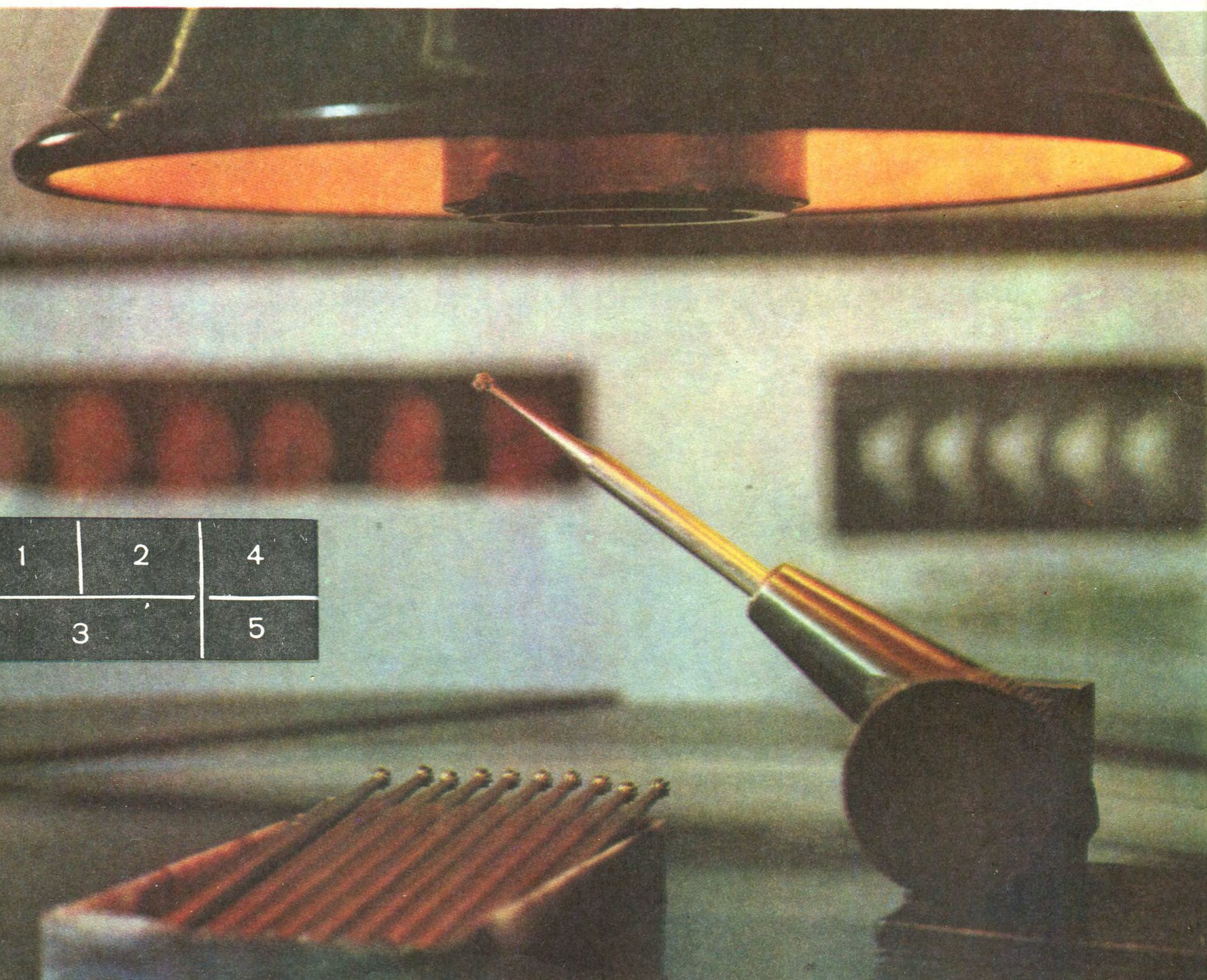
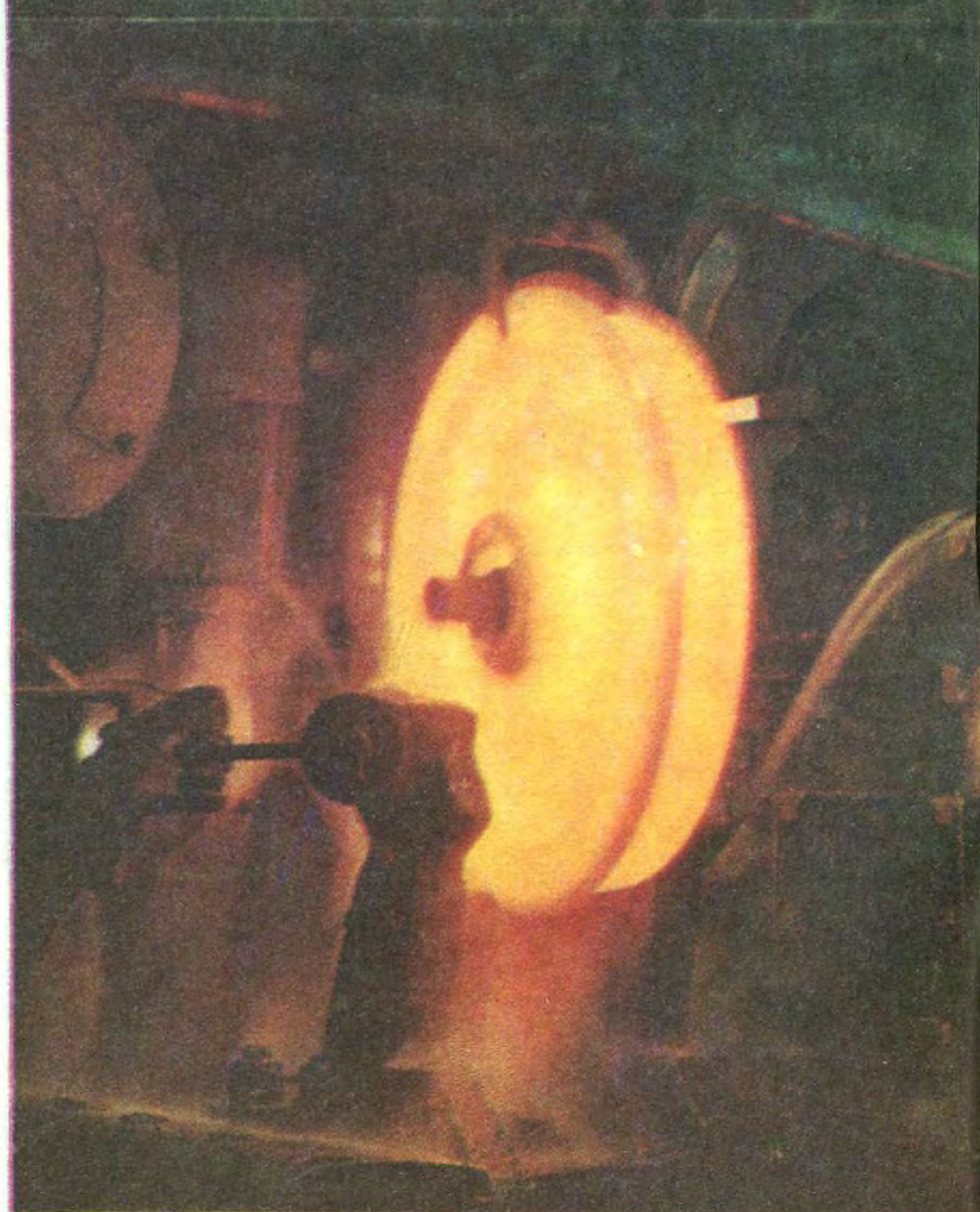
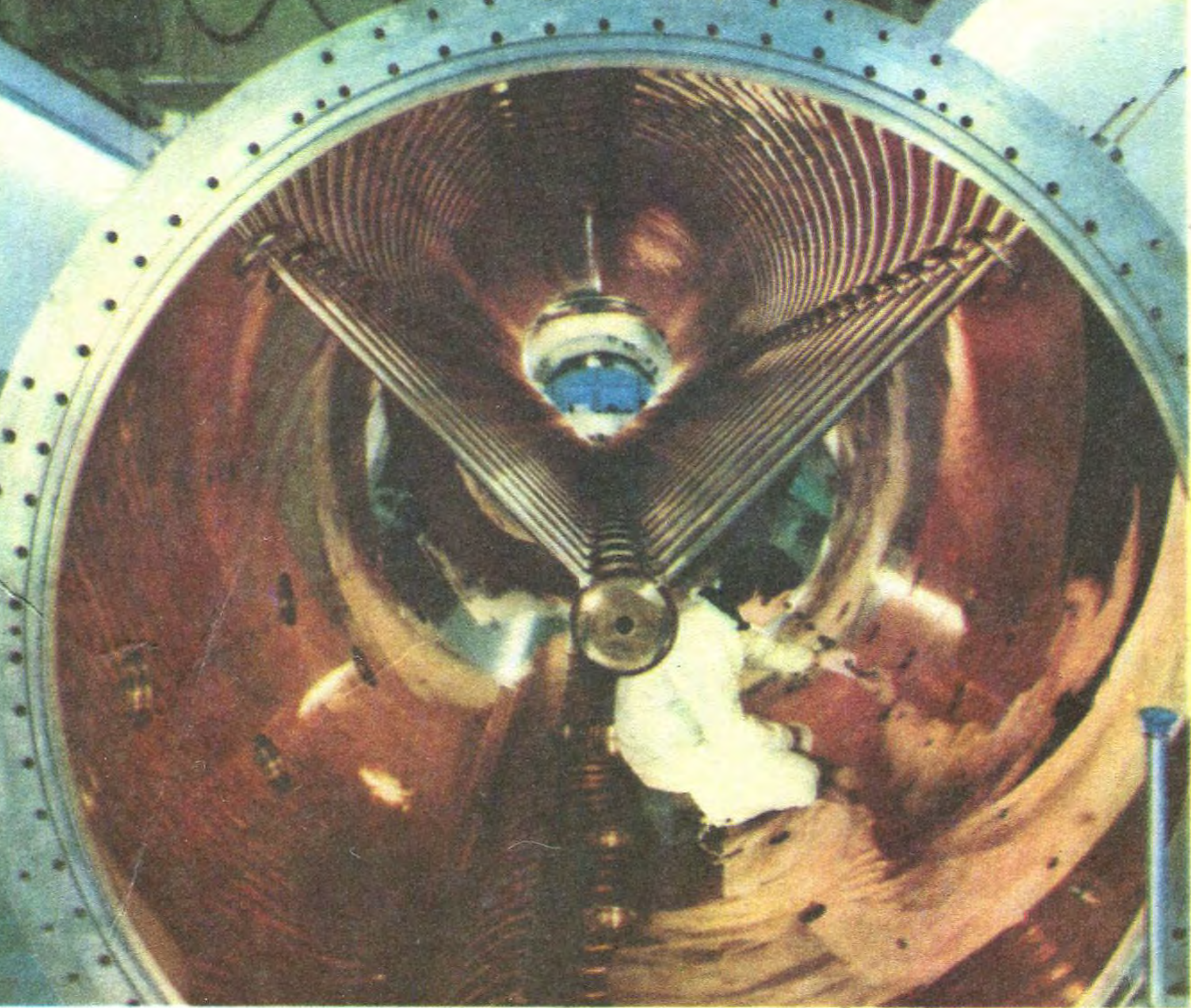




Техника-10 Молодежи 1986

ISSN 0320-331X

ВОЗМОЖНА ЛИ МАШИНА ВРЕМЕНИ?





1. КОНЧИЛИСЬ ПРИКЛЮЧЕНИЯ НЕУЛОВИМОГО

Заметным успехом физиков стал синтез одного из изотопов 108-го элемента периодической системы. Дело в том, что его ближайшие соседи слева и справа, то есть изотопы 107-го и 109-го элементов, уже были открыты дубненскими физиками, а 108-й оставлял лишь размытые следы. «Поймать» его удалось западногерманским ученым с помощью 120-метрового ускорителя тяжелых ионов.

2. И РЕЛЬСЫ, И КОЛЕСА

Прокатка — один из самых распространенных способов обработки горячего металла. Интерес машиностроителей к ней еще более возрос после того, как во ВНИИметмаше было создано семейство оригинальных установок, на которых можно прокатывать детали сложной конфигурации, например железнодорожные колеса. Советская технология получила распространение и за рубежом. На снимке — одна из таких установок, работающая в ФРГ.

3. ОТКУДА БОР ПРИШЕЛ!

«Казнить врага зубною болью» — так писал, и не без оснований, шотландский поэт Роберт Бернс. Но если недуг коснулся лично вас — выход один: обратитесь к стоматологу. Конечно, в кабинете врача под жужжание бормашины не до размышлений, где же изготовлены «страшные» боры, пульпоэкстракторы и т. д. Когда же лечение окончено, скажите спасибо не только доктору, но и сотрудникам Казанского медико-инструментального завода (КМИЗ).

Это предприятие — крупнейший в мире производитель стоматологических инструментов. Но дело не только в количестве. Передовые технологии, тщательный контроль (на снимке вы видите проверку шероховатости инструментов) гарантируют высокое качество, надежность и эффективность изделий с маркой КМИЗ. Не случайно врачи США, ФРГ, ГДР, ЧССР, Франции и многих других стран пользуются казанскими инструментами.

4. И В КОСМОСЕ, И НА ЗЕМЛЕ

могут найти себе применение астрономические приборы. По крайней мере днем, когда астрономы спят, чехословацким фоторепортерам удалось приспособить «небесную оптику» для создания вот такого «автопортрета с объективом».

5. ОСТОРОЖНО, ПЧЕЛА ЗАРЯЖЕНА

— к такому выводу пришли ученые, установившие, что не только «электрические рыбы», птицы, животные, но и насекомые окружены электрическими полями значительной напряженности — свыше 1000 В/см. В их жизни эти поля играют существенную роль. Например, если пчелу поместить во внешнее переменное электрическое поле, то она становится агрессивной, теряет способность к ориентации в пространстве.



ПРИЗРАЧНЫЙ И РЕАЛЬНЫЙ МИР ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Гермоген ПОСПЕЛОВ,
академик

Недавно в одном из французских журналов обсуждались вопросы, связанные с возможностью создания искусственного интеллекта. Поводом для дискуссии послужил роман «Двойная память» молодых французских физиков. В романе изображены человеческие существа, ощущающие себя материальными субъектами, в действительности же представляющие собой результат функционирования мощнейшего компьютера. После различных приключений эти призраки в конце концов приходят к выводу, что реальный мир — это не что иное, как иллюзия, и потому он просто-напросто не существует, являясь всего-навсего плодом их воображения. Мистика на гребне научно-технического прогресса, иначе и не скажешь. Конечно, в фантастических произведениях и не такое можно встретить, но роман показателен тем, что он в какой-то степени отражает довольно распространенные и, прямо скажем, идеалистические взгляды на будущие возможности компьютеров.

Ведь не только фантасты, но и ряд крупных ученых убеждены в том, что уже в обозримом будущем будет создан искусственный интеллект, равный по мощности человеческому и даже превосходящий его. Некоторые называют даже конкретные сроки — конец нашего века. Авторы таких прогнозов, по-видимому, считают, что раз существуют некие универсальные законы мышления, то можно создать и соответствующие математические модели, выделить «этажи со-

знания», смоделировать интуицию, сознание, подсознание и даже «прикоснуться к психической сфере». Дело оказывается теперь за простым — нужно создать алгоритм, с помощью которого можно будет воспроизвести мышление. Тогда-то и появится «разумная» машина. Сдерживают этих энтузиастов, по их мнению, недостаточные быстродействие и объем памяти существующих ЭВМ.

Я вспоминаю 50-е годы. Тогда тоже многим казалось, что за счет резкого увеличения быстродействия и памяти удастся решить значительно более простую задачу — научить ЭВМ переводить с одного языка на другой. Этой проблемой занялись тогда представители двух научных направлений — математики и прикладные лингвисты. Вначале думали, что достаточно сопоставить фразы одного языка с другим и тогда на уровне синтаксиса машина переведет любой текст. Но не помогло увеличение ни памяти, ни быстродействия ЭВМ.

Главная трудность заключается в том, чтобы научить машину понимать смысл фразы. Люди с полуслова понимают друг друга, хотя в их речи часто опускаются, казалось бы, нужные слова. Однако жизненный опыт собеседников, правильное восприятие интонаций голоса и жестов позволяют им без труда восполнить недостающие элементы речи. Огромная информация, накопленная нами в виде отдельных сведений, фактов и правил, упорядочена в сознании по смыслу. Вот почему «организация памяти» вычислительных машин, хорошо зарекомендовавшая себя при решении обычных задач, оказалась непригодной для решения проблемы перевода с одного языка на другой. Нужно было научиться точно кодировать смысл переводимого предложения. Автоматический перевод стал более реальным делом, когда, помимо морфологической и синтаксической категорий, машина стала оперировать категорией смысловой. Сейчас с высоким

качеством делают переводы научно-технических текстов. А вот с переводом художественных произведений все оказалось сложнее. Дело в том, что литературный текст очень богат синонимами, идиоматическими выражениями, неоднозначными по смыслу фразами. Возьмем, например, такую фразу: «Позавчера он сказал, что завтра будет дождь». Чтобы понять это предложение, нужно знать, когда оно произносилось. Человеку сориентироваться в этом просто, а вот машина заходит в тупик. Пришлось создать специальные логики, с помощью которых ЭВМ теперь выясняют временные, пространственные и причинно-следственные связи. Так что мало надежды на то, что увеличение быстродействия и памяти машины до колоссальных величин приведет к превращению количества в новое качество и у машины начнут появляться «собственные мысли».

Тем более абсурдна идея, что в будущем искусственный интеллект будет наделен чувствами и его можно рассматривать как существо со всеми правами человека. Такие заявления, мне кажется, делаются чисто в рекламных целях, ибо под ними нет никакой научной материалистической базы. В самом деле, можно ли представить себе машину, испытывающую к кому-нибудь любовь или ненависть? Я, например, не могу. Машина, сколь бы совершенной она ни была, — мертвая материя, и наделять ее человеческими качествами — значит науку превращать в фантастику.

В этой связи уместно напомнить еще об одной проблеме, которая также не позволяет утвердительно ответить на вопрос, будет ли когда-нибудь создан искусственный интеллект. Речь идет об открытии в начале 70-х годов различных функций двух полушарий человеческого мозга. Каждому из них присущ свой образ мышления. Одно преимущественно мыслит логически, другое — образами. Наше мышле-

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

Техника-10
Молодежи 1986

Ежемесячный
общественно-политический,
научно-художественный
и производственный
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с июля 1933 года



Во время беседы с академиком Г. ПОСПЕЛОВЫМ

ние основано на двух типах восприятия внешнего мира: чувственном неосознанном и осознанном. То, что человек осознает и, стало быть, может выразить словами, составляет лишь небольшую часть общей работы мозга. Процессы мышления нельзя наблюдать непосредственно. О них можно судить только косвенно, изучая, как преобразуется информация, поступающая в мозг. Поэтому так мало известно, что происходит в «образном» полушарии. А без этого нельзя создать интеллект, сколько-нибудь похожий на человеческий. Мир эмоций и влечений, неясных подсознательных установок, играющих огромную роль в мышлении и поведении человека, нам пока недоступен. Может быть, в отдаленном будущем и удастся создать машины, способные отчасти приблизиться к человеческому интеллекту. Но лишь отчасти... Даже если произойдет непредсказуемая пока революция в вычислительной, в частности, компьютерной, технике, ни одна машина никогда не сможет писать так остроумно, интересно и смешно, как, например, Михаил Зощенко. Для этого нужно было жить в 20—30-е годы, любить, горевать, бороться с ханжеством, невежеством, пошлостью. В общем, быть человеком, а не машиной.

Сказанное, разумеется, не отрицает успехов, которые получены в моделировании некоторых творческих процессов. Здесь специалисты используют теорию эвристического поиска, то есть поиска решений, которым занимается человек, имеющий дело с какой-либо задачей. Во многих сферах деятельности — от игры в шахматы и до планирования ресурсов — человеку так или иначе приходится делать выбор из

множества различных вариантов. Их число может быть огромно. Как человек находит лучший или один из лучших приемлемых вариантов, мы толком не знаем. Говорят, что хороший шахматист может продумывать комбинации на 15 ходов вперед. Специалистам-кибернетикам удалось создать шахматные программы, которые могут играть на уровне мастеров. Устраиваются даже международные шахматные турниры таких шахматных программ. В некоторых странах продаются шахматные автоматы для обучения этой игре. На один ход такому автомату требуется до 30 млн. операций. Предвидит шахматную обстановку он всего на 5 ходов вперед. Чтобы играть с перспективой на 15 ходов вперед, не хватит мощности всех вычислительных машин в мире.

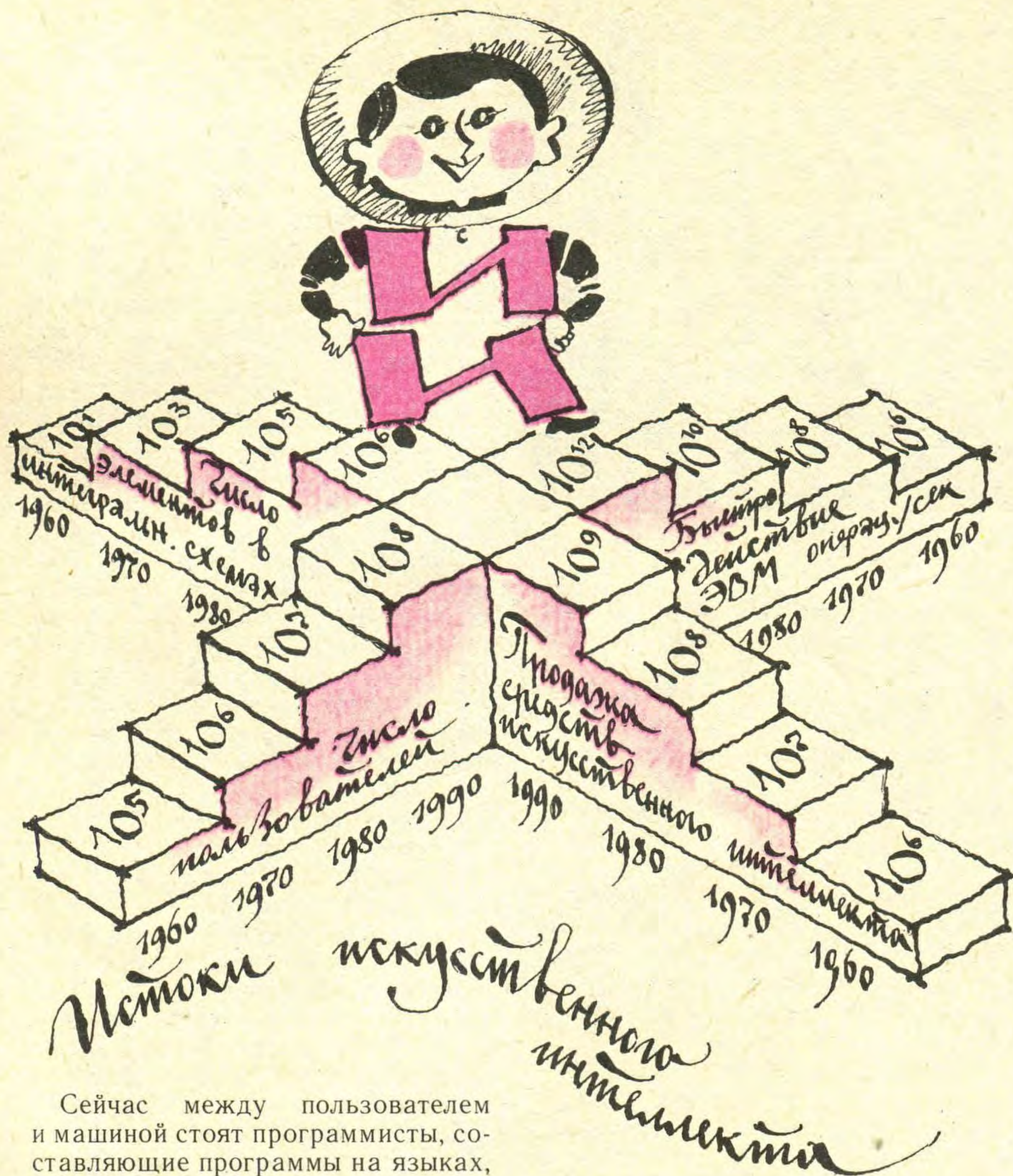
К такого рода «переборным» задачам относятся также сочинение музыкальных произведений и построение различных орнаментов (кстати, такое моделирование творческих процессов и породило в свое время название «искусственный интеллект»!). Однако машина делает только то, и при этом руководствуется только тем, что ей предписано программой. Творчеством в том смысле (мы говорим о деятельности человека, оригинально мыслящего, находящего нетрадиционные пути решения) она не занимается и заниматься не может.

Сейчас много говорят об информационном кризисе. Дело в том, что во всех развитых странах мира образовался ощутимый дисбаланс между автоматизацией собственно производства и автоматизацией управления этим производством, его планирования. В результате неуклонно увеличивается доля ра-

ботников, занятых в информационной сфере, и соответственно снижается доля занятых в сфере производства. В США, например, к информационной сфере относится почти половина всех работающих, а всего сто лет назад в ней было занято лишь 5%. А причина одна: если производство автоматизируется самым активным образом, то управление им — нет. В тех же США капиталовложения, направленные на повышение инструментальной оснащенности рабочего, в 10 раз превосходят капиталовложения в «орудия труда» конторского служащего. В результате же за период, когда производительность труда рабочих в высокоавтоматизированных отраслях выросла на 83%, производительность конторских служащих поднялась всего на 4%.

Поскольку достижения робототехники и микроэлектроники — создание, в частности, микропроцессоров, больших и сверхбольших интегральных схем — позволяют уже сейчас строить высокоавтоматизированные гибкие производственные системы (ГПС), проблема с автоматизацией труда в информационной сфере все более обостряется. Ведь развитие ГПС тормозят сложившиеся методы проектирования и разработки новой техники, а также нерешенные проблемы планирования и управления. При стремительном росте номенклатуры продукции, технологических процессов и всякого рода услуг управленческая сфера перестает справляться с процессами планирования и управления материальными потоками. И если не принять энергичных мер по компьютеризации этой сферы, она еще сильнее будет сдерживать общественную производительность труда.





Сейчас между пользователем и машиной стоят программисты, составляющие программы на языках, понятных машине. Это сильно затрудняет доступ к ЭВМ специалистам, не знающим секретов программирования. Новая информационная технология предполагает, что всякий, кто испытывает потребности в решении задач с помощью ЭВМ, может непосредственно взаимодействовать с машиной. Таким образом, мы подходим к автоматизации всего пути — от формулировки задачи до машинной

программы. То есть интеллектуальные возможности компьютера должны резко возрасти.

Автоматизация программистского труда требует ввести в традиционную структуру ЭВМ новые компоненты, способные подготовить программу решения задачи по ее словесному описанию. Кроме традиционных блоков, в новой машине есть еще три блока — процессор общения, база знаний и планировщик. В задачу процессора общения входит перевод исходного текста задачи на внутренний язык машины. Планировщик строит рабочую программу по описанию условий задачи, полученной от процессора общения. Делает это он с помощью модели проблемной области, хранящейся в базе знаний. В этой модели описаны все необходимые сведения о способах решения задач в данной области. В ней также хранятся стандартные программы, с помощью которых решаются типовые задачи. Из них, как из кир-

пичей, планировщик (подобно каменщику) строит нужную ему программу.

Создание интеллектуальных средств общения (интерфейса) позволит добиться того, что вычислительной машиной сможет пользоваться практически каждый, кто изъявит желание. Появление машин такого типа практически даст выход из того информационного кризиса, о котором шла речь.

Огромные возможности для новой информационной технологии открывают персональные ЭВМ. Они невелики по размерам и просты в обращении. Особенность их в том, что они позволяют пользователю самому следить за каждым этапом вычислений и вовремя делать необходимые поправки с помощью графопостроителя и экрана дисплея. А главное — их можно подсоединить к значительно более мощным вычислительным машинам в качестве интеллектуальных терминалов; из них можно образовывать сети машин. Широкое применение этих сетей означало бы революцию в работе контор, проектных бюро и учреждений. На практике это выглядело бы примерно так. Допустим, руководителю предприятия предстоит запланировать увеличение производства некоторой продукции; компьютер «подсказывает», какое оборудование и дополнительные производственные мощности для этого требуются. За несколько минут диалога с ЭВМ можно выполнить работу, на которую порой уходят месяцы. Аналогичным образом можно согласовать чертежи, скажем, с партнером-смежником из другого отдела или даже учреждения; ответом будет появившаяся на экране схема или текст. Если заказчика не устраивает какой-либо узел, его можно тут же подправить или заменить другим. Чтобы подписать документ, нужно лишь отчетливо произнести в телефонную трубку свою фамилию. Машина напечатает все по правилам, и документ приобретет юридическую силу. Человеческий голос неповторим, как отпечатки пальцев. Если образец его хранится в памяти машины, то она распознает его среди миллионов других голосов. Это исключает «подделку» подписи другим лицом, обладающим, естественно, другим голосом. Персональные ЭВМ удобны еще и тем, что к ним можно обратиться в любое удобное для пользователя время. Ведь это его лич-



ная ЭВМ, на которой работает только он. В новых персональных ЭВМ есть очень удобный «редактор» текста (подробнее см. «ТМ» № 9 за 1985 г. — *Ред.*). При написании какой-либо справки или статьи на экране можно менять любую фразу или слово, после чего машина сама напечатает готовый текст. Так же мгновенно она пересчитает громоздкую таблицу — скажем, при изменении какого-либо одного числа, связанного с другими. И наконец, в персональной ЭВМ можно хранить весь свой архив, в любой момент вызывая на экран нужный документ, а также решать другие сложные задачи, которые раньше были под силу только крупным ЭВМ. Среди человеко-машинных систем искусственного интеллекта важное значение имеют два класса — информационно-поисковые и экспертные.

Интеллектуальные информационно-поисковые системы отличаются от обычных систем не только несравненно более обширным справочно-информационным фондом, то есть запасенным в них и постоянно пополняющимся запасом сведений, но и важнейшей способностью формировать соответствующие ответы на запросы пользователя даже тогда, когда эти запросы не носят прямого, с точки зрения данной системы, характера. Другими словами, системы эти достаточно «умны» для того, чтобы понять, что же на самом деле хотел узнать человек, не сумевший четко задать вопрос. Чтобы создать такие в прямом смысле интеллектуальные системы, требуется разработать специальные вопросно-ответные логики и методы классификации и структурирования знаний.

У нас в стране создана и успешно применяется информационно-поис-

ковая система ПОЭТ, предназначенная для использования поступающей в нее экономической и производственной информации при отсутствии посредников между машиной и пользователями. Достаточно на обычном языке напечатать запрос, и тут же на экране появится текстовый ответ. Такие системы с постоянно обновляющимися данными облегчают планирование и управление производством. Вопрос им можно задать, не только вводя текст в ЭВМ, но и устно. Так же она и ответит. В этом случае к морфологическому, синтаксическому и смысловому анализу вопроса, который делает машина, нужно добавить еще и фонетический звуковой анализ, а также синтез. Это еще более сложная проблема, и здесь делаются первые, но уже многообещающие успехи. Разработаны системы, способные с голоса понимать не очень сложный текст и печатать его (см. «ТМ» № 12 за 1984 г.). Такие системы очень удобны. Представьте себе мастера в цехе, который вместо того, чтобы бежать в контору оформлять заявку на материалы, диктует ее в микрофон, зная, что она автоматически печатается. Или другое. В аэропорту приемщица багажа читает его номер, который немедленно печатается в нужной графе бланка. Сейчас созданы также первые образцы систем воспроизведения человеческой речи. Они основаны на извлечении из памяти машины необходимой информации, которая затем преобразуется в звуки. Такие системы способны громким голосом читать введенный в них текст, что позволит широко использовать их в различных справочных службах.

В нашу жизнь постепенно входят экспертные системы. Задача их накапливать опыт специалистов, работающих в плохо формализуемых областях, таких, как медицина, биология, история и т. д. Другими словами, конкретная экспертная система ориентирована на узкую область знаний. Одна из таких систем разработана в Институте системных исследований. С ее помощью врач может более уверенно ставить диагноз и назначать курс лечения для больных гипертонией. Ее особенность, как и других экспертных систем, состоит в том, что ЭВМ вместе с ответом на запрос дает и необходимые объяснения выбранного решения. Это позволя-



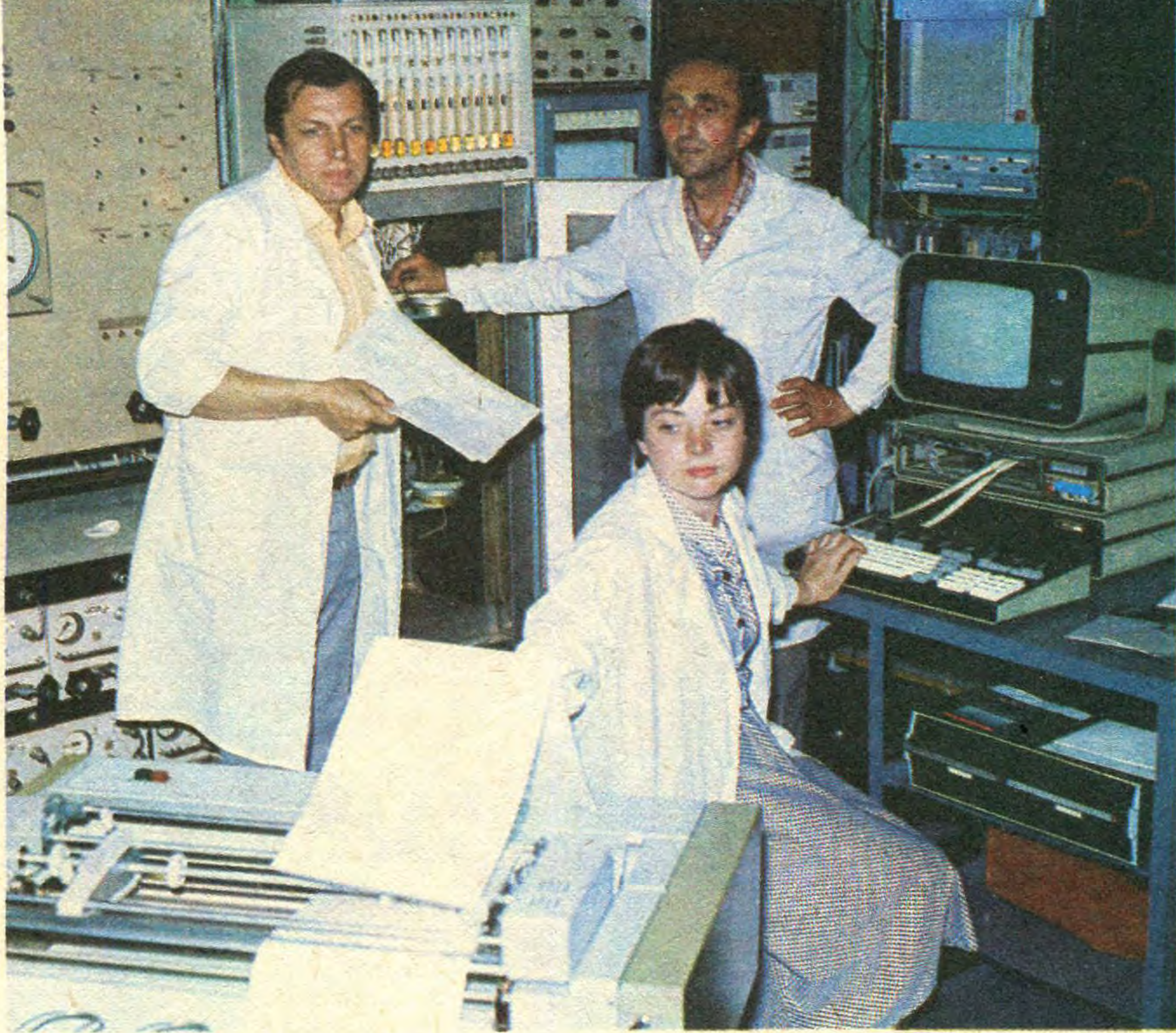
ет врачу избежать двух крайностей в своем отношении к системе: слепого повиновения ей или полного ее неприятия. Поэтому экспертной системе можно доверять, но последнее слово остается все-таки за человеком, а не за машиной.

Такие системы пока способны работать лишь в узких предметных областях. Они могут быть очень полезны в гибких автоматизированных производствах, позволяя конструктору самому, не прибегая к помощи технолога, выбирать технологию изготовления той или иной детали. Так создается своеобразный мост между системами автоматизированного проектирования и конструирования технологического процесса. Подобный единый процесс позволит добиться высокой эффективности автоматизированного производства. А к этому нужно готовиться уже сейчас.

Итак, подведем итоги. Мы стали свидетелями того, как системы искусственного интеллекта все шире используются в различных сферах человеческой деятельности. Но как бы нам ни хотелось, все же придется смириться с мыслью о том, что создать искусственный интеллект, равный человеческому, никогда не удастся, точно так же, как никогда не удастся узнать, есть ли границы у космоса.

Записал
кандидат технических наук
Юрий САМОЙЛОВ





Центральный Комитет ВЛКСМ в этом году организует первые Центры НТТМ. В программу курсов подготовки и переподготовки комсомольских кадров в ВКШ при ЦК ВЛКСМ и МЦ «Олимпиец» включаются вопросы, связанные с внедрением системы НТТМ. Уточняются положения о советах моло-

дых ученых и специалистов, о временных молодежных творческих коллективах, о междуведомственном совете по научно-исследовательской работе студентов, в соответствии с задачами и широкими возможностями для творчества, которые открывает единая, общегосударственная система НТТМ.

ПРОСТОР ТВОРЧЕСТВУ

В СТРАНЕ СОЗДАЕТСЯ ЕДИНАЯ ОБЩЕСТВЕННО-ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ

Курс XXVII съезда КПСС на ускорение социально-экономического развития страны зовет молодежь к активной творческой деятельности в науке, технике, на производстве. Новые возможности перед молодыми учеными и специалистами, изобретателями и рационализаторами открывает создаваемая в стране единая общественно-государственная система научно-технического творчества молодежи (система НТТМ). Разработано Положение о структуре и руководящих органах системы НТТМ.

Система НТТМ вовлекает молодых людей в активную работу по поиску эффективных, передовых,

нестандартных решений научных и технических проблем во всех сферах производства. Содействует внедрению и широкому использованию в народном хозяйстве новейших достижений науки и техники, изобретений, разработок молодых новаторов и молодежных творческих коллективов. Способствует профессиональной ориентации молодежи, подготовке высококвалифицированных специалистов и рабочих для народного хозяйства.

Укрепляется и развивается материально-техническая база НТТМ.

Общественно-государственная

система НТТМ создается по территориально-отраслевому признаку. На предприятии, в учреждении по предложению комитетов комсомола организуется совет НТТМ. В состав совета входят представители партийных, профсоюзных, комсомольских органов, других общественных организаций (НТО, ВОИР, СМУиС и т. д.), администрации, специалисты, молодые новаторы производства, студенты, учащиеся. Возглавляет совет НТТМ один из руководителей предприятия, учреждения, организации, его заместителями являются секретарь комитета комсомола и председатель профкома.

Совет НТТМ утверждается совместным решением руководителя предприятия, комитетов комсомола и профсоюза.

Совет НТТМ вовлекает молодых людей в различные творческие объединения для решения конкретных научно-технических задач, оказывает всестороннюю помощь молодым изобретателям и рационализаторам в их деятельности, повышении технических, правовых, патентных и экономических знаний, организует смотры, конкурсы, выставки, конференции по вопросам НТТМ, выдвигает молодежные разработки на соискание премий и других поощрений, оказывает помощь подшефным школам и профтехучилищам в создании технических кружков, станций, клубов юных техников, привлекает для работы в них авторитетных в науке и технике людей, осуществляет планирование и решает вопросы материально-технического обеспечения, контролирует деятельность формирований НТТМ.

В районах, городах, областях, краях, союзных и автономных республиках создаются координационные советы НТТМ, возглавляемые заместителем председателя исполкома соответствующего Совета народных депутатов; в республике — заместителем Председателя Совета Министров; заместителями председателя координационного совета являются также руководители профсоюзных и комсомольских органов, а в союзной республике — вице-президент Академии наук и заместитель председателя Госплана. В состав координационного совета входят представители партийных, советских,

профсоюзных, комсомольских органов, ДОСААФ, общества «Знание», других общественных организаций, органов народного и профессионально-технического образования, высших и средних специальных учебных заведений, финансовых и хозяйственных органов, ветераны труда, ученые, специалисты и новаторы производства.

Решения районных, городских, областных, краевых, республиканских координационных советов НТТМ обязательны для всех хозяйственных и общественных организаций, осуществляющих деятельность в рамках системы НТТМ на территории данного района, города, области, края, республики.

В министерствах, государственных комитетах и ведомствах создаются отраслевые советы НТТМ, в состав которых входят представители министерства, государственного комитета, ведомства, центральных профсоюзных, комсомольских органов, руководители советов НТТМ головных предприятий, учреждений и организаций, молодые рабочие, колхозники, ученые, специалисты, студенты, изобретатели и рационализаторы отрасли. Возглавляет отраслевой совет НТТМ руководитель министерства, государственного комитета, ведомства или один из его заместителей. Отраслевой совет НТТМ совместно с хозяйственными, профсоюзными органами нацеливает молодежь на решение задач, связанных с ускорением научно-технического прогресса, привлекает советы НТТМ предприятий, учреждений и организаций к тематическому планированию изобретательской и рационализаторской работы, подготовке рекомендаций о включении в государственный план экономического и социального развития СССР и соответствующие отраслевые планы разработок молодых новаторов и ученых, молодежных творческих объединений и т. д.

Руководящий орган единой общественно-государственной системы научно-технического творчества молодежи в масштабах страны — Всесоюзный координационный совет НТТМ (ВКС НТТМ). Председателем ВКС НТТМ является заместитель Председателя Совета Министров СССР, его заместителями — вице-президент Академии наук СССР, заместитель председателя Государственного планового комитета СССР, заместитель

председателя Государственного комитета СССР по науке и технике, заместитель председателя Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий, секретарь ВЦСПС, секретарь ЦК ВЛКСМ. Состав ВКС НТТМ утверждается совместным решением Совета Министров СССР, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ. Решения ВКС НТТМ обязательны для всех министерств, государственных комитетов и ведомств, общественных организаций, осуществляющих деятельность в рамках единой общественно-государственной системы НТТМ.

Текущую работу советов НТТМ обеспечивают: Центральный Комитет ВЛКСМ, ЦК ЛКСМ союзных республик, крайкомы, обкомы комсомола; отраслевых советов НТТМ — соответствующие министерства, государственные комитеты, ведомства и ЦК профсоюзов, создающие для этого рабочий аппарат; координационных советов в городах и районах — горкомы, райкомы комсомола, исполкомы Советов народных депутатов, которые также формируют рабочий аппарат; советов НТТМ на предприятиях, в учреждениях, организациях — комсомольские, профсоюзные комитеты совместно с администрацией. В отдельных случаях по инициативе администрации в пределах общей численности аппарата управления и общих ассигнований на его содержание могут утверждаться штатные организаторы научно-технического творчества молодежи.

В городе, районе, при горкоме, райкоме комсомола или другой организации может создаваться Центр НТТМ со своим обособленным имуществом, самостоятельным балансом, печатью с изображением Государственного герба союзной республики и своим наименованием. Центр НТТМ является юридическим лицом и осуществляет свою деятельность на основе хозрасчета. В своей работе он подотчетен местным советским органам, горкому, райкому комсомола. Центр научно-технического творчества молодежи организует работу молодежных творческих коллективов на основе добровольной деятельности молодежи в свободное от учебы и работы время, выполняет решение координационных советов НТТМ, заключает хозяйственные договоры с предприятиями, учреждениями и организациями на про-

ведение научно-технических и внедренческих работ, осуществляет финансирование и материально-техническое обеспечение движения НТТМ, контролирует выполнение и внедрение разработок творческих молодежных коллективов и соавторов.

Система НТТМ объединяет и координирует действия всех государственных и общественных организаций, занимающихся вопросами НТТМ.

Комсомольские органы осуществляют идейно-политическое руководство, организационное обеспечение системы НТТМ, текущей работы координационных советов НТТМ и организацию исполнения их решений, контроль за деятельностью Центров НТТМ, подбор, расстановку и обучение кадров организаторов НТТМ с широким использованием возможностей комсомольских школ, взаимодействие с министерствами, государственными комитетами, ведомствами, предприятиями, общественными органами и организациями по вопросам развития НТТМ, организует совместно с профсоюзными и хозяйственными органами соревнования, смотры, конкурсы, выставки научно-технического творчества молодежи.

Профсоюзные органы содействуют развитию НТТМ на предприятиях, в организациях и учреждениях, привлекают научно-технические общества для оказания помощи в тематическом планировании, технико-экономическом обосновании, подготовке предложений для распространения в своей отрасли наиболее эффективных научно-технических решений, полученных в системе НТТМ, развитии сети детских и подростковых научно-технических объединений, организации совместно с органами Госкомизобретений и ВОИР обучения молодежи методам поиска и решения инженерных задач и т. д.

Органы ДОСААФ СССР развивают технические виды спорта среди детей и молодежи, предоставляют учебно-материальную базу (в свободное от занятий с основным контингентом обучающихся время) для занятий молодежи научно-техническим творчеством.

Государственный комитет СССР по науке и технике совместно с Госкомизобретений оценивает возможности крупномасштабного использования наиболее важных результатов научного и техническо-

го творчества молодежи при создании новых материалов, прогрессивных технологий, образцов новой техники, перспективных типов машин и оборудования, организует совместно с ЦК ВЛКСМ и ВЦСПС выставки НТТМ на ВДНХ СССР и союзных республик, в Домах техники и т. д.

Академия наук СССР на общественных началах систематически консультирует руководителей и членов творческих молодежных коллективов, координирует исследования в области методологии и теории научно-технического творчества молодежи, проводит социологические и экономические исследования по проблемам НТТМ.

Активное участие в работе системы НТТМ будут принимать Министерство высшего и среднего специального образования, Государственный комитет по профессионально-техническому образованию, Министерство просвещения СССР и т. д.

В положении рассмотрены вопросы планирования, финансирования, оплаты труда и материально-технического обеспечения. Отныне планы развития НТТМ становятся частью планов социально-экономического развития всех звеньев: от районов, предприятий до крупных регионов и ведомств. Всесоюзный координационный совет НТТМ по предложениям территориальных советов и по результатам научно-технической и внедренческой деятельности Центров НТТМ может вносить в Госплан СССР предложения о включении заданий по реализации наиболее ценных разработок в систему показателей государственного плана экономического и социального развития страны. Хозяйственная деятельность Центров НТТМ строится на основе планов, утверждаемых соответствующими координационными советами НТТМ и организациями, при которых они созданы, исходя из объема работ по прямым договорам центров с заинтересованными предприятиями, учреждениями и организациями.

Финансирование системы НТТМ осуществляется из средств, предусмотренных территориальными и отраслевыми планами экономического и социального развития, а также из фондов экономического стимулирования Центров НТТМ. Их деятельность строится на полном хозяйственном расчете по принципу самофинансирования и

самоокупаемости. Оплата труда штатных работников аппарата управления Центров НТТМ и членов творческих молодежных коллективов производится за счет средств, поступающих по договорам за выполненные работы, в соответствии с порядком, установленным ЦК ВЛКСМ по согласованию с Госкомтрудом СССР, ВЦСПС и Минфином СССР. Предприятия, учреждения, организации, для которых Центры НТТМ производят работы по договорам, обеспечивают их фондовыми и другими материалами и комплектующими изделиями, оборудованием, аппаратурой и представляют другие услуги, в том числе дополнительные помещения, которые необходимы для выполнения работ, на условиях и за плату, обусловленные договорами.

Обеспечение материально-техническими ресурсами научно-технического творчества молодежи и самодеятельных конструкторов в городе, районе осуществляется по заказам городских, районных координационных советов НТТМ территориальными органами Госснаба СССР в порядке оптовой торговли. Для этих целей могут быть использованы некондиционная продукция и материалы, высвобождающиеся или списанное оборудование и приборы, отходы производства предприятий, учреждений, организаций. Отдельные виды приборов, оборудования и других технических средств, необходимые для молодежного творчества, могут быть получены в отделениях (пунктах) проката территориальных органов системы Госснаба СССР. При неполном удовлетворении нужд научно-технического творчества молодежи в городе, районе материально-техническими ресурсами в порядке оптовой торговли координационные советы НТТМ могут направлять заявки на недостающие ресурсы в Госснаб СССР, соответствующие министерства и ведомства СССР.

Обеспечение Центров НТТМ постоянными помещениями осуществляют исполкомы местных Советов народных депутатов на условиях арендной платы.

Если в крае, области, республике есть самодеятельные конструкторы, то по предложению координационного совета НТТМ заинтересованные отраслевые советы определяют базовые предприятия, выделяют им необходимые ресурсы для реализации разработок.

ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ

Когда в Брно на Международной ярмарке советский экскаватор ЭТЦ-208В получил золотую медаль и почетный диплом, на таллинском объединении «Таллэкс» царил праздничный настрой. Впрочем, для эстонских машиностроителей подобное было не в диковинку: машины, изготовленные здесь, уже удостоивались наград на ВДНХ СССР, на Лейпцигской международной ярмарке, на десятках других смотрах подобной техники. Интерес же, проявляемый к изделиям «Таллэкса», закономерен: землеройные машины, носящие марку этого предприятия, годятся для рытья каналов и траншей, укладки дренажных труб, создания оросительных систем. Одним словом, чуть ли не для всего комплекса землеройных работ.

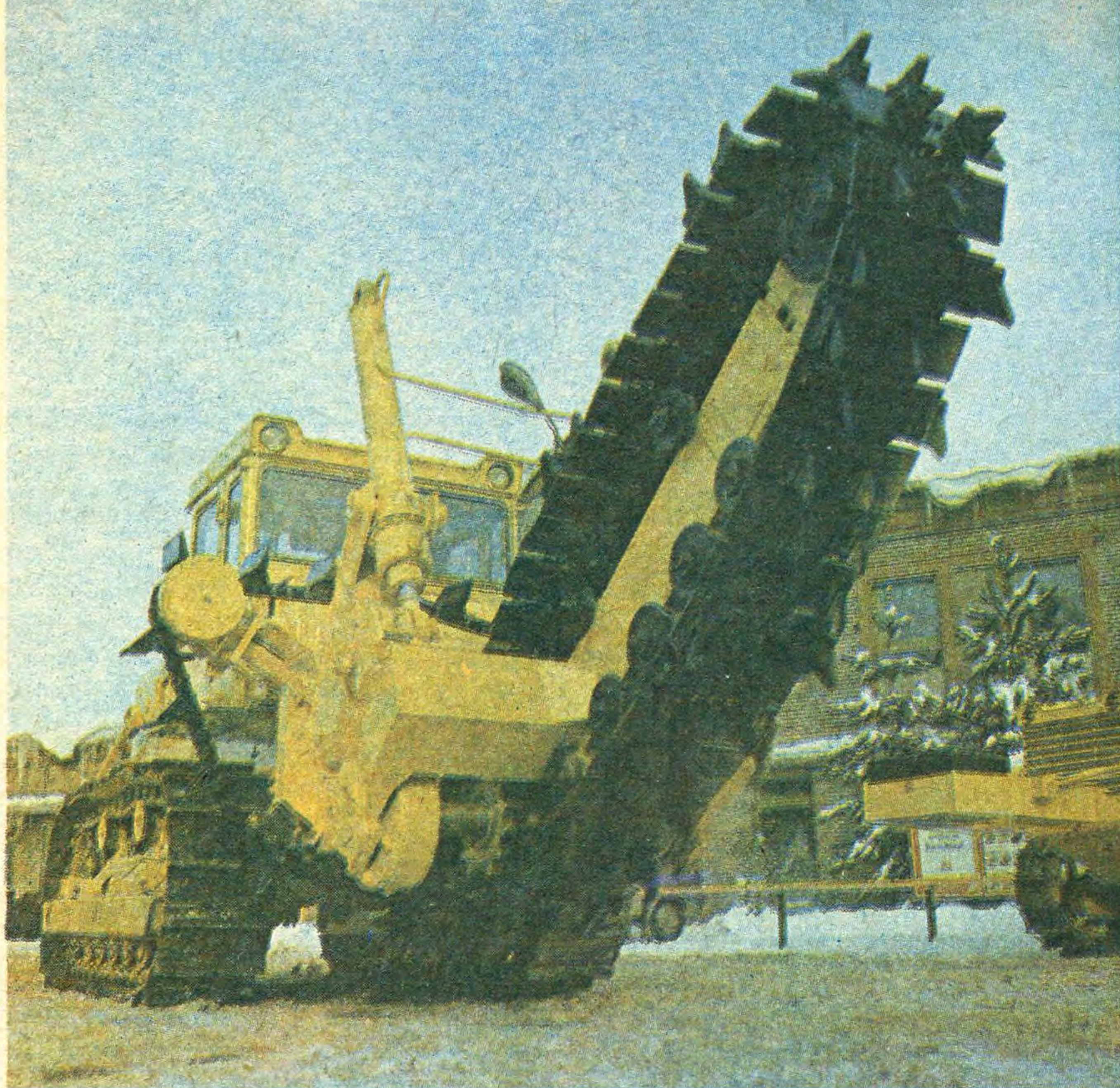
История создания этой машины была необычной. Прежде всего конструкторам нечего было взять в пример — аналогов подобному агрегату не было и все, что называется, приходилось начинать с нуля. А начали эту работу молодые специалисты во главе с ведущим конструктором объединения Александром Перельским.

Надо сказать, что традицию — доверять молодым — заложили на «Таллэксе» еще три десятилетия назад восемь выпускников Таллинского политехнического института, которые пришли на ремонтный завод, чтобы наладить на нем выпуск экскаваторов. Один из них стал директором, второй — главным конструктором завода...

Коллега Перельского, выпускник Ленинградского политехнического института Владимир Экс спустя два месяца после начала самостоятельной работы в объединении получил задание срочно модернизировать серийный траншейный экскаватор. И что же? Государственная комиссия безоговорочно приняла обновленную машину. А

«Ну, как?» — спрашивает ведущий конструктор объединения А. Перельский водителя-испытателя.





каждый из таких экскаваторов за время службы приносит народному хозяйству более 5 тыс. рублей чистой прибыли! Еще больший экономический эффект дала объединению широко проведенная унификация узлов и деталей...

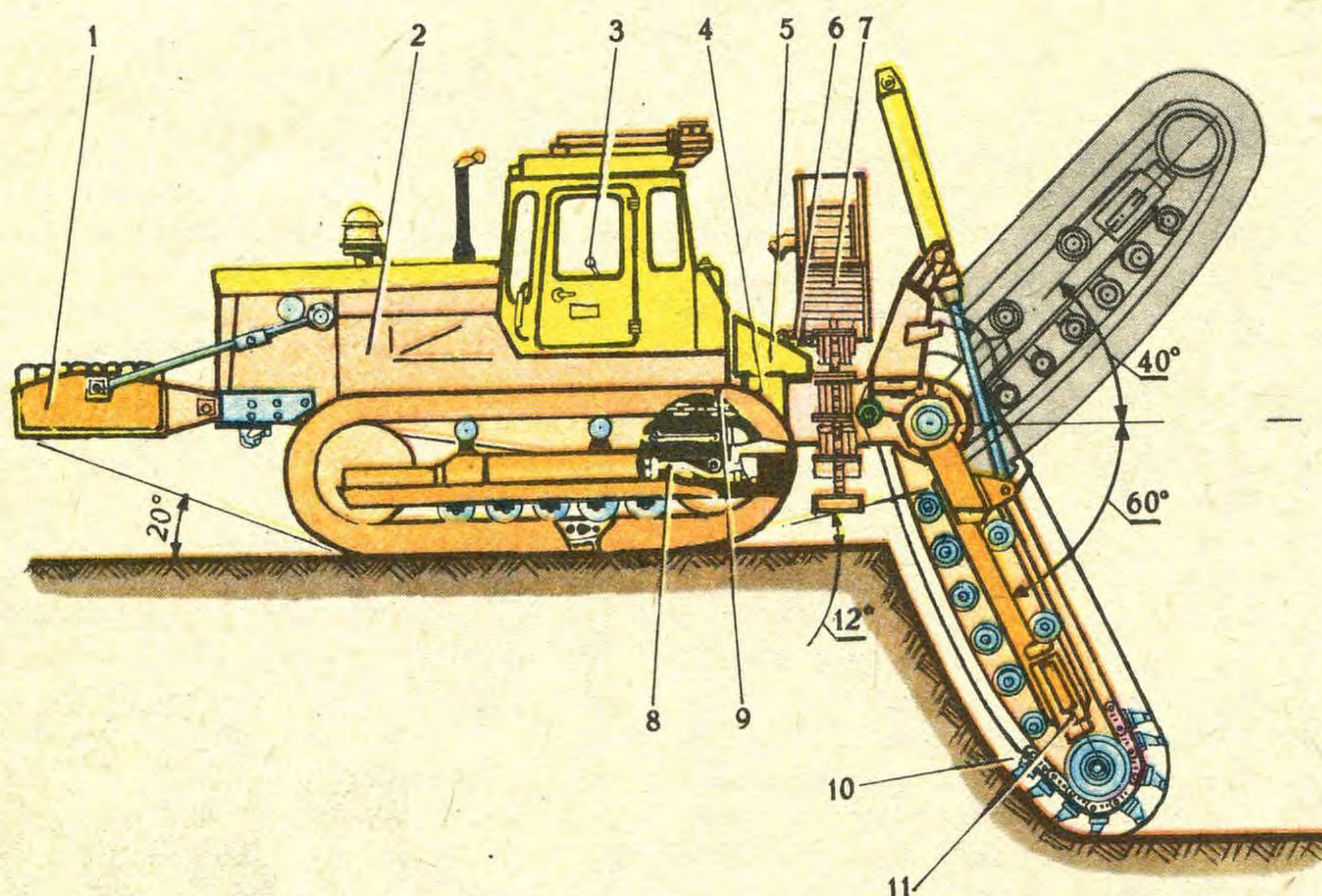
...Задание, которое получил Александр Перельский и его коллеги, заключалось в том, чтобы на базе трактора Т-130 создать три специализированные машины — дреноукладчик, экскаватор для рытья траншей и машину, которая должна была вобрать все лучшее от первых двух. Одна из них, ЭТЦ-208В, и стала обладательницей золотой медали в Брно.

Что же представляет собой экскаватор-богатырь? По мнению специалистов, ЭТЦ-208В обладает рядом несомненных преимуществ, которые отличают его от других траншеекопателей. Для своего класса он компактен, маневрен и обладает сравнительно небольшой металлоемкостью.

Особенно важна универсальность этого землероя — с одинаковым успехом он способен прокладывать траншеи прямоугольного сечения шириной 0,6 м и глубиной 2 м. С некоторым снижением производительности он освоит и мерзлую породу, содержащую

ЗЕМЛЕРОЙ-УНИВЕРСАЛ

Петр ВОЛКОВ,
наш спец. корр.



Траншейный экскаватор ЭТЦ-208В, созданный в объединении «Таллэкс». Длина — 9445 мм, ширина — 2740 мм, высота — 3285 мм. При работе на мерзлых грунтах (глубина копания 1,5 м) ЭТЦ-208В способен ежечасно выдавать на-гора до 80 м³ породы.

На конструктивной схеме ЭТЦ-208В цифрами обозначены: 1 — противовес, 2 — трактор, 3 — система управления, 4 — редуктор, 5 — кожух, 6 — гидросистема, 7 — транспортер, 8 — тал-реп, 9 — валы, соединяющие редуктор с коробкой передач, 10 — цепь рабочего органа, 11 — рабочий орган.

включения гальки, известняка и песка.

Еще одно обстоятельство. Среднее удельное давление ЭТЦ-208В на грунт не превышает 0,105 Мпа, что значительно меньше, чем у других подобных машин. Раз так, то экскаватор нанесет поверхностному слою почвы куда меньше ущерба.

Мы уже упоминали о том, что молодые специалисты «Таллэкса» активно участвовали в проведении широкой унификации узлов и деталей экскаваторов. Благодаря этому А. Перельскому удалось добиться взаимозаменяемости 85% частей ЭТЦ-208В. Нужно ли объяснять, как это важно при ремонте машин где-то в тайге или тундре, вдали от мастерских.

Подумали конструкторы и об улучшении условий труда механизаторов. Они утеплили кабину базового трактора Т-130 МГ-1; применив гидравлику, облегчили управление машиной и обеспечили бесступенчатое регулирование рабочих скоростей в диапазоне 125—340 м/ч.

Компетентным мнением специалистов: «Таллинский экскаватор обеспечивает быструю и экономичную разработку траншей как в мерзлых, так и в особо прочных грунтах», — и закончим наш рассказ.

Фото автора



УСТРЕМЛЕННЫЕ ВВЫСЬ



«...Солнце переменися и не бысть светло, но аки месяц бысть». Эта первая в средневековой Руси запись о солнечном затмении датирована в Лаврентьевской летописи 1064 годом, который, быть может, следует признать началом истории отечественной астрономии. Пытливые и неутомимые исследователи неба на протяжении веков то с благоговейным восторгом, то со священным ужасом вглядывались в лики Солнца и Луны, звезд и комет. Таинственное, величественное небо не казалось им бесстрастным: на его черно-голубых свитках наши древние предки читали то грозные, то милостивые знаки судьбы. Небу верили, неба боялись, но небо и неустанно изучали... В летописных записях уже с XI века стали появ-

И. РУЩАК. Я — Земля. 1979.

Б. СМИРНОВ-РУСЕЦКИЙ. Космическая геометрия. 1927.

ляться часто весьма подробные и меткие описания не только затмений Солнца или Луны, но и многих других астрономических явлений. Ученые летописцы были необычайно наблюдательны. Так, неизвестный русский автор в записи от 1 мая 1185 года впервые в истории отметил и выразительно описал солнечный протуберанец, увиденный им во время затмения: «Солнцу учинися яко месяц, из рог его уголь жаров исхожаше, страшно бо видети человеком...» Именно это солнечное затмение было тогда же описано в «Слове о полку Игореве». Помимо затмений, с 1066 года почти без пропусков упоминалось появление на северном небосклоне кометы, еще не носившей имени Галлея. В 1331 году летописцем был описан удивительный случай дневной видимости планеты Венера, а в 1371 году в русских хрониках, впервые в Европе, были упомянуты пятна на Солнце («места черны, аки гвозди»), хотя официально считается, что они были открыты в 1610 году Галилеем и Фабрициусом.

История астрономических знаний в Древней Руси известна нам, разумеется, далеко не полностью и потому до сих пор бытует мнение об их крайней скудости вплоть до начала XVIII века. Между тем накопление этих знаний шло издревле. Уже в «Изборнике» 1073 года киевского великого князя Святослава имелись любопытные изображения знаков зодиака — «дванадцать животов». В 1136 году в Новгороде появилось астрономо-математическое сочинение двадцатилетнего монаха Антониева монастыря Кирика «Учение им же ведати человеку числа всех лет», содержащее важные теоретико-практические данные: идею не только постоянного, по суткам, но и переменного, так называемого «косого» исчисления часов дня и ночи, сведения о 28-летнем солнечном и 19-летнем лунном циклах, о 532-летнем — «великом индиктионе» и многое другое. В 1424 году Кирилл Белозерский (основатель знаменитого монастыря) составил свой «Сборник», в котором для нужд практики изложил различные сведения из области астрономии: «О широте и долготе Земли», «О расстоянии между небом и землею», «Лунное течение», и т. д. Подобные знания в XV веке не были уделом избранных: тверской купец Афанасий Никитин в 1466—1472 годах во время своего «хождения за три моря» проявил нема-

лые навыки в этой области, свободно ориентируясь не только в пространстве, но и во времени: например, он с точностью смог рассчитать в уме, находясь далеко от родины, день Пасхи.

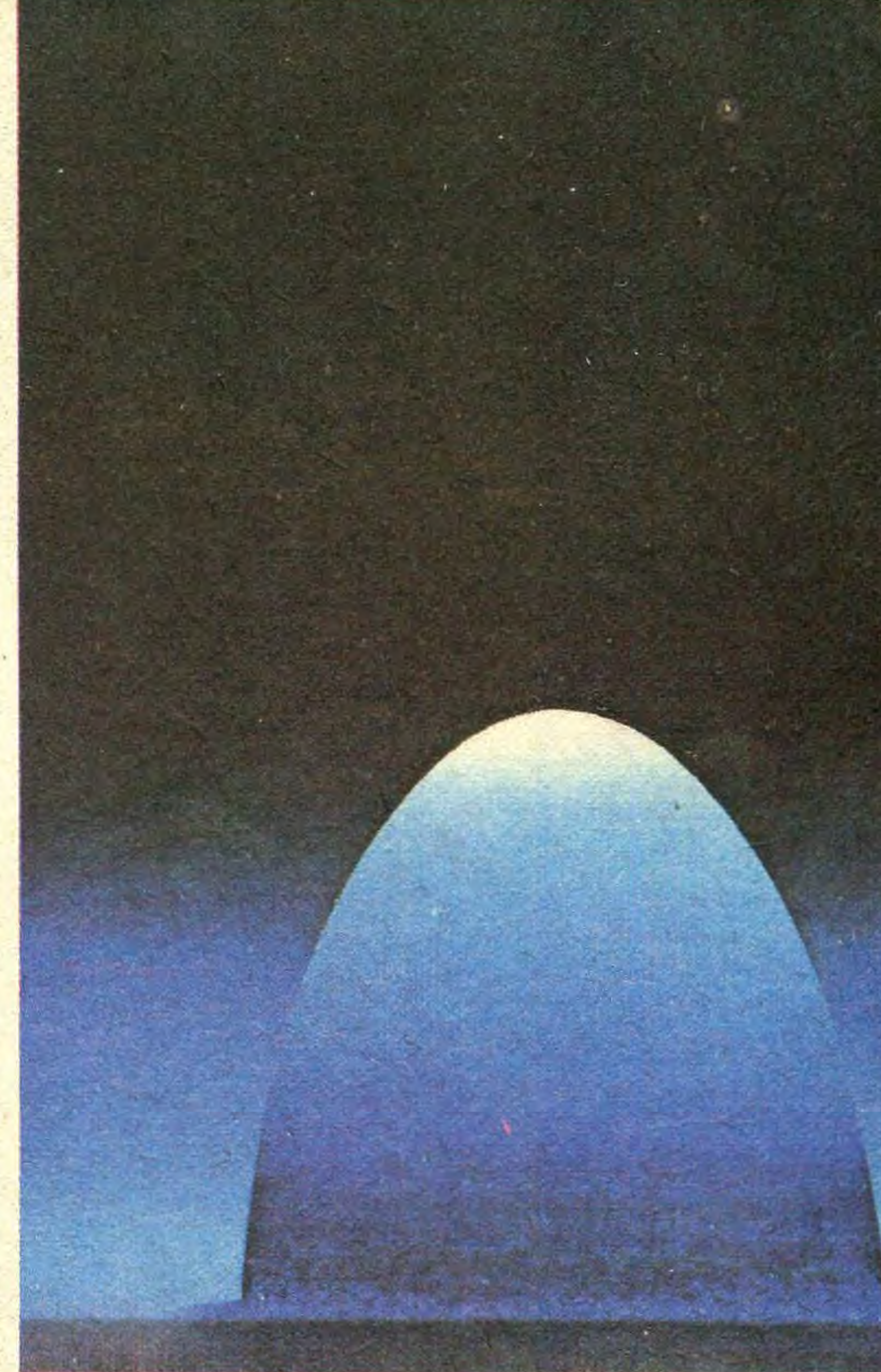
В последней трети XV века на Русь проникают многие переводные сочинения по астрономии. В них содержались элементы неизвестной ранее русским книжникам математической астрономии: приводились расчеты будущих солнечных и лунных затмений, указывались периоды обращения планет, фазы Луны и пр. Известно, что, даже борясь с различными «волхвами» и «звездочетами», великий князь московский Иван III и первый русский царь Иван IV проявляли немалый интерес к их астрономическим познаниям. То же можно сказать и о царе Михаиле Федоровиче, для которого в 1614 году была приобретена только что изобретенная в Европе «подзорная» труба. В середине XVII века в Москву был привезен из Европы первый глобус, а в 1670-х годах по указанию царя Алексея Михайловича был переведен с латинского языка трактат Яна Гевелия «Селенография» (1647). В этой книге излагалось учение Коперника, приводились новые научные данные о Луне, планетах и Солнечной системе в целом; впоследствии книга, видимо, немало повлияла на интересы и взгляды любознательного юноши — царевича Петра Алексеевича. Еще раньше сведения о системе Коперника проникли в московский «кружок», возглавляемый ученым монахом Епифанием Славинецким, который вместе с друзьями перевел четыре тома шеститомного «Атласа» Блеу (1645) и во вводной главе к нему, названной «Зерцало всея вселенная», изложил, как равные, учения Птолемея и Коперника, явно отдавая свое предпочтение последнему. В то время с астрономией были хорошо знакомы уже многие образо-

ванные люди России: С. Полоцкий, С. Медведев, А. Матвеев, В. Голицын. Есть данные, что первая русская обсерватория была создана в Холмогорах в 1692 году помором Алексеем Любимовым для облегчения навигации в северных морях, однако подлинное становление русской астрономической науки произошло несколько позже — в новую эпоху отечественной истории, начавшуюся с воцарением Петра I.

В 1701 году Яков Брюс, один из ближайших сподвижников Петра, оборудовал по его приказу в Москве для нужд « навигацкой школы » первую научно организованную обсерваторию, располагавшуюся в Сухаревой башне (см. «ТМ», № 5 с. г.). Через несколько лет любимец Петра А. Меншиков построил для себя «подзорную башню» в Ораниенбауме под Петербургом. Но лишь после учреждения в России в 1724 году Академии наук при ней была создана оснащенная самыми современными приборами научная обсерватория, в которой вскоре начал работу выдающийся математик и астроном Леонард Эйлер.

Наряду с ним основоположником русской науки о небе должен быть признан гениальный Михайло Ломоносов. Астрономическими исследованиями он специально начал заниматься лишь в последний период своей жизни: в 1761 году сделал замечательное открытие — установил существование атмосферы у Венеры, кроме того, стал автором нескольких важных теоретических работ в области астрономии. Ученый был уверен, что «славнейшая из всех муз Урания утвердит преимущественное жилище в нашем отечестве». Он не ошибся. С этого времени отечественная астрономия начала стремительно входить в круг мировой науки, обогащая ее все новыми замечательными достижениями.

Несомненно, что вместе с книжниками и «звездочетами» русского средневековья или астрономами нового и новейшего времени в небо устремлялись мысли и взоры многих безвестных мечтателей, создавших проникновенные стихи «Книги голубиной», — великих и



малых поэтов и художников разных веков. Это неослабевающее устремление человеческого духа не было пустой забавой: оно исподволь готовило полет человека в космос! Оно же создало яркую, существующую поныне, особую традицию в отечественной художественной культуре. И одним из ее проявлений стали произведения ряда художников, работающих в жанре научно-фантастической и космической живописи.

Валерий КЛЕНОВ



А. ШЕКО. Обсерватория. 1979.

С. ШИГОЛЕВ. Утренние звезды. 1928.



О ПРОСТРАНСТВЕ-ВРЕМЕНИ И ГРАВИТАЦИИ

РЕЛЯТИВИСТСКАЯ ТЕОРИЯ ГРАВИТАЦИИ — ИДЕИ И ВЫВОДЫ

Анатолий ЛОГУНОВ,
академик

Догматизм всегда ведет к застою. Особенно нетерпим он в науке, которая всегда живет динамикой, своими меняющимися подходами к объяснению тех или иных явлений природы.

Одно дело — уважать авторитеты, и совсем другое — слепо преклоняться перед ними, возводить в догму их положения. Это просто опасно. История науки знает тому немало примеров.

Изучение работ классиков является великолепной творческой лабораторией, если оно основывается на глубоком проникновении в сущность проблемы, а не на вере авторитету. Последнее всегда ведет к догматизму.

На мой взгляд, к общей теории относительности (ОТО) Эйнштейна, о которой слышали все, так она популярна, относятся догматически даже ученые, занимающиеся гравитацией, принимая ее положения на веру.

А между тем стоило бы разобраться.

Мне и моим коллегам посягнуть на догмы ОТО психологически было легче, так как мы пришли в теорию тяготения из физики элементарных частиц. Хотя и нам потребовалось несколько лет, чтобы прорваться к ясности.

Конечно, в свое время мы, как студенты и аспиранты, как начинающие физики-теоретики, изучали и сдавали курс общей теории относительности и относились к ее основным положениям с верой и восхищением; хотя я и знал ее аппарат, но глубокого понимания у меня то-

же не возникло. Но я отнес это к себе, а не к ОТО.

Я начну с того, что, собственно говоря, известно об общей теории относительности неспециалисту (по сути дела, это теория тяготения, гравитации). Правда, вследствие широкой популяризации ее, многим кажется, что они отлично знают, в чем суть этой, поверьте мне, отнюдь не простой теории, но я все-таки остановлюсь на основных положениях и выводах ОТО.

Итак — что же такое общая теория относительности?

В ее основе лежит, как считал Эйнштейн, принцип эквивалентности гравитационной («тяжелой») массы тела — входящей в формулу закона всемирного тяготения, и «инертной» — всем известной по законам динамики Ньютона. Согласно воззрениям ОТО гравитация отождествляется с метрикой риманова пространства. Именно в этом пункте и заложен отход Эйнштейна от понятия гравитационного поля как физического поля типа Фарадея — Максвелла. ОТО предсказывает искривление луча света вблизи массивных тел, что было подтверждено многочисленными наблюдениями, смещение перигея эллиптических орбит планет, движущихся вокруг звезд, в частности, вокруг Солнца. И наконец, одно из следствий теории Эйнштейна (скажем сразу, следствие, вызвавшее у нас некоторые сомнения, но оно особен-

но пленило астрофизиков) — существование «черных дыр». Речь идет об объектах во Вселенной, о звездах, сжавшихся под действием силы тяжести чуть ли не в точку, так что никакие световые сигналы оттуда выйти не могут из-за задержки и искривления светового луча под действием тяготения.

Теперь я перейду к тому, какие положения теории Эйнштейна ошибочны и почему мы выдвинули свою теорию тяготения, назвав ее РЕЛЯТИВИСТСКОЙ ТЕОРИЕЙ ГРАВИТАЦИИ. Слово «релятивистская» говорит о том, что мы рассматриваем сигналы, распространяющиеся со скоростью света.

Но сначала мне хотелось бы подчеркнуть одну, очень важную мысль. Общей теории относительности уже исполнилось 70 лет. Вполне почтенный возраст для физической теории. Однако почти с самого ее рождения появлялись работы, авторы которых подвергали сомнению некоторые положения ОТО, но вера в теорию была велика.

Еще в 1917 году замечательный немецкий математик Давид Гильберт (кстати, почетный член АН СССР), занявшийся общей теорией относительности, заметил, что в ней нет законов сохранения в том виде, в каком они существуют в других теориях. Правда, как математика его это не особенно волновало.

Эйнштейн никогда не собирался отказываться от законов сохранения — краеугольного камня всей физики. В 1918 году он провел исследование, в результате которого пришел к выводу, что и в ОТО эти законы соблюдаются. В том же году немецкий математик Феликс Клейн подтвердил результаты Эйнштейна. Таким образом, проблема, казалось бы, решилась, и до сих пор при



изложении этого вопроса следуют Эйнштейну.

Однако внимательный анализ показал, что в рассуждения Эйнштейна и Клейна вкралась весьма принципиальная ошибка. Дело в том, что математический аппарат ОТО использует понятие четырехмерного риманова пространства-времени. При этом энергия и импульс — различные величины в классической физике — объединились в «вектор» энергии-импульса. Этой величиной и манипулировали ученые, но оказалось, что она равна нулю. В свое время этого никто не заметил, и с тех пор соответствующие формулы и рассуждения переходят со страниц одного учебника на страницы другого.

Таким образом, в ОТО законов сохранения энергии-импульса и момента количества движения вещества и гравитационного поля вместе взятых нет в принципе. Некоторые физики до сих пор не понимают этого. Другие, наоборот, считают низвержение понятия энергии одним из основных достижений ОТО.

Далее, внимательный анализ ОТО выявил отличие гравитационной массы от «инертной», противоречащее экспериментальному факту их равенства. В самом деле, в общей теории относительности «инертная» масса зависит от выбора системы координат, что физически бессмысленно. Можно найти такие системы координат, где «тяжелая» и «инертная» массы совпадают. Например, это происходит в классе трехмерных декартовых координат, с которыми обычно имеют дело. До сих пор вычисления обеих масс проводились именно в этих системах, а потому никто не замечал принципиальной трудности ОТО. Мы же показали, что в ОТО, переходя к другим системам координат, можно получать для «инертной» массы любые значения, даже отрицательные.

Затем было установлено, что выбор системы отсчета позволяет вообще уничтожить гравитационное излучение, что с точки зрения физики очень странно выглядит. Материя, которую можно уничтожить выбором системы координат, — нелепость какая-то!

Вот эти наши логические выводы из общей теории относительности, парадоксальные с точки зрения физического здравого смысла, привели нас к мысли, что теория тяготения должна строиться на других физических принципах, таких, как,

например, законы сохранения энергии-импульса и момента количества движения всех форм материи.

Вопрос этот очень важен, и на нем следует остановиться. Существует три типа пространств постоянной кривизны. Пространство нулевой кривизны («плоское»), где царствует геометрия Евклида. Вместе со временем оно образует псевдоевклидову геометрию — пространство Минковского. У пространства Лобачевского кривизна отрицательная, у пространства Римана — положительная.

Все три пространства однородны и изотропны, то есть физические измерения в разных участках дают одни и те же результаты. Разница в одном — отдельные законы сохранения энергии-импульса и момента количества движения возможны лишь в пространстве Минковского. В двух других законы сохранения — их десять — существуют лишь в совокупности.

Но поскольку опыт в макро- и микромире подтверждает существование отдельных законов сохранения, то нет оснований от них отказываться; мы и выбрали за основу эти законы, соответственно пространство Минковского, то есть псевдоевклидову геометрию.

Поэтому выбор пространства Минковского для построения нашей релятивистской теории гравитации (РТГ) отнюдь не случаен, а диктуется общими физическими свойствами материи.

В основе нашей теории, в противоположность ОТО, лежит принцип относительности, который был выдвинут Анри Пуанкаре как всеобщий принцип для всех физических процессов и сформулирован следующим образом: «Законы физических явлений будут одинаковыми как для покоящегося наблюдателя, так и для наблюдателя, находящегося в состоянии равномерного поступательного движения, так что мы не имеем и не можем иметь никаких средств, чтобы различить, находимся ли мы в таком движении или нет».

Казалось бы, в такой формулировке принцип относительности нельзя применить к ускоренным системам отсчета. Более того, Эйнштейн утверждал, что в этом случае обязательно надо переходить к ОТО, но это не так. Нам удалось показать, что открытие Пуанкаре и Минковским псевдоевклидовой геометрии пространства-времени позволяет сформулировать обобщен-

ный принцип относительности: «Какую бы физическую систему отсчета мы ни выбрали (инерциальную или неинерциальную), всегда можно указать бесконечную совокупность других систем отсчета, таких, в которых все физические явления (в том числе и гравитационные) протекают одинаково с исходной системой отсчета, так что мы не имеем и не можем иметь никаких экспериментальных возможностей различить, в какой именно системе отсчета из этой бесконечной совокупности мы находимся».

Затем мы рассматриваем поле гравитации, как это принято в современных теориях полей электромагнитного, сильного и слабого взаимодействия. То есть мы считаем, что это поле физическое, реальное, обладающее плотностью энергии-импульса и другими атрибутами полей.

Всю материю мы условно разделяем на вещество и гравитационное поле. Под веществом мы понимаем все формы материи, кроме гравитационной. И наконец, на наш взгляд, гравитационное поле универсально и действует одинаково на все вещество.

С этим утверждением связана проблема взаимодействия между полем и веществом, но она легко формулируется и позволяет говорить, что движение вещества под действием гравитационного поля в пространстве Минковского тождественно движению вещества в эффективном римановом пространстве. Таким образом, получается своеобразный принцип геометризации, смысл которого в том, что гравитационное поле заставляет вещество как бы двигаться в эффективном римановом пространстве-времени. Здесь можно увидеть некоторую аналогию с магнитным полем. Ведь там заряженные частицы, попадая в однородное поле, начинают под его действием перемещаться по специфическим, искривленным траекториям — окружностям.

Принцип геометризации, по сути дела, не что иное, как принцип универсальности взаимодействия гравитационного поля с веществом. Именно в нем нашла косвенное отражение идея Эйнштейна о римановой геометрии пространства-времени.

Таковы основные положения нашей теории. По структуре она очень напоминает электромагнитную теорию Максвелла — Фарадея. Там —



у Максвелла — источником поля является сохраняющийся электромагнитный ток, а здесь, в РТГ, — источником гравитационного поля является сохраняющийся тензор энергии-импульса всей материи (гравитационное поле плюс вещество).

В конечном итоге мы получили систему из 14 уравнений с 14 неизвестными, причем десять из них по форме совпадают с уравнениями Гильберта — Эйнштейна с той только существенной и принципиальной разницей, что все полевые переменные в уравнениях Гильберта — Эйнштейна зависят, в нашей теории, от единых координат пространства Минковского. В ОТО это в принципе невозможно сделать, поскольку в римановой геометрии не существует понятия глобальных декартовых координат. Остальные четыре уравнения определяют структуру гравитационного поля как поля, обладающего спинами 2 и 0.

Познакомимся с несколькими частными задачами теории тяготения. Первая из них — исследование Вселенной. Впервые в рамках общей теории относительности этим занимался известный советский ученый А. А. Фридман, создавший теорию расширяющейся Вселенной. Стоит отметить, что поначалу сам Эйнштейн не оценил подобное динамическое решение уравнений тяготения ОТО. Фридман предположил, что вся Вселенная равномерно заполнена веществом. Тогда решение сильно упрощается, поскольку вещество характеризуется плотностью и давлением, зависящими от времени, но не от координат.

По Фридману существует три типа расширяющихся Вселенных. Два — бесконечных, а третий — замкнутый, но без границ. Наша же система имеет лишь одно решение. Мы получили бесконечную, расширяющуюся, но «плоскую» Вселенную, трехмерная часть которой знакомая нам Евклидова.

Это приводит к ряду физических выводов, многие из которых, как легко убедиться, весьма значительны.

Один из них заключается в том, что современная плотность энергии вещества равна критической плотности энергии вещества Вселенной, определяемая постоянной Хаббла. Напомню, что это коэффициент пропорциональности между скоростями удаления внегалактических объектов, вызванного космологи-

ческим расширением Вселенной, и расстоянием до них. Но измеренная плотность составляет величину в 40 раз меньшую. Выходит, мы видим лишь одну сороковую часть всей массы Вселенной. Где и в какой форме существует остальное вещество, нам неизвестно.

Этот вывод, вытекающий из решения уравнений РТГ, подтверждают астрономы и астрофизики. У них тоже чувствуются нелады с плотностью вещества во Вселенной.

Второй вывод относится к «черным дырам». Вспомним, что говорит по этому поводу общая теория относительности.

Масса вещества сосредоточена в звезде в виде шара. И вот такой шар начинает сжиматься. Если его масса меньше трех масс Солнца, то сжатие в конце концов остановится давлением нейтронного газа. Так возникают нейтронные звезды с ядерной плотностью вещества. Эта картина ясна и сомнений не вызывает, она основывается на квантовых представлениях.

Если же масса звезды превосходит три солнечных, то произойдет неограниченное сжатие вещества — коллапс, результатом которого будет бесконечная плотность вещества, образующаяся в системе отсчета, связанной с объектом, за конечное время. Звезда тем самым сожмется в точку, причем материя куда-то исчезает. Одно слово — «черная дыра».

С точки зрения внешнего наблюдателя мы заметим, что звезда сжалась до размеров, лимитируемых так называемым радиусом Шварцшильда. Она становится черной, и что произойдет дальше, мы уже никогда не увидим. Сие для нас непознаваемо, ибо свет от такой звезды никогда и никуда не придет.

Это абсолютно противостоит естеству, потому что надо представить себе материю, которую можно наблюдать лишь в определенных системах отсчета. В принципе, одни системы отсчета могут быть удобнее или проще других. Но наблюдаемость физических процессов — обязательное условие для любой допустимой системы отсчета. В ОТО этого нет.

Недаром в свое время известный физик Уиллер характеризовал гравитационный коллапс как «один из величайших кризисов всех времен» фундаментальной физики.

А что же утверждает РТГ?

Она в корне изменяет характер гравитационного коллапса. Сжатие

массивных тел приводит к явлению гравитационного замедления, благодаря которому само сжатие останавливается за конечное время, яркость объекта уменьшается, однако ничего необычного с ним не происходит, ибо, и это самое главное, плотность вещества остается конечной и не превышает величины 10^{16} г/см³, то есть в сто раз больше ядерной. Таким образом в РТГ никаких «черных дыр», где происходит катастрофически сильное сжатие вещества до бесконечной плотности, в принципе не может быть, замедление хода собственного времени определяется характером гравитационного поля.

Правда, теория не исключает существования во Вселенной объектов с большей плотностью, но это — реликты, возникшие в период самого рождения Вселенной!

Теперь несколько слов о принципе эквивалентности. Отсутствие законов сохранения энергии-импульса в общей теории относительности приводит к тому, что эта теория не в состоянии объяснить экспериментальный факт равенства «инертной» и гравитационной масс, хотя сам Эйнштейн утверждал, что данный фундаментальный факт лежит в основе его теории.

Что же касается РТГ, то здесь равенство «инертной» и гравитационной масс статического тела является точным следствием теории.

Мне кажется, что в заключение надо еще раз посмотреть, на какой основе мы построили свою теорию, каковы ее физические основания.

Мы оставляем неизменными все законы сохранения материи, так как именно на этом фундаменте должна строиться любая современная физическая теория. Это дает нам сразу пространство Минковского, где не может быть никаких сомнений в существовании этих законов. В этом пространстве мы рассматриваем на равных началах гравитационное и другие поля. И только риманова геометрия как эффективная возникает, как отражение определенного универсального взаимодействия вещества и гравитационного поля.

Высшая цель любой физической теории — объяснение и предсказание явлений природы.

Для людей, стремящихся к познанию, другого пути нет. И как всегда, только опыт может быть высшим судьей.

Записал Борис БОРИСОВ

АВИАТОР И ХУДОЖНИК

Лев МИХАЙЛОВ,
военный летчик 1-го класса

вращаясь по крутой спирали, падал на землю. Именно это явление называли штопором.

«Как выводить самолет из этого режима, никто не знал...— вспоминал Константин Константинович.— Эти случаи вызвали среди конструкторов Севастопольской школы горячие споры о сущности штопора... Как начальник отделения летчиков высшей квалификации — истребителей, я считал своим долгом сделать все возможное для выяснения сущности явления и найти средства выхода из него. Не могу сказать, что, приняв такое решение, я оставался спокоен. Ведь парашютов у нас тогда не было, и в случае ошибки полет стал бы для меня последним. Но закалка нервов в недавних боях помогла быть твердым в своем решении. Штопор я выполнил в конце сентября 1916 года. И хотя в этот день сделал его дважды, решительно затрудняюсь назвать точную дату. Интенсивная летная работа в тот период как-то стерла ее из моей памяти. Но штопор и уверенный выход из него быстро был освоен всеми летчиками и включен в программу обучения».

Дату этого события помогли восстановить те, кто был тогда на поле Качинского аэродрома,— 24 сентября (по старому стилю). К. К. Арцеулов взял «первый бастион», но его метод был вовсе не панацеей от штопора. Оказалось, есть еще и разновидности штопора (например, плоский), методику вывода из которых создавали уже другие авиаторы. Но первым в этой славной когорте стал Арцеулов.

Покорением штопора отнюдь не исчерпываются его заслуги в авиации. Ведь инициатива проведения знаменитых планерных слетов в Коктебеле и их организация — тоже К. К. Арцеулов. Нет нужды повторять, какой кузницей кадров стал Коктебель. С. П. Королев, О. К. Антонов, С. В. Ильюшин,

С. Н. Анохин, М. Н. Нюхтиков и другие прославленные советские авиаконструкторы и летчики там начинали свой путь.

Летчик-истребитель, признанный ас, значительную часть своей жизни посвятил живописи. Более 30 лет он иллюстрировал книги (в основном по авиации) и журнал «Техника — молодежи».

«Оригинальная, интересно написанная статья,— говорил Константин Константинович,— вдохновляет и заставляет работать в нужной тональности. И тогда так интересно, что даже времени не замечаешь. Правда, подчас меня огорчали эти неумолимые сроки сдачи».

Вспоминается давний эпизод. В 1959 году я, тогда молодой летчик морской авиации, прилетел в Москву из Севастополя с письмом К. К. Арцеулову. Его приглашали посетить «Качу». Встретился с ним в редакции журнала «Техника — молодежи».

От сугубо авиационных тем, касающихся полетов на сверхзвуковых скоростях, разговор перешел к живописи. Я попросил показать последние работы. Рисунков было множество. Однако внимание привлекли те, что изображали еще несбывшееся: орбитальную станцию, корабль многоразового использования и, наконец, кабину космического корабля (последний опубликован в «ТМ» № 7 за 1959 год).

Сейчас можно только удивляться, как в этом рисунке все оказалось верно. Вот что значит опыт летчика и техническая интуиция, помноженные на воображение художника! Когда поздно вечером 11 апреля 1961 года на квартиру Арцеулова позвонили из редакции «Правды» и попросили срочно сделать рисунок в номер в честь первого полета человека в космос, то после некоторой паузы добавили, что обратиться именно к Константину Константиновичу рекомендовал «весьма авторитетный товарищ». Им оказался Сергей Павлович Королев, знавший Арцеулова по планерным слетам в Коктебеле.

Рисунок был помещен на первой полосе газеты. Эту газету хранит у себя дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт Владимир Джанибеков, сам талантливый художник, чьи рисунки, кстати, тоже не раз появлялись на страницах «Техники — молодежи».

В этом месяце исполнилось 70 лет, как летчик Константин Константинович Арцеулов (1891—1980) впервые совершил преднамеренный штопор.

...Сентябрь 1916 года. На аэродроме Севастопольской школы летчиков — знаменитой «Качи» — шли интенсивные полеты. И вдруг — катастрофа. При попытке выполнить «мертвую петлю» (так называли тогда петлю Нестерова) самолет летчика Корнейчука сорвался в штопор. Аппарат разбился, пилот погиб. Подобные происшествия были нередки. Самолет, потеряв скорость, вдруг начинал дрожать и, самопроизвольно



Сверхлегкие летательные аппараты — самолеты и мотodelьтапланы, массой не более 150 кг, — дали новый импульс развитию авиационного спорта. Эти аппараты проще, дешевле и, несомненно, гораздо доступнее для любителей, чем самолеты для высшего пилотажа, да и другие летательные аппараты традиционного авиационного спорта. Для подготовки энтузиастов — летчиков СЛА достаточно сравнительно небольшая воздушная зона, аэродром — с обычным стадион, но самое главное — нужны сами сверхлегкие аппараты, построенные промышленностью. У нас пока в разгаре «любительский сезон». Как будут развиваться события дальше — кто возьмется за производство спортивных СЛА? Пренайский экспериментальный завод спортивной авиации — единственный в системе ДОСААФ? Предприятия Минавиапрома? Не отстать бы — ведь первый чемпионат мира уже прошел... Наши спортсмены в нем не принимали участия.

рольное время. Если спортсмен приземлялся вне посадочного поля, то за полет получал ноль, а прилет до или после контрольного времени наказывался штрафными очками. Среди неудачников первого дня оказался 60-летний Г. Джакоб из ФРГ, старейший из участников.

Интересно, что в то время, как многие виды спорта «молодеют», в авиации спортсмены показывают завидное долголетие. В Австрии, например, в прошлом году прошел

СЛА: ПЕРВЫЙ ЧЕМПИОНАТ

Виктор КОЗЬМИН,
член федерации дельтапланерного спорта СССР

И вот наконец-то долгожданное событие: в прошлом году во Франции состоялся первый чемпионат мира по СЛА. Он показал, какие богатые спортивные возможности таятся в сверхлегких — до 150 кг — микросамолетах.

Для полетов было выбрано обширное плоскогорье на юге Франции, на 800 м возвышающееся над уровнем моря. На чемпионат прибыли 39 участников из семи стран. Все пестрое семейство летательных конструкций, не мудрствуя особо, разделили на две группы: класс А — аппараты с балансирным управлением (мотodelьтапланы) и класс Б — аппараты с аэродинамическим управлением по всем трем осям (самолетная схема). Взвешивание аппаратов проводи-

лось накануне первых полетов. Одному из спортсменов, чей аппарат весил 151 кг, пришлось срочно отпиливать часть топливного бака, чтобы облегчить свою машину до нормы.

На торжественном открытии чемпионата в воздух поднялось 38 СЛА и 4 самолета с представителями прессы и телевидения.

Первым из разыгранных упражнений стал «большой штурманский полет». С 25 л бензина в опломбированных баках пилот должен был облететь максимальное количество из 30 ориентиров. Контроль прохождения маршрута определялся по фотоснимкам, которые должен был сделать пилот, пролетая над ориентиром. Для многих это оказалось «камнем преткновения» — они заработали нули за ошибки при фотографировании. Полет должен был завершаться в объявленное перед стартом конт-

очередной розыгрыш Кубка Европы для старейших дельтапланеристов. Участвовать в нем могли как мужчины, так и женщины, кому к началу соревнований исполнилось 50 лет. Старейший, 66-летний доктор Отто Бауэр занял пятое место. Один из участников этих соревнований рассказывал: «Когда, набрав высоту, я парил над вершинами гор... я почувствовал себя заново рожденным!» У нас в стране горьковчанин Леонид Степанович Елисеев в свои 70 лет совершает лихие полеты с волжских круч. Дельтапланеристы из Венгрии также устраивают интересные соревнования «сеньоров» — так именуют пожилых пилотов. И это вполне закономерно. Ведь по современным меркам в 50 лет еще далеко до старости.

Второе упражнение чемпионата — на экономичность. Пройти маршрут до поворотного пункта и

обратно с минимальным расходом также 25 л топлива — такова задача. Здесь проверяется как совершенство техники, так и мастерство пилота. Поворотный пункт выбирался для каждого спортсмена отдельно. Это, как правило, хорошо определяемый по карте ориентир, например пересечение дорог. Поскольку результат засчитывался на этот раз и при приземлении вне посадочной площадки, для точного определения места финиширования выдавался специальный паспорт, который надо было заполнить при свидетелях. Лучший результат показал Иохим Кренц (ФРГ). Пролетев маршрут (506 км) за 5 ч 15 мин на самолете FK-6, он израсходовал всего 20 л бензина.

На пути от поворотного пункта многих пилотов ждали приключения. Один из них (километров за 25 до финиша) обнаружил, что кончилось топливо. Уже подыскивая подходящее место для приземления, он увидел недалеко дельтапланериста, парившего под облаками. Воспользовавшись неожиданной подсказкой, спортсмен набрал в восходящем потоке высоту 1800 м и благополучно спланировал с пустым баком. Другому пилоту, попавшему в подобную ситуацию, пришлось сесть у бензоколонки, где его встретили естествен-

МИРА

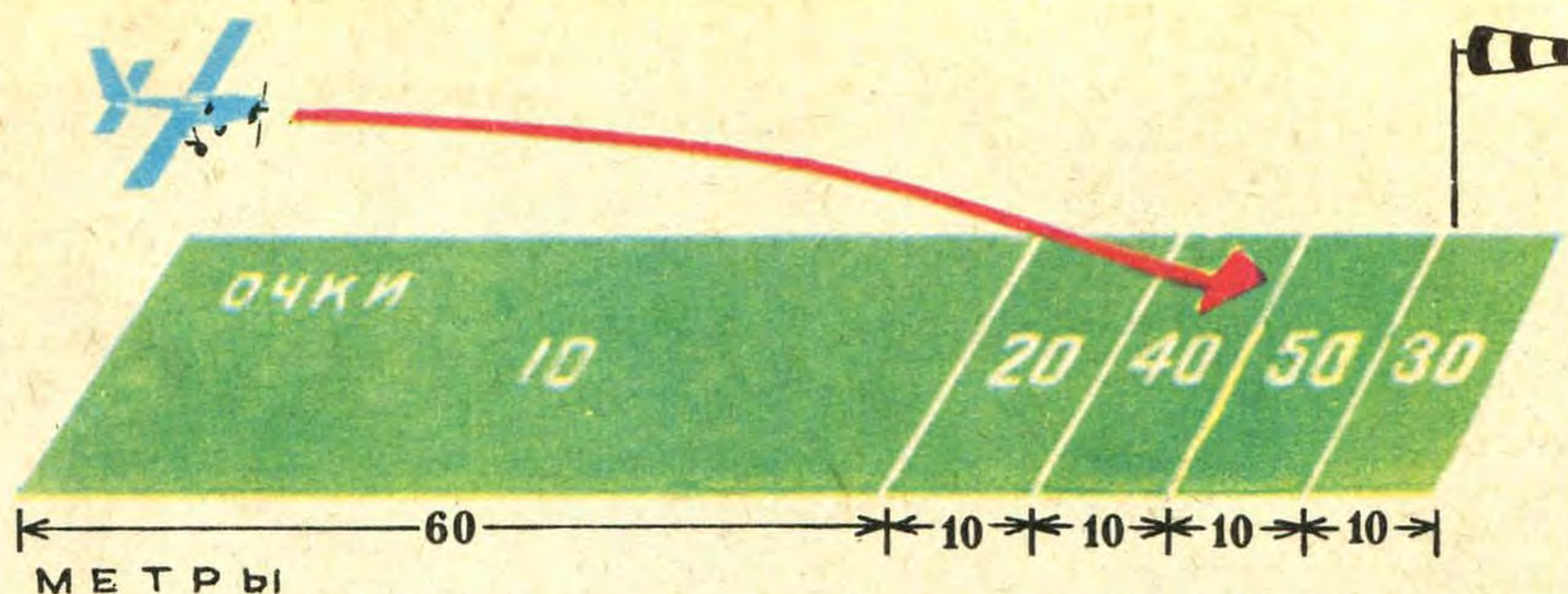
ным вопросом: «Вам бензин?»

Слабо выступила американская команда, летавшая на «Квиксильверах». Эти аппараты, лидирующие на мировом рынке СЛА, в соревновании уступили как французским «Сирокко», так и западногерманским аппаратам.

Французский сверхлегкий самолет «Сирокко».

Посадочная площадка для упражнения «точность приземления».

Разбивка летного поля для упражнения «короче-короче».



Напомню, что «Квиксильвер» выпускается с 1977 года, сначала в безмоторном, а сейчас только в моторном варианте. Их годовой выпуск достиг 2 тыс. штук, а всего произведено на продажу свыше 11 тыс. аппаратов. На одном из них был совершен известный перелет через Средиземное море общей протяженностью 800 км (с дозаправкой в воздухе от вертолета).

Третьим было комбинированное упражнение — «скорость и экономичность». Первую часть маршрута требовалось пройти с максимальной скоростью, вторую — с минимальным расходом топлива. В классе А скоростная часть дистанции равнялась 74 км, в классе Б — 120 км. И. Кренц снова первенствовал в классе Б: 21 л топлива на 500 км пути, максимальная скорость — 110 км/ч.

Оценки за первые три упражнения составили 70% суммарной, которую можно было получить за весь чемпионат. Остальные два упражнения не требовали много времени и в принципе позволяли выполнять их одновременно с более сложными. Однако это сочетание, к сожалению, привело под занавес чемпионата к трагическому событию.

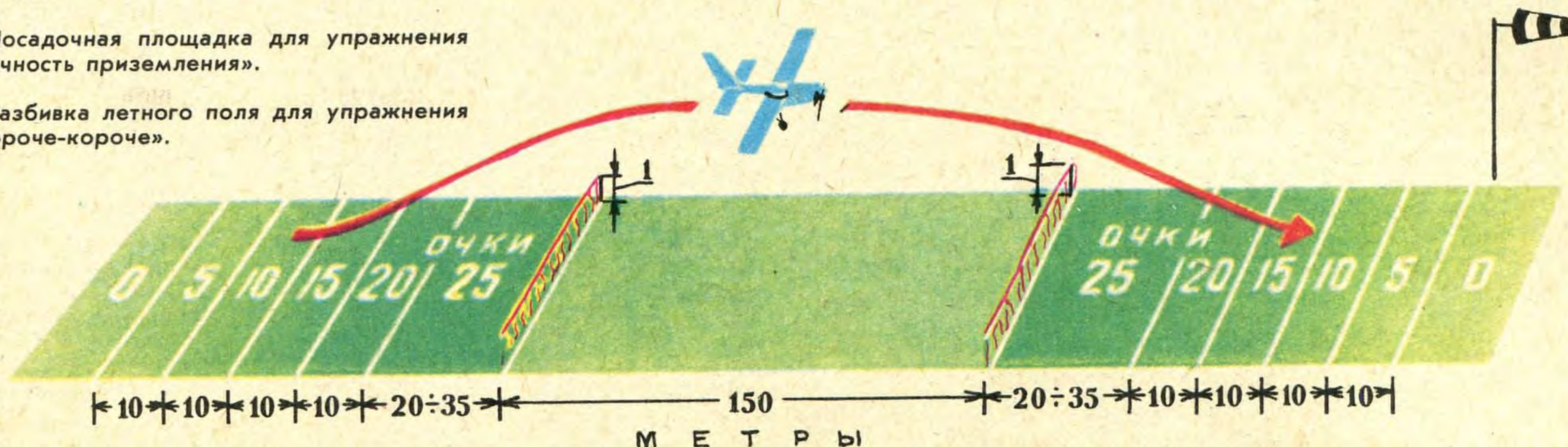
После трудного полета в тот же день разыгрывалась «точность приземления». Выйдя на высоте 150 м на посадочное поле, лидер чемпионата Кренц вдруг сорвался в штопор. После четырех-пяти вит-

ков его самолет упал на краю поля. Усилия врачей «Скорой помощи» оказались напрасными...

Анализ катастрофы показал, что аппарат был вполне исправен. Предположительно ее причиной стала ошибка самого Кренца, вызванная усталостью и стрессом.

Упражнение «точность приземления» заключалось в том, что с высоты не менее 300 м с выключенным двигателем нужно войти в финишный створ и приземлиться на площадку размерами 25×100 м. В зависимости от точки касания оценка варьируется от 0 до 50 очков.

Последнее, пятое упражнение чемпионата называлось «короче-короче». Здесь важно было показать как можно более короткий разбег при старте и минимальный пробег на посадке. Длина разбега измерялась от линии старта до пролета над барьером высотой 1 м, а пробега — от пролета над таким же барьером до полной остановки аппарата. Барьер обозначался нитью, маркированной разноцветными ленточками. Подобного упражнения еще не знала практика авиационных соревнований. Оно позволило продемонстрировать одно из главных достоинств СЛА — возможность взлета и посадки на небольших площадках и, естественно, умение пилота управлять аппаратом. Например, англичанин Боб Калверт четыре раза подряд показывал результат,



вдвое превышавший достигнутый на таком же аппарате другим пилотом.

Желание получить максимум очков любыми средствами порой дорого обходилось участнику. Несколько пилотов «зависали» над самой «ценной» полосой и... грохались об землю. В итоге нулевой результат и необходимость ремонта аппарата. Правда, поврежденные элементы конструкции, даже весь планер (без движка), с разрешения судейской коллегии можно было заменить. Однако, когда француз П. Ребейль перестарался — просто взял новый аналогичный СЛА, — это заметили соперники из американской команды, и по их протесту Ребейля дисквалифицировали.

Чемпионом в классе А стал француз Морель Паскаль, а в классе Б — его соотечественник Бернар д'Отрепп.

Лучшие результаты чемпионата. Дальность с 25 л топлива — 600 км. Продолжительность полета с 25 л — 6 ч. Максимальная крейсерская скорость — 110 км/ч в классе Б, 97,1 км/ч — в классе А. Минимальная скорость — 39,09 км/ч.

Статистика чемпионата дает впечатляющие цифры: общий налет 750 ч, а протяженность всех спортивных трасс — 44 476 км. Итог закономерен — ведь большинство участников чемпионата профессионалы: испытатели или сотрудники фирм, производящих микросамолеты, пилоты СЛА, используемых в сельском хозяйстве, для аэрофотосъемки и т. д.

Теперь несколько слов о технике. Из всех спортсменов только Кренц имел бортовую ЭВМ, которая помогала ему выбирать оптимальные скорости, контролировать расход топлива. Среди двигателей в обоих классах преобладали «Ротексы». От обычных дельтапланов моторные отличались более прочным каркасом и усиленным куполом. Масса аппаратов была близка к 150 кг, аэродинамическое качество — от 6 до 15.

Хочется верить, что вскоре и наши спортсмены примут участие в мировых первенствах. Правда, поводов для оптимизма пока мало — ведь у нас нет ни серийных дельтапланов, ни тем более серийных СЛА.

А ряды поклонников СЛА растут. В ближайшие годы число их в мире может достичь полумиллиона.

НА СТЫКЕ БИОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОХИМИИ

Элла НИКОЛЬСКАЯ,
наш спец. корр.

Током ударило! Человек непроизвольно отдергивает руку от розетки. Знакомое всем неприятное ощущение, мгновенно возникающее даже при слабом соприкосновении с электричеством, — сигнал о наличии невидимого барьера между электрической и биологической системами, барьера, до самого недавнего времени считавшегося непреодолимым.

Но вот в конце прошлого года Госкомизобретений СССР зарегистрировал открытие, сделанное на стыке двух прежде считавшихся несовместимыми наук: биологии и электрохимии. До сих пор электрохимия не имела ничего общего с живыми системами. Эта наука занимается получением различных веществ с помощью электролиза. Ее детища — известные всем аккумуляторы, батарейки, топливные элементы и т. д. И однако именно резервуар с раствором электролита стал «колыбелью» нового научного достижения.

На первый взгляд открытие относится к области, далекой от той темы, которая затрагивалась вначале. Его авторы — член-корреспондент АН СССР И. В. Березин, доктор химических наук С. Д. Варфоломеев и М. Р. Тарасевич, кандидаты химических наук В. А. Богдановская и А. И. Ярополов — обнаружили неизвестное ранее свойство ферментов участвовать в переносе электронов и ускорять электрохимические реакции. Но расскажем все по порядку.

Катализаторами химических процессов в лабораторных и промышленных установках служат обычно благородные и цветные металлы — платина, кобальт, вольфрам, запасы которых в земных недрах заметно истощились. Между тем они требуются в больших количествах разного рода многотоннажным и крупномасштабным химическим производствам.

В процессе поисков дешевых и доступных заменителей традиционных катализаторов специалисты попробовали использовать их био-

логические аналоги — ферменты. Оказалось, они обладают поистине замечательной каталитической активностью — способны ускорять химические процессы в тысячи, миллионы и даже миллиарды раз. Сейчас обнаружено уже около 19 тыс. этих белковых веществ, каждое из которых «специализируется» на ускорении одной какой-то определенной реакции.

Короче говоря, идея была чрезвычайно плодотворной. Ферменты охотно «согласились» ускорять производственные химические процессы и зарекомендовали себя исполнительными и добросовестными «работниками», впрочем, не свободными от некоторых недостатков. Например, они нестойки, их можно использовать лишь однократно и притом трудно отделить от конечного продукта реакции. Но все это в конечном счете поправимо. Ведь, как правило, ферменты получают в неограниченном количестве из микроорганизмов, которых на земле, в воде и воздухе обитает великое множество. Да и культивировать их можно в искусственных условиях.

Специалисты буквально охотятся за такими видами бактерий, которые содержат в себе ферменты очень высокого качества и с нужными свойствами. Каждый год, например, на Камчатку снаряжается специальная экспедиция ученых и студентов Московского государственного университета. Здесь в горячих источниках знаменитой Долины гейзеров приспособились жить особые термостойкие бактерии. Их ферменты благополучно работают при высоких температурах, что очень ценно для производственников.

Многие проблемы удалось решить с использованием иммобилизованных, то есть «обездвиженных», белков. Их готовят так. Фермент соединяют с твердой полимерной основой. Он становится нерастворимым и, не утрачивая своих замечательных каталитических свойств, практически избавляется от многих

недостатков, причиняющих неудобства производственникам. В частности, иммобилизованный фермент легко отделить от вещества, полученного в результате химической реакции.

Проведенные опыты привлекли внимание электрохимиков, что вполне закономерно. Ведь и им очень нужны недорогие и доступные катализаторы. Но сможет ли белок (фермент) «работать» в растворе электролита? И если он не утратит своей каталитической способности, то какова природа его участия в электрохимическом процессе?

В живом организме исследователи обнаружили удивительный по универсальности и довольно простой (конечно, с точки зрения специалиста) механизм преобразования энергии в клетке. Нельзя ли воспроизвести его в искусственной среде, несравненно более простой? Что, если с помощью ферментов попытаться трансформировать энергию химических реакций в биоэлектрическую и создать системы, которые по скорости и эффективности не уступали бы биологическим?

В принципе вопрос не нов. Ферменты уже заняли прочное место в качестве катализаторов различных производственных технологий. Они участвуют в производстве сахара, некоторых антибиотиков. С их помощью делают сыр, варят пиво. Используют ферменты и в текстильной промышленности. Теперь им предстояло стать ускорителями электрохимических процессов, которые получили название «биоэлектрокатализ».

Изучая механизм биоэлектрокатализа, ученые заметили неожиданное явление. Крупные молекулы ферментов, осаждаясь на катоде, способны обмениваться электронами с микрокристаллами металла. Более того, если катод представляет собой пористую пластину, то белковые вещества буквально втискиваются между зернами металла. И между ними происходит интенсивный обмен электронами. Другими словами, происходит тесный контакт между органическим веществом и неорганическим.

В жизни часто бывает так. Пока ученые занимаются изучением природы и механизма вновь обнаруженного явления, производственники следуют своим путем. Подобное случилось и здесь.

Электрохимии-практики на ос-

нове биоэлектрокатализа создали принципиально новые аналитические устройства, которые позволяют оперативно определять состав сложных, многокомпонентных биологических смесей.

Мы постоянно помним об охране окружающей среды, стремимся во что бы то ни стало предотвратить ее загрязнение. Но как обнаружить вредные и опасные примеси в воздухе, воде, почве?

Есть, конечно, немало способов контроля. Как правило, все они связаны с аналитической химией. Значит, надо брать пробы исследуемого вещества, соединять с известными реагентами и наблюдать их химическое взаимодействие. По тому, как оно протекает, судят о содержании в исследуемом составе нежелательных примесей и их дозах. Весь процесс, понятно, требует времени, а оно в наш стремительный век — главный дефицит.

Биоэлектрокатализ помог создать принципиально иные устройства, выдающие за считанные секунды точную информацию о составе сложных многокомпонентных смесей. Этим чувствительным устройствам — биосенсорам — нужны только подходящий фермент и металл электрода.

Представьте себе, например, электрод, к которому прикреплен фермент глюкозооксидаза. Уже само название говорит о его «профессии». Он способен окислить, то есть отобрать электрон у молекулы глюкозы, и только у нее. Благодаря своей высокой селективности фермент ее ни с чем не спутает, отыщет среди множества других углеводных молекул, содержащихся, скажем, в крови человека. И, отобрав электрон, переместит его в металл электрода. Теперь остается только подсоединить к электроду амперметр. Чем больше электронов в металле, иными словами, чем больше в нем сила тока, тем, стало быть, больше глюкозы в крови.

Читатель, искушенный в медицине, конечно, уже догадался, что в данном случае речь идет о диагностике диабета. Такие приборы-сенсоры уже применяются. Они выгодно отличаются от традиционных высокой чувствительностью, быстротой действия, способностью работать в автоматическом режиме. И еще одно преимущество: биосенсоры достаточно мизерного количества вещества, чтобы определить его состав.

По тому же принципу, только, естественно, с другими ферментами, действуют устройства, с помощью которых определяют присутствие угарного газа в шахте. Или, например, количество лигнина в воде — это вещество в числе прочих отходов целлюлозно-бумажного производства загрязняет реки.

Есть и еще одна область приложения биоэлектрокатализа, которая, если говорить честно, сегодня многим представляется фантастической. Но вот один из авторов открытия профессор МГУ С. Д. Варфоломеев убежден, что через 15—20 лет, то есть в обозримом будущем, мы станем свидетелями... появления системы электропитания живых организмов.

Зачем мы, собственно, принимаем пищу? Ответ ясен любому: чтобы получить ту энергию, которая позволяет нам двигаться, думать, жить. Любой организм, будь то бактерия или такая сложнейшая биологическая система, как высшие животные, обладает умением преобразовывать химическую энергию, выделяемую при окислении углеводов.

А зачем мы дышим? Чтобы получить кислород, который и идет на окисление углеводов. Весь метаболизм, то есть обмен веществ, происходящий в биологических системах, при всей его сложности и многообразии заключен в рамки окислительно-восстановительных реакций.

Но если нам необходима не столько сама пища, сколько энергия, возникающая за счет ее в организме, нельзя ли эту энергию получать каким-то другим путем? Скажем, включившись в электросеть?

Какой бы «безумной» ни выглядела подобная идея, теперь есть повод всерьез задуматься над ней.

Попробуем заглянуть и дальше. Благодаря преодолению упомянутого выше барьера появятся удивительные возможности. Вот, скажем, мы согласились отказаться от привычного способа питания, начали потреблять энергию прямо и непосредственно из внешнего источника. Но ведь тогда и кислород не понадобится. Для окисления тех углеводов, которые нам уже не требуются. И, стало быть, мы не будем нуждаться в дыхании. И сможем, к примеру, опуститься на морское дно без всяких кислородных аппаратов.

К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Разделение и очистка веществ — одно из древнейших занятий человека. Сито, решето появились, по-видимому, раньше сохи. Принцип их действия вряд ли нужно объяснять. Точно так же, если взять «сита» с очень тонкими каналами, можно сортировать молекулы или атомы различных размеров. Используемые в качестве молекулярных или атомных «сит» перегородки обычно называют мембранами. Еще в 30-х годах их использовали для разделения изотопных разновидностей газовых молекул. И сегодня метод диффузии через металлические пористые

«сит» невысокая производительность. Это и понятно — диаметр пор очень мал. Если его увеличить, производительность, конечно, возрастет, но тогда и большие, крупные молекулы будут проникать сквозь «сито». Оно перестанет выполнять свое назначение. Как же выйти из этого положения?

Для начала детальнее разберемся в работе мембран. Что заставляет молекулу проникать в мембрану? Какая сила их движет?

В самых общих чертах ответить на этот вопрос легко — мы имеем дело с обыкновенной, хорошо всем знакомой диффузией. Давление газа на входе и выходе мембраны

как земное тяготение характеризуется гравитационным потенциалом, так и притяжение молекул определяется так называемым адсорбционным потенциалом.

Естественно, что если различные молекулы по-разному взаимодействуют со стенками пор, имеют разные адсорбционные потенциалы, то и скорость их диффузии будет различной. Значит, ключ к управлению диффузией — изменение адсорб-

ЛАЗЕРНОЕ «СИТО», ИЛИ КАК ЛУЧ СОРТИРУЕТ МОЛЕКУЛЫ

Юрий ПЕТРОВ,
кандидат
физико-математических наук,
старший научный сотрудник
Института общей физики АН СССР

мембраны — один из наиболее крупномасштабных и экономичных методов обогащения урана.

Весьма удобен на практике и природный минерал цеолит, открытый в XVIII столетии Кронштедтом (об удивительных свойствах цеолитов рассказано в статье Г. Цицишвили и Т. Андроникашвили «Цеолиты — молекулярные «сита» — см. «ТМ», № 12 1976).

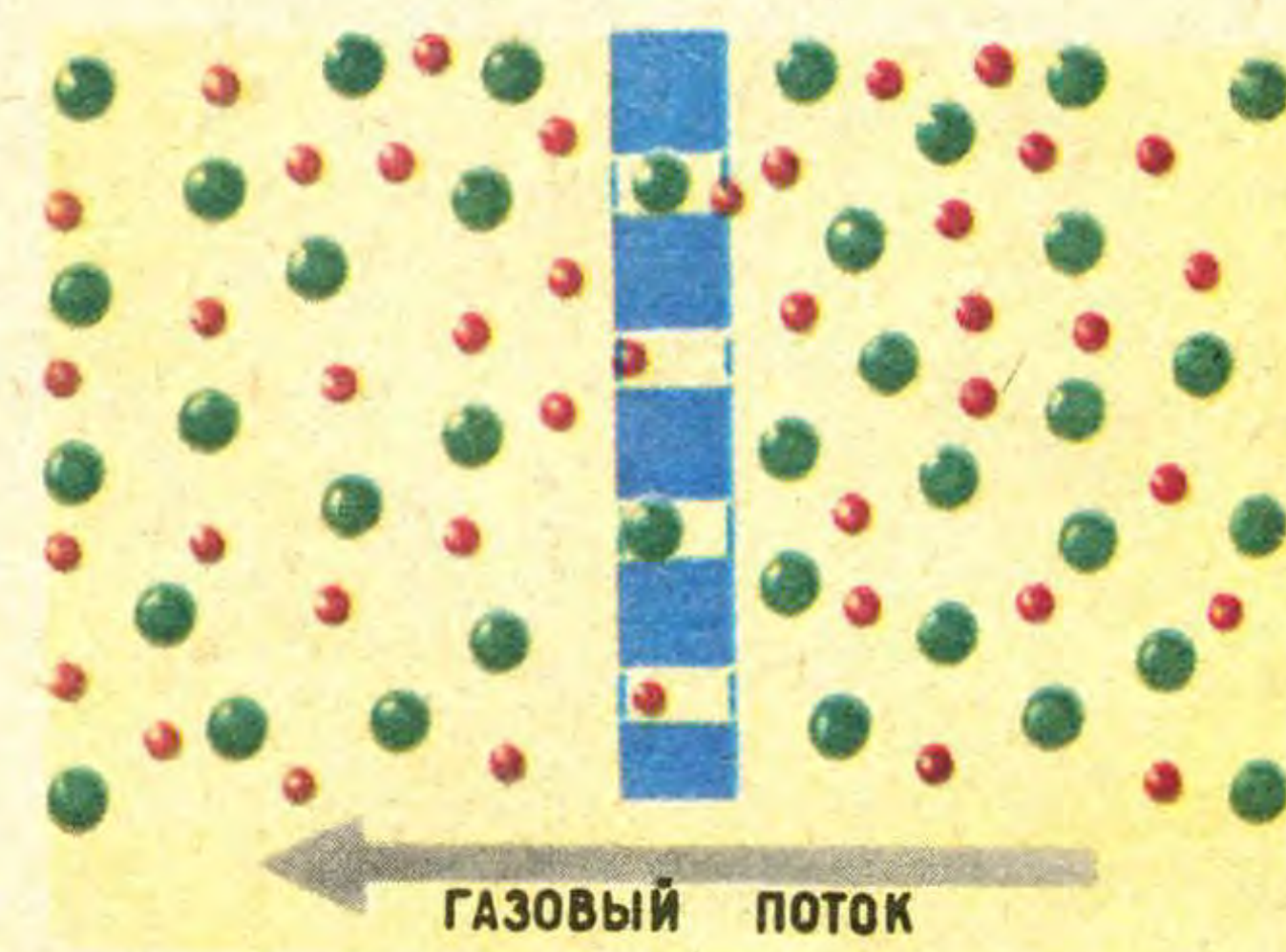
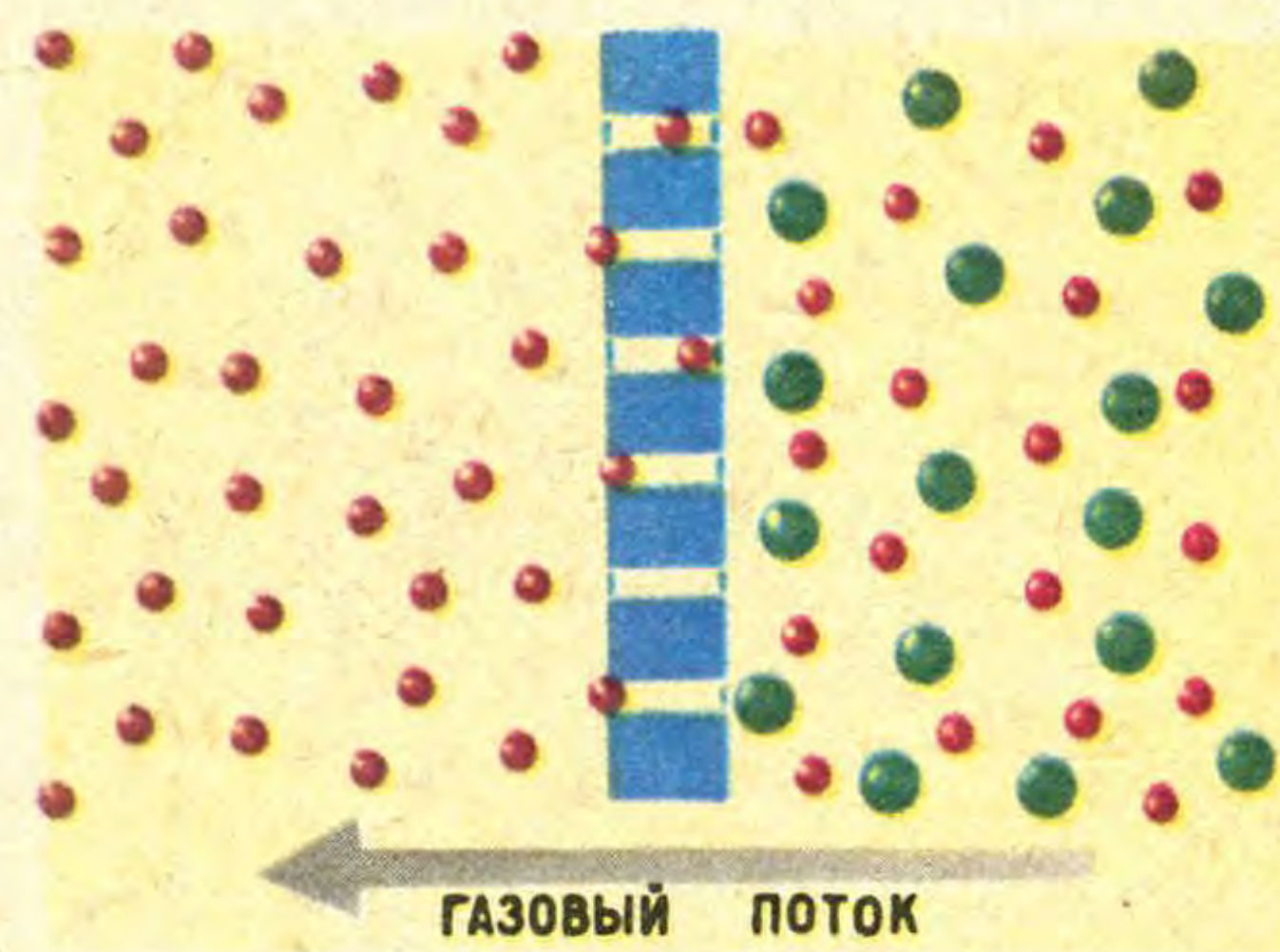
Перспективны и мелкопористые полимерные пленки и мелкопористая слюда, созданные в Объединенном институте ядерных исследований в лаборатории академика Г. Н. Флерова. Для их изготовления материал сначала бомбардируют тяжелыми ядрами, а затем подвергают химическому травлению. Именно поэтому такие фильтры называют ядерными.

К сожалению, у молекулярных

различно. За счет этого различия и его концентрации по обе стороны. Молекулы перемещаются в направлении уменьшения концентрации, или, другими словами, движутся против градиента. Градиент — это вектор, показывающий изменение какой-либо физической величины на единицу длины. Математическая формулировка закона диффузии была дана в 1855 году Фиком — диффузионный поток пропорционален градиенту концентрации.

Но при движении молекул через мембрану, кроме диффузии, происходит еще один физический процесс — взаимодействие молекул со стенками пор. Ведь между любыми атомами или молекулами всегда действуют силы взаимного притяжения, которые называются дисперсионными. Поэтому при приближении какой-нибудь отдельной молекулы к поверхности твердого тела в результате сложения дисперсионных сил она начинает притягиваться к этой поверхности.

Такое явление называется физической адсорбцией. Подобно тому



На рисунке принцип действия мембраны. Большие молекулы не могут пройти сквозь узкие отверстия.

На следующем рисунке видно, что при увеличении диаметра каналов мембрана перестает выполнять свои функции — молекулы обоих сортов свободно проникают через перегородку, смесь не разделяется.

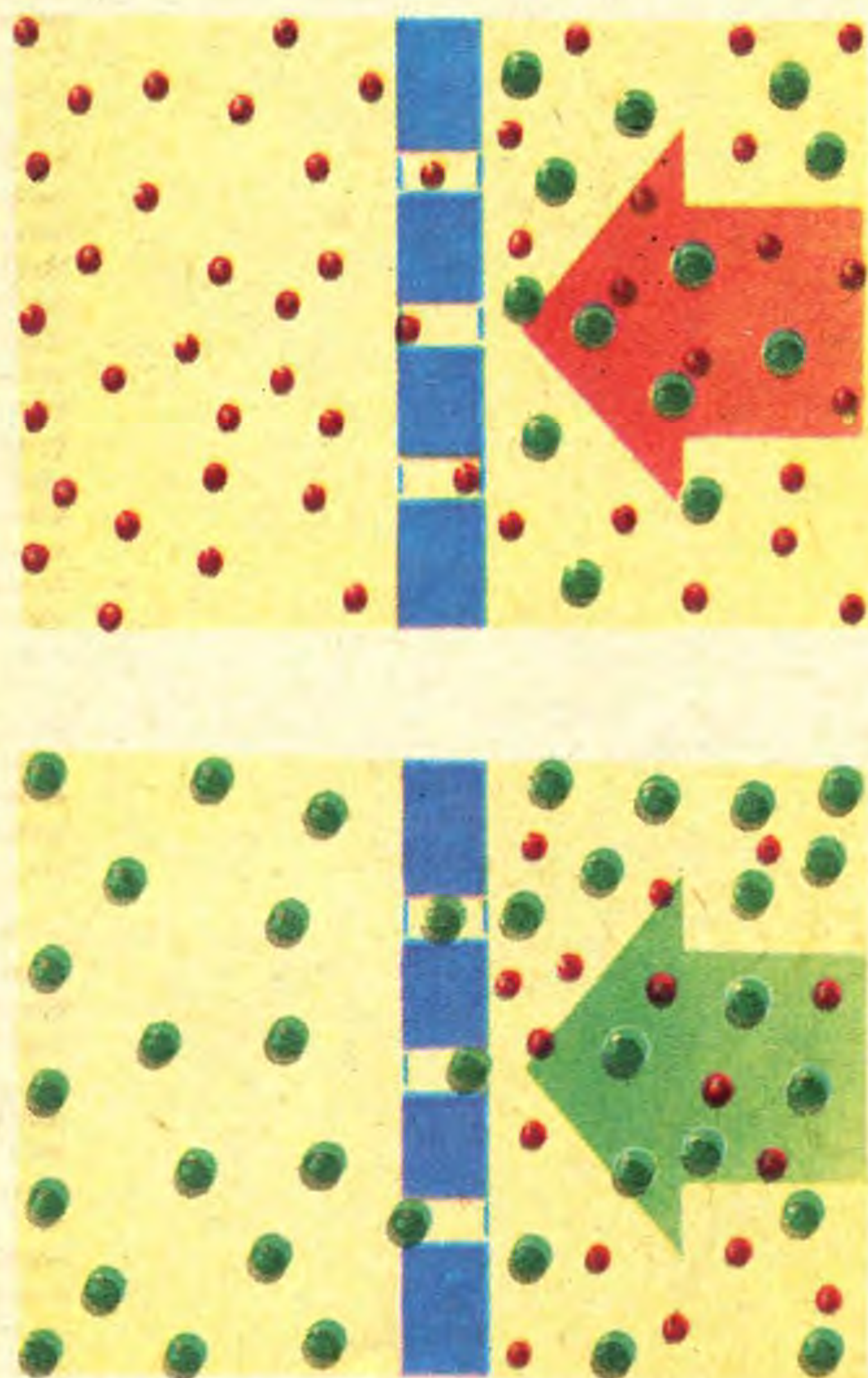
Положение в корне меняется, если осве-

ционного потенциала. Но как этого добиться?

В поисках ответа на вопрос нам придется обратиться к электродинамике. Поместите частицу, состоящую из разноименных зарядов, в постоянное электрическое поле. Заряды в ней сместятся, то есть изменится дипольный момент. Если же частица не обладала дипольным моментом, то при включении поля

он обязательно возникнет (наведенный дипольный момент). В этом случае говорят о поляризации частицы. В переменном электромагнитном поле и дипольный момент будет, конечно, переменным.

Атомы и молекулы поляризуются в электромагнитном поле. Первые за счет смещения электронных оболочек относительно ядер, а вторые — перемещения атомов разного типа при несимметричном рас-



тить мембрану лазерным лучом. В зависимости от длины волны излучения задерживаются те или иные молекулы. При этом диаметр каналов больше размеров молекул. Обратите внимание — на третьем рисунке размеры каналов такие же, как и во втором случае. Но под действием лазера проходят только маленькие молекулы. В четвертом случае ситуация уникальна — крупные молекулы проходят сквозь мембрану, мелкие — нет.

пределении в молекулах электронной плотности. Но говоря о поляризации молекул, нельзя забывать об их внутреннем строении. Атомы в молекуле непрерывно находятся в колебательном состоянии, они как бы связаны пружинками. «Отклик» такой системы на внешнее воздействие поля сильно зависит от его частоты. Наибольший эффект наступает при резонансе, когда ча-

стота поля совпадает с частотой внутренних колебаний молекул. Если смесь молекул разных сортов облучить лазером, то поляризованными окажутся только те, у которых частота внутренних колебаний совпадает с частотой лазерного излучения. Так лазер может селективно (избирательно) действовать на молекулы, вызывать их резонансную поляризацию.

Молекулы с наведенным дипольным моментом взаимно притягиваются, если расположены друг от друга на расстоянии порядка длины волны излучения. В газе на такой дистанции они соседствуют очень короткое время. И поэтому поляризационное взаимодействие между ними слабо. Но когда молекулы находятся около поверхности, ситуация в корне меняется. Дело в том, что она обычно покрыта слоем таких же молекул. С ними и взаимодействует подлетающая к поверхности молекула. А если поверхность абсолютно «чистая»? И в этом случае произойдет поляризационное взаимодействие? В материале стенки, как в зеркале, отражается наведенный дипольный момент молекулы: «оригинал» взаимодействует со своим «отражением», и молекула притягивается. Таким образом, пока молекула движется около поверхности стенки, в поле резонансного (совпадающего с частотой ее внутренних колебаний) излучения, она все время испытывает силу притяжения к поверхности, то есть происходит увеличение ее адсорбционного потенциала.

Это увеличение потенциала может быть очень значительным. При тех интенсивностях излучения лазеров, которые обычно используются в лабораторной практике, изменение адсорбционного потенциала может составлять заметную его долю и даже быть больше кинетической энергии молекулы. Другими словами, с помощью лазерного излучения создается резкое отличие молекул определенного сорта от всех прочих (резонансных от нерезонансных). Перестраивая лазер по частоте генерации, можно передавать эти отличительные свойства любому сорту молекул.

Взаимодействие «излучение + молекула + поверхность» эффективно на расстояниях порядка длины волны. Длина волны резонансных колебаний большинства молекул лежит в диапазоне 5—10 мкм.

Именно на таких расстояниях молекула способна «чувствовать» стенку. Значит, вместо мелкопористых сред можно брать «ситы» с гораздо более крупными отверстиями, что и позволит повысить производительность мембранной селекции во много раз.

Но все это теоретически. А практически? Как проверить, что молекула в поле лазерного излучения действительно лучше притягивается поверхностью? Мы провели простой эксперимент. Через сосуд с молекулами газообразного брома пропустили луч аргонового лазера. Эти молекулы резонансны его зеленому излучению. И если наши предположения о механизме взаимодействия «излучение + молекула + поверхность» верны, то на стенке сосуда там, где ее пересекает луч, должно осесть больше молекул брома, чем в других местах. Опыт полностью подтвердил ожидаемое. Действительно, в зоне луча на поверхности осаждалось больше брома, чем на неосвещенных участках стенки. При выключении лазера количество брома в этой зоне снова возвращалось к первоначальному равновесному значению — монослой молекул у поверхности.

Конечно, один эксперимент, даже самый убедительный, не может раскрыть всех хитростей поведения молекул у поверхности при облучении. Изучение этих процессов только началось, и уже сейчас перед исследователями стоит множество вопросов. Вот лишь некоторые из них:

— Можно ли вместо лазерного излучения использовать солнечный свет?

— Какова должна быть мембрана для лазерной селекции конкретных веществ?

— Как использовать описанные методы в промышленности?

— Возможно ли лазерными методами проводить разделение жидкостных растворов и жидкостей?

Эти и другие вопросы, связанные с управлением лазерным молекулярным «ситом», планомерно исследуются в Институте общей физики АН СССР. Перспективность таких исследований несомненна. Ведь применение лазерных мембранных методов — техника будущего. И возможно, ответы на интересующие ученых вопросы смогут в скором времени дать те, кто сегодня держит в руках этот номер журнала.

К ВЫСОТАМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

ВРЕМЯ НАУКИ И ВРЕМЯ ЖИЗНИ

Герман СМЕРНОВ,
инженер

Считается, что машину времени, позволяющую совершать путешествия в прошлое, «изобрел» в 1895 году знаменитый английский писатель-фантаст Г. Уэллс. Однако у него был предшественник: в 1836 году — за тридцать лет до рождения Уэллса — в Москве вышел необычный роман «Александр Филиппович Македонский. Предки Колимероса». Автор этого произведения русский писатель А. Вельтман поведал о том, как герой романа, от имени которого ведется повествование, на некоем фантастическом существе — гиппогрифе — отправляется в Грецию времен Филиппа и Александра Македонских, испытывает там всевозможные приключения и в конце концов благополучно возвращается в свой век.

«БЕЗВРЕМЯ» АРИСТОТЕЛЯ И АРХИМЕДА

По прихоти автора герой романа спешит первым делом познакомиться с Аристотелем — великим мыслителем древности. А ведь его представления о времени полностью исключали даже возможность каких-либо фантазий о путешествии в прошлое! «Аристотель, — пишет Дж. Уитроу, известный английский специалист по проблемам времени, — определял математику как науку о неизменных вещах, а физику — как науку о вещах, как раз изменяющихся. Следовательно, с его точки зрения, математика была неприложима к физике». Коренное различие между объектами физики и математики Аристотель видел в том, что первые зависят, а вторые не зависят от времени, существующего только в физическом, то есть действительном, реальном мире, в котором время никогда не течет вспять.

Однако через сто лет другой великий мыслитель древности Архимед обнаружил, что с помощью математики можно изучать не только бесплотные геометрические формы и числа, но и идеализированные модели систем, пребывающих в равновесии, не движущихся и потому не зависящих от реального времени. Отказавшись от рассмотрения движущихся тел и ограничив свои изыскания только неподвижными системами, Архимед поставил перед собой более легкую задачу, чем Аристотель. Но зато ныне рассуждения Аристотеля о движении читаются как курьез, а трактаты Архимеда по статике не утратили своей достоверности и справедливости.

Архимед, ограничивший себя рассмотрением не процессов, а состояний, отказавшись от динамики в пользу статики, был обязан успехом тому, что впервые применил новый способ

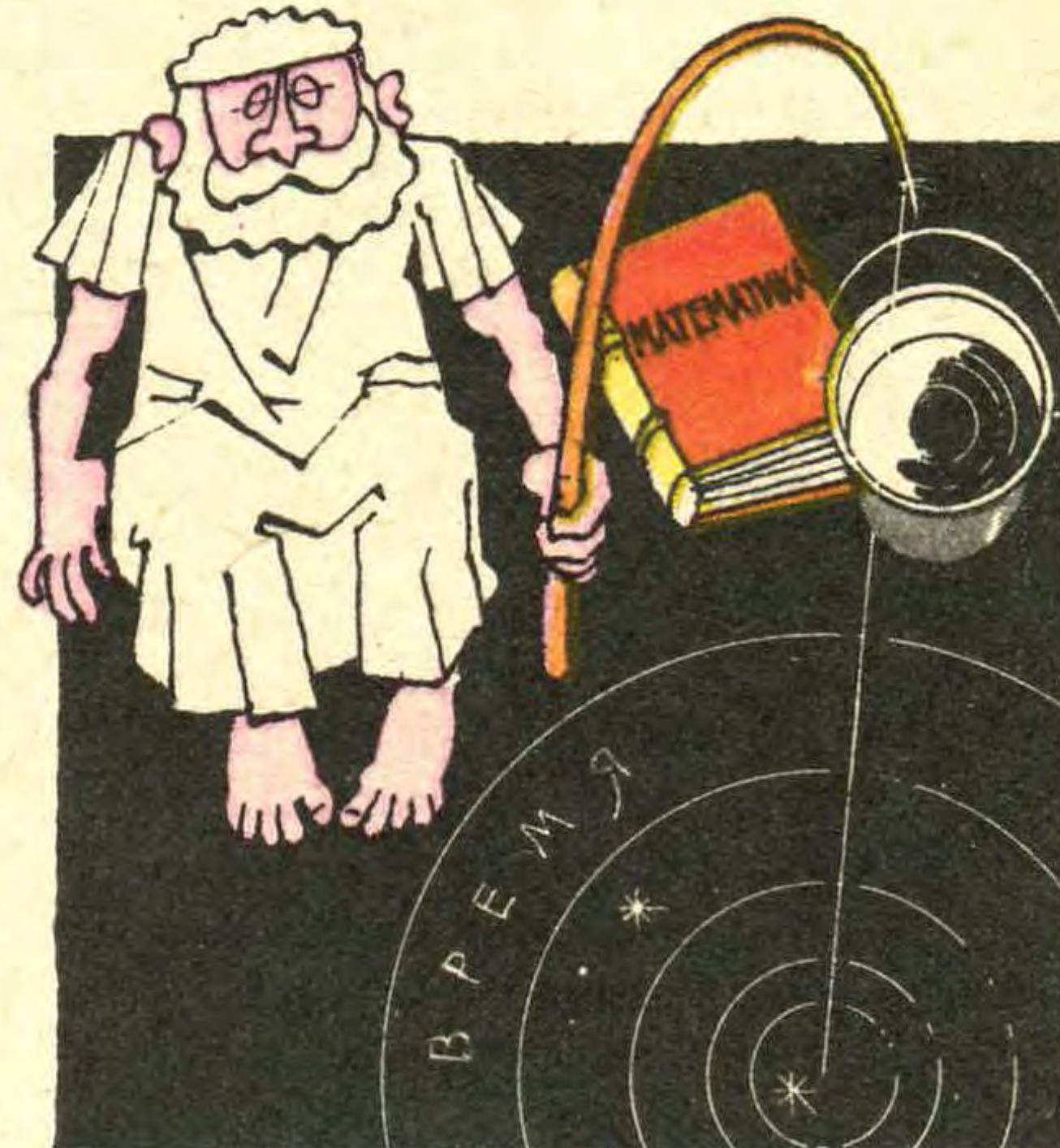
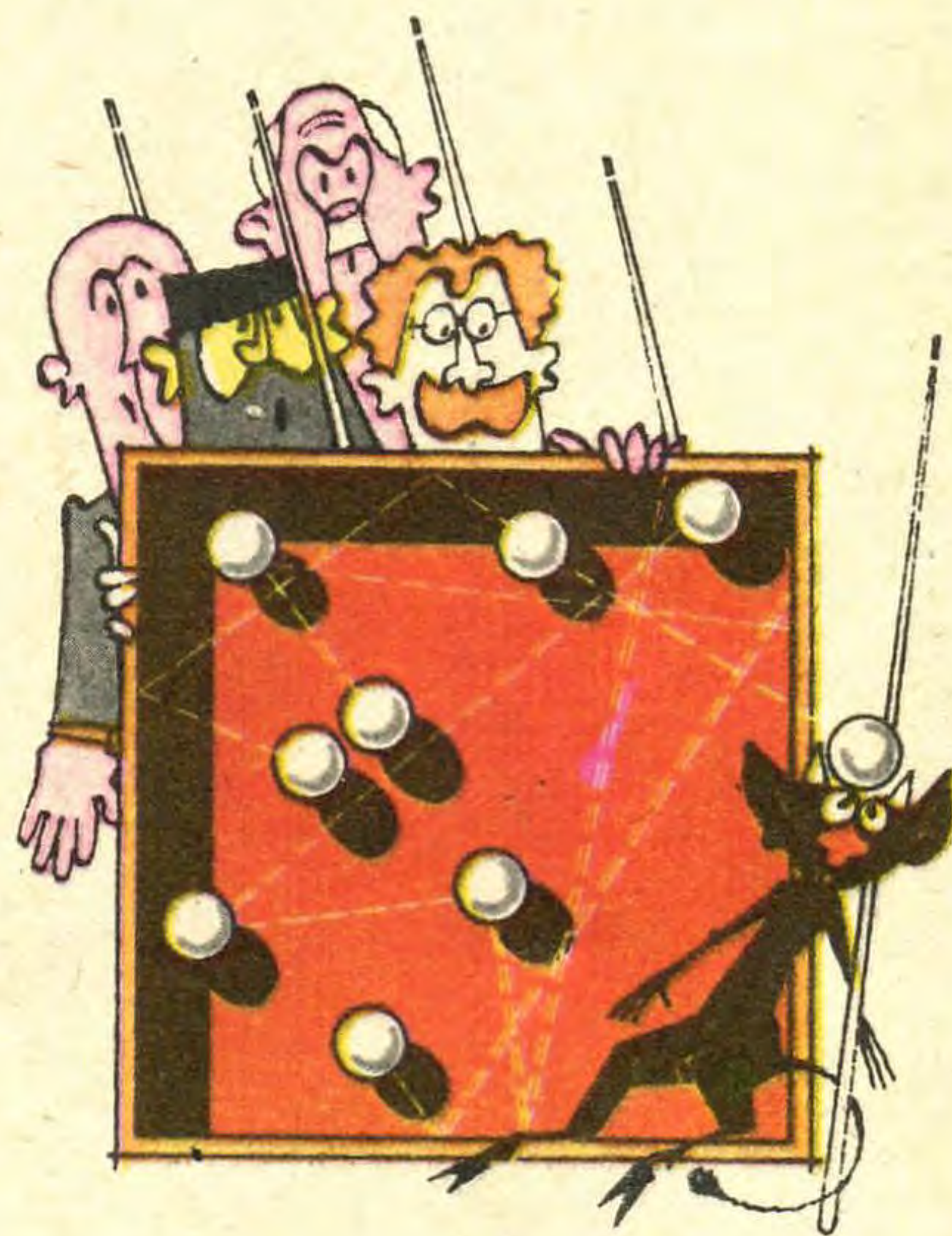
идеализации физических объектов — «элиминацию», исторжение их из реального времени. Этот урок был усвоен естествоиспытателями последующих веков, которые распространили принцип «элиминации» из реального времени со статических неподвижных систем на так называемые повторяющиеся процессы. Приведем простой пример. Если взять закупоренный сосуд, наполненный водой, и нагреть его до 376°C , то можно заранее сказать — «предсказать», — что давление в сосуде станет равным 225 атмосферам. Но этим предсказанием никого не удивишь, ибо указанный результат есть научный факт, который одинаков всегда, во все времена, во все эпохи. Русский физик Н. Умов считал такие факты безвременными и называл их «мертвыми», то есть неизменными, не зависящими от реального времени.

Подытожим сказанное. Свойства систем, изучаемых учеными, не зависят от реального времени; характеристики и реакции этих систем полностью определяются их состоянием в данный момент и совершенно не связаны с их историей, с операциями и изменениями, которые они претерпели в минувшие времена. Американский физик П. Бриджмен, прославившийся исследованиями в области физики высоких давлений, называл такие системы «причинными». «Экспериментально выяснено, — писал он в своей книге «Природа термодинамики», — что большинство систем в окружающем нас мире причинны. Если бы таких систем не существовало, наука вообще была бы невозможной».

Другое дело, если изучаются те системы, события в которых разворачиваются именно в реальном времени. С подобными системами имеют дело, допустим, социологи. Предмет их изучения — человек и человечество — все время меняется.

Разумеется, и в жизни человечества, и в жизни отдельного человека есть явления и процессы, которые поддаются научному анализу. Поэтому и здесь многое можно предвидеть. Но никогда не удастся предсказать будущее человечества в реальном времени с такой уверенностью и точностью, с какой мы, к примеру, предсказываем солнечные затмения...

Стоп! Не противоречит ли здесь автор самому себе? Утверждая, что 16 октября 2126 года в Москве будет солнечное затмение, астроном делает предсказание в реальном времени. Но ведь еще Аристотель показал, что в реальном времени, где каждое мгновение неповторимо, предсказание практически невозможно. Преодолеть эту трудность помогла идея математического времени Ньютона.



ЭЛИМИНАЦИЯ ИЗ ВРЕМЕНИ

ОБРАТИМОЕ ВРЕМЯ НЬЮТОНА

«Эллины, так же как древние восточные мыслители Египта, Индии, Халдеи, считали человечество и мир очень древними и исчисляли историческое время десятками и сотнями тысяч лет,— писал в своих «Размышлениях натуралиста» академик В. Вернадский. — Допускались бесконечность времени и повторяемость одних и тех же событий, предметов, людей через сотню и больше тысяч лет... В эпоху Платона (III век.— Г. С.) начало все больше и больше приобретать значение еврейско-христианское представление о малой длительности и конечности человеческого существования и всего Мира... В эпоху Платона миллионами людей ожидался как реальное явление конец Мира — прекращение времени».

И представляется не случайным, что именно в Западной Европе, именно в начале XI века и именно священником (аббатом Гербертом, позднее ставшим папой Сильвестром II) были изобретены механические колесные часы с боем. А через несколько столетