим версии, авторы которых оперируют явлениями, происходящими под дном океана, в земной коре. В свое время предполагалось, что бермудский феномен вызван дрейфом континентов в полном соответствии с теорией А. Вегенера, но пока это остается всего лишь гипотезой.

Провалы в ромбах. Наш читатель Н. Мельник из Львова думает, что в каждом ромбе Сандерсона — в том числе и Бермудском — под океанским дном имеются огромные провалы, в которые устремляется вода. Попадая в зону высоких температур, она превращается в пар —

возникает естественный котел высокого давления.

Вырываясь на поверхность, пар и кипяток и служат причиной образования Гольфстрима, а при смешивании горячей воды с холодной появляются водовороты — «пожиратели кораблей», над ними же возникают нисходящие смерчи (помните «антисмерч» А. Позднякова?), затягивающие самолеты.

А если не провалы, а каверны?

Похожую гипотезу выдвинул и польский инженер Е. Корхов. Он считает, что при дрейфе материков в течение миллионолетий в земной коре образовались огромные каверны. Во время землетрясения потолок такой пещеры может обрушиться, и, если это происходит под дном океана, в нее хлынет вода (рис. 4). Тотчас же на поверхности образуется мощный водоворот, способный увлечь в пучину любой корабль. Но такой водоворот засасывает и воздух, создавая нисходящий поток (опять-таки «антисмерч!»), «похищающий» самолеты. И аэроплан, и судно, попавшие в такую переделку, в конце концов окажутся в пещере. Потом куски породы, отламывающиеся от потолка под напором воды, погребут обломки, и на поверхности не останется никаких следов.

Но каких же размеров должна быть пещера, чтобы хлынувшая в нее вода создала «антисмерч» высотой в несколько километров и огромной мощности?

Непостоянство земного тяготения. Стоит напомнить и об оригинальной идее бакинского школьника Ровшана Бабаева, о которой наш журнал уже писал (см. «ТМ» № 4 за 1978 год). Он предположил, что под Бермудским треугольником есть гравитационная аномалия, появившаяся за счет несовпадения центра тяготения с центром планеты. Этим, кстати сказать, объясняется и существование 25-метровой морской впадины.

Под воздействием лунного притяжения гравитационный центр Земли смещается, и тогда эта впадина стремительно заполняется водой, «расплескивая» во все стороны волны высотой 20—25 м. Они-то и топят корабли либо смывают с них команды.

Ядовитый «нарзан» Плутона. Проанализировав факты, связанные с происшествиями в «треугольнике», кандидат технических наук Г. Зелькин из Москвы высказал предположение, что из донного грунта под давлением 900 кг/см² выделяются газообразные продукты тектонической деятельности (рис. 8).

Как известно, газ хорошо растворяется в воде под высоким давле-

нием. Если же оно понижается, газ выделяется, образуя крохотные пузырьки, как в только что открытой бутылке с нарзаном.

А теперь представим, что происходит в районе Бермудского треугольника на глубине 5 км. Некоторое время газ держится у расщелины, из которой он вышел, но по мере насыщения им воды плотность газожидкостного объема уменьшается. И как только нарушится динамическое равновесие, газированная масса воды оторвется от грунта и начнет всплывать.

По мнению Зелькина, в газожидкостном объеме пузырьки можно рассматривать как диэлектрик, а окружающую их соленую воду как проводник. При движении этой массы к поверхности происходит трение диэлектрика о проводник, в результате наводится электромагнитное поле, на интенсивность которого влияют силовые линии магнитного поля Земли. Электромагнитное поле, возникшее таким образом, способно воздействовать на компасы.

Достигнув поверхности, газожидкостный объем может подняться в воздух на высоту нескольких сот метров. И пилот самолета, попавшего в сферу его действия, с удивлением заметит, что Солнце исчезло, море стало иным — побелело. Больше того, возникшее электромагнитное поле способно, как считает Зелькин, «остановить часы пассажиров и экипажа, а сам выброс газа может экранировать самолет от луча аэродромного радара».

Но это полбеды. Корабль, оказавшись в зоне выброса, непременно провалится в пучину, а команда судна, попавшего в газовое облако, погибнет в страшных муках.

Электроток планеты Земля. Совпадение целого ряда аномальных явлений в одном районе не может быть случайным, полагает кандидат технических наук Э. Альфтан из Ленинграда. Но что же способно одновременно породить электрический, магнитный и биологический эффекты? Вероятнее всего электрический ток, только колоссальной силы.

И он существует — это установлено экспериментально, а академик В. Шулейкин, основываясь на такой предпосылке, объяснил причины несовпадения магнитного и географического полюсов, а также суточных, годовых и вековых изменений величины магнитного склонения.

Электроток пронизывает океаны (например, Атлантику с севера на юг), концентрируясь у мысов, а плотность его у поверхности, по

измерениям академика Шулейкина, достигает $6 \cdot 10^{-4}$ А/м² и увеличивается с глубиной. В 5 км от поверхности на каждом метре ширины океана сила тока составляет до 10 А. Следовательно, на расстоянии 100 км суммарная сила тока может достигнуть 1000 кА, и при концентрации тока такого порядка на ограниченной акватории неизбежно возникнет мощное локальное электромагнитное поле.

Происхождение же электротока в недрах планет и в Мировом океане объясняет гипотеза ленинградского ученого В. Борхсениуса. В 1966 году он установил, что при испарении воды заряд ее молекулы уменьшается на величину заряда одного электрона, а при конденсации пара во столько же раз возрастает. А так как на освещенной стороне Земли происходит интенсивное испарение, на ночной же конденсация, то в Мировом океане возникает разность потенциалов. Свободному передвижению электротока мешают материк, некоторые донные породы — изоляторы, а способствуют проводники (расплавленная магма, руда, подземные воды и т. п.).

Непрерывное смещение зон освещенности Мирового океана и вызывает суточные изменения магнитного склонения. Но какова же величина самого электротока? Попробуем подсчитать. По данным Морского атласа, на нашей планете ежегодно испаряется $4 \cdot 10^5$ км³ воды, содержащей $1,2 \cdot 10^{43}$ молекул, при этом образуется заряд около $1 \cdot 10^{24}$ К. Перетекая с освещенной на теневую сторону Земли, он создает электрический ток, равный $3 \cdot 10^{17}$ А.

В горизонтальном направлении, считает Альфтан, течет сравнительно небольшая часть этого тока. Основная же его часть проходит через планету вертикально. Наибольший электроток возникает там, где процесс испарения наиболее интенсивен, — в тропическом и субтропическом поясах, где, кстати сказать, находятся Бермудский треугольник, Море дьявола и остальные восемь убийственных ромбов Сандерсона.

А теперь рассмотрим вероятность повышенной электропроводности в пресловутом «треугольнике». По мнению Альфтана, в пользу этого говорят и резкие перепады глубин на дне Атлантики, и его структура, и «утопленная» земная кора в Пуэрториканской впадине.

Магнитное поле, вызванное вертикальной составляющей в этом районе, создает магнитную аномалию, а она, взаимодействуя с электротоком в морской воде, порождает горизонтальные и вертикальные, кру-

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ	
Г. Марчук — Наука социализма	2
Сибирская наука — сельскому хозяйству	5
ЗА ЧИСТОТУ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ	
Н. Петрович — Человечество и энергетический барьер	7
НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ	
А. Еремеев — Поиск и изучение рудных месторождений	10
ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ	
А. Друскин — Операция «Гулливвер»	14
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА	27
ИДЕИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ	
Р. Трахтенберг — Город Солнца	17
В. Орлов — Махолет: от идеи до машины	58
ФАНТАСТЫ МИРА О БУДУЩЕМ ЧЕЛОВЕКА	
В. Колин — С верой, но без иллюзий...	18
КОНКУРС «ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК»	
В. Кленов — Плывущие за горизонт	19
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	
Трибуна смелых гипотез	
В. Коваль — Откуда приходят кометы?	24
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
И. Костенко — Быстрее истребителя	29
МОСКВА, ОЛИМПИАДА-80	
В. Савицкий — Недалеко и до финишной прямой	30
Н. Пирогов — Строительство идет полным ходом	31
Н. Яценко — Работы будут закончены в срок	34
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	
Б. Казин — Удивительные создания «Комацу»	36
ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ	
В ПОИСКАХ РАЦИОНАЛЬНОЙ КРАСОТЫ	
П. Редькин — ...Ни злату, но стеклу	42
ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ	
Н. Михайловский — «Анта... Адели... Ута...»	47
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ	
В. Нейман — Был ли «золотой век»?	52
Г. Максимова — Не было! Не было! Но...	53
А. Меньшиков — Неожиданно, но возможно	54
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
Г. Максимович — Призвание	55
КЛУБ «ТМ»	
НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА	
И. Боечин, Г. Анисимов — Вариации на тему — Бермудский треугольник	35
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова, 4-я стр. — А. Андреева.	

говые и спиралеобразные перемещения масс воды.

И если постоянные магнитные и электрические поля не оказывают существенного воздействия на человеческий организм, то их резкие колебания способны завершиться трагически. А причиной таких колебаний могут служить сдвиги горных пород, перекрывающие или сужающие токопроводящие участки морского дна. При этом, помимо электрических и магнитных, возникают и упругие колебания преимущественно низкой, инфразвуковой частоты. Часть их поглощается и экранируется океаном, но большая доля распространяется в воде и воздухе (помните «голос моря»?!).

Что же касается случаев исчезновения с экранов локаторов самолетов, то, по мнению Альфтана, в том повинна интерференция радиоволн, отраженных от его различных частей, — явление, хорошо известное специалистам.

По-видимому, благодаря именно электротoku, инфразвуку и появляются необычные туманы в Бермудском треугольнике. За счет тока, приводящего к электролизу воды и растворению в ней горных пород, море насыщается газом, а за счет инфразвука этот газ выделяется из вибрирующей жидкости (эффект вибразации).

Итак, читатели получили некоторое представление о гипотезах — их авторы на свой страх и риск пытались найти свое объяснение таинственным происшествиям в Бермудском треугольнике.

«Однако, — заметит скептический читатель, и он будет совершенно прав, — не стоило бы вместо того, чтобы разгадывать тайны «треугольника», объективно обсудить саму «первопричину» — якобы происходящие там загадочные явления?» И действительно, статья Гэддиса и книги Берлица — единственные источники этой сенса-

ции — не выдерживают серьезной критики. Проверки, предпринятые американцем Л. Куше и англичанином Г. Массеем, показали, что эти «труды» полны намеренно искаженных, а то и вымышленных фактов. По крайней мере, исследователи объяснили вполне реальными причинами почти 90% загадочных историй, описанных Гэддисом и Берлицем. Недаром же академик Л. Бреховских отмечал, что «люди, которые по своей должности скрупулезно и добросовестно анализировали все случаи катастроф, пришли к выводу, что для объяснения их причин нет необходимости прибегать к таинственным силам». Не нашла ничего сверхъестественного и советско-американская экспедиция, работавшая по программе ПОЛИМОДЕ.

Но это вовсе не значит, что в этом районе совершенно нет ничего странного. Ведь компасы и электроприборы действительно почему-то выходили из строя, а потом самостоятельно включались и работали нормально.

В 1977 году американское исследовательское судно «Гломар Челленджер», остановившись в Бермудском треугольнике, пробурило морское дно на 380 и 780 м. Исследовав пробы грунта, ученые установили, что здесь существует магнитная аномалия, возраст которой насчитывает 109 млн. лет. Вот вам и объяснение! Правда, не совсем еще ясна природа 25-метровой впадины, простирающейся на 300 км.

Что же касается наших читателей, то, даже если они и ломали голову над «дутой проблемой», их усилия не пропали даром. Гипотезы, выдвинутые ими, свидетельствуют об их научно-технической эрудиции, о глубоком интересе к проблемам естествознания, о недюжинном умении использовать свои знания для решения загадок природы.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, А. С. ЖДАНОВ (ред. отдела научной фантастики), Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, И. П. СМЕРНОВ, Г. В. СМЕРНОВ (ред. отдела науки), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (отв. секретарь), В. И. ЩЕРБАКОВ (зам. главного редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, И. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности).

Художественный редактор
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: 125015, Москва, Новодмитровская, 5-а. Телефоны: 285-80-66 (гл. ред.); 285-88-79 (зам. гл. ред.); 285-88-48 (отв. секр.). Телефоны отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-90; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-07; научной фантастики —

285-88-01; оформления — 285-80-17; писем — 285-89-07.

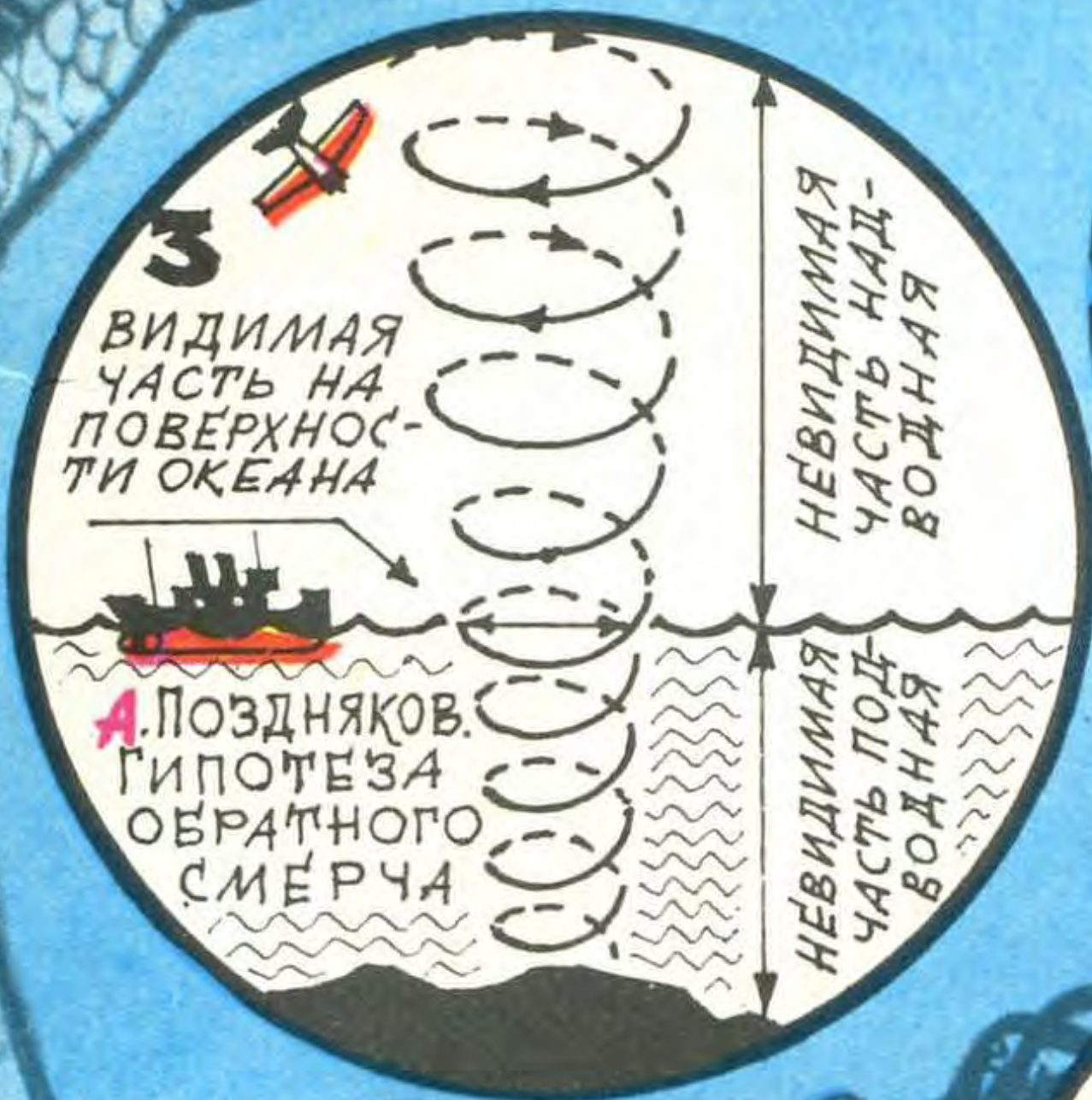
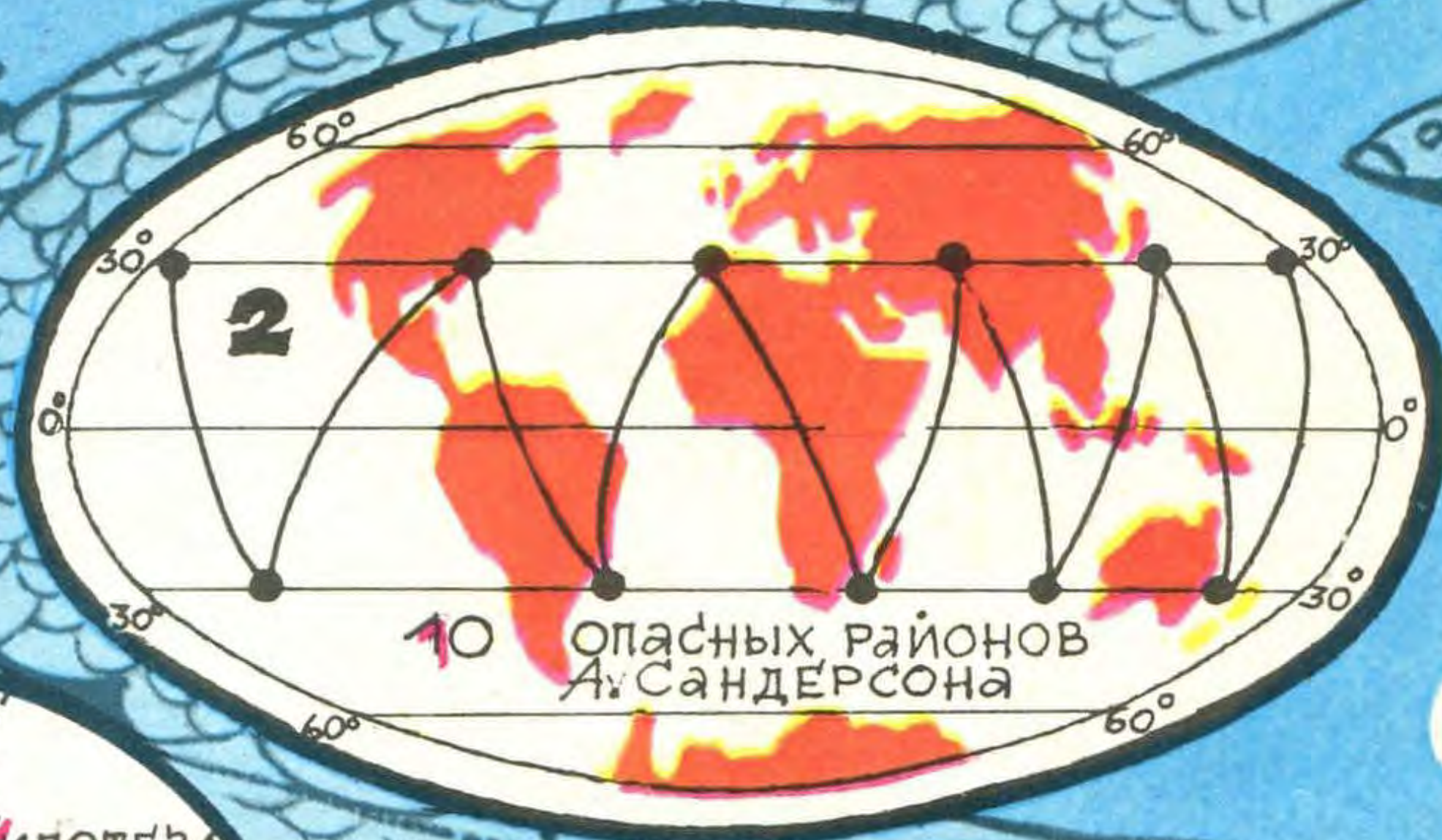
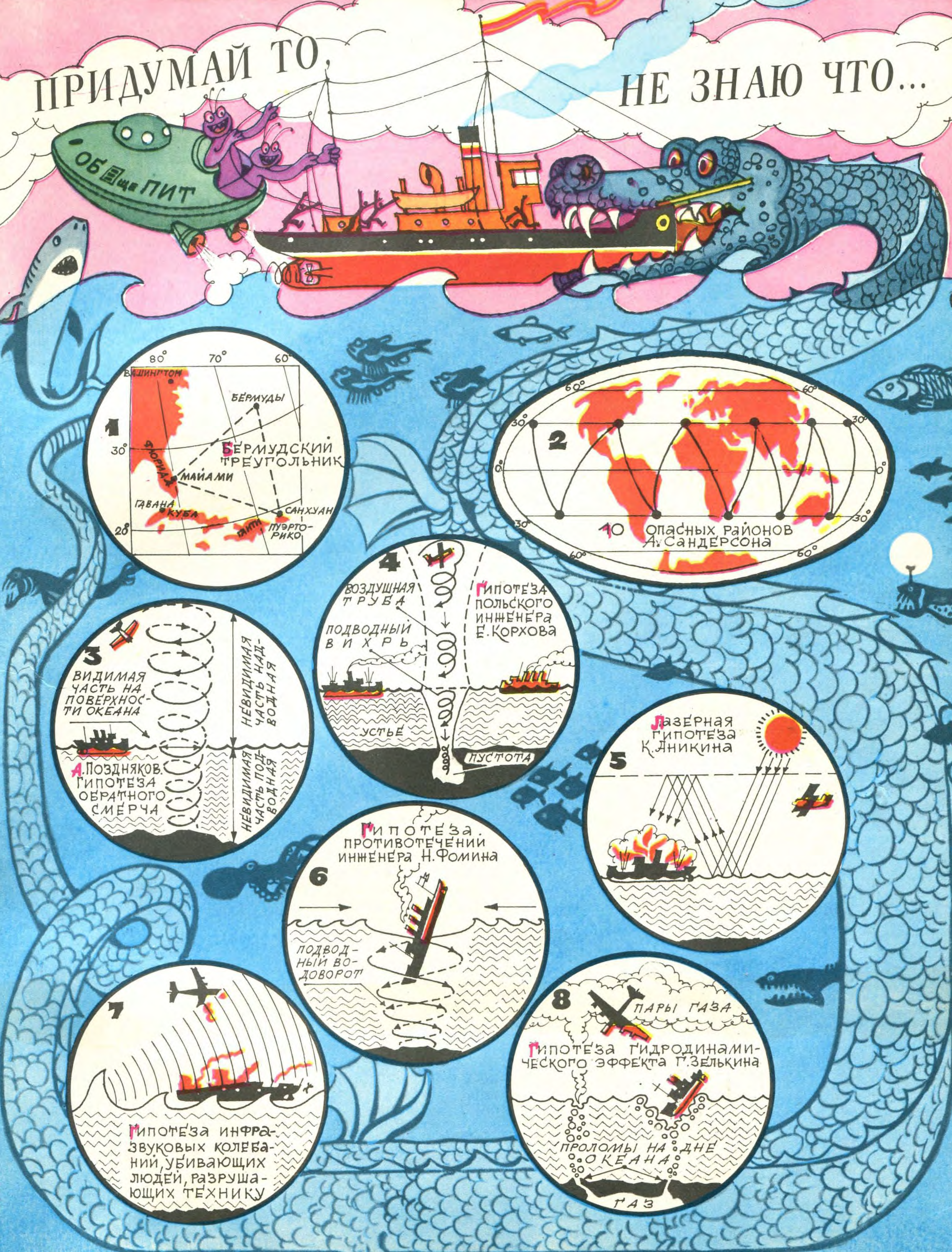
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 11/VII 1978 г. Подп. к печ. 6/IX 1978 г. Т15549. Формат 84×108^{1/16}. Печ. л. 4 (усл. 6,72). Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1183. Цена 30 коп.

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

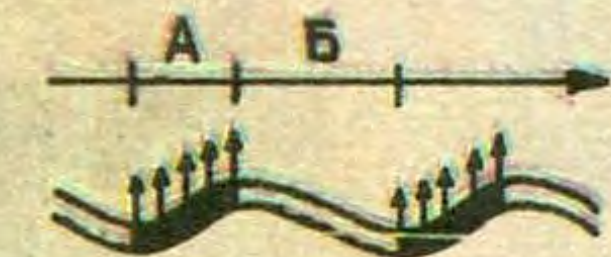
ПРИДУМАЙ ТО,

НЕ ЗНАЮ ЧТО...



1

Синица



2

Колибри



3

Стриж



4

Ворона



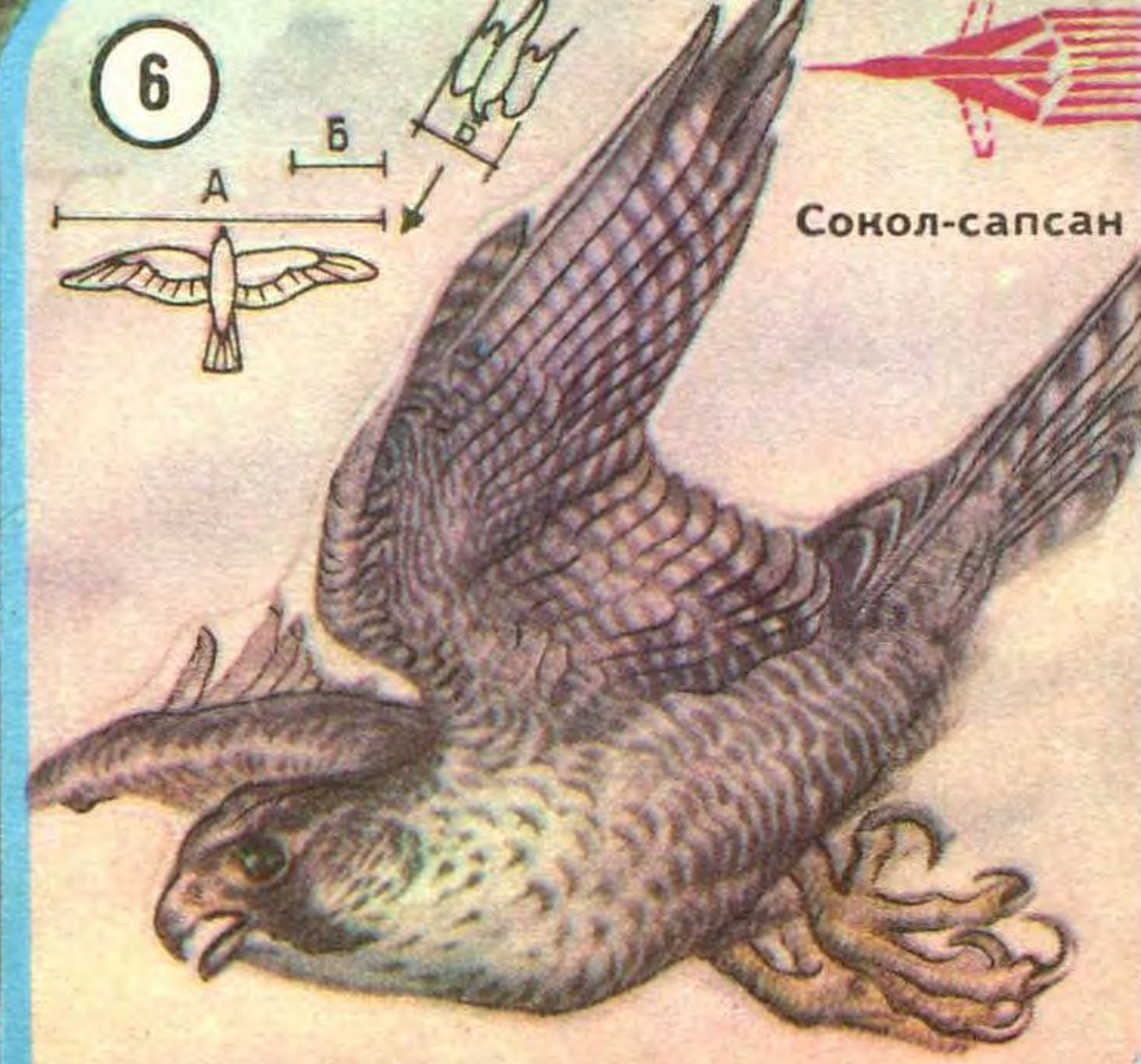
5

Пустельга



6

Сокол-сапсан



СОПЕРНИЧАЯ С ПРИРОДОЙ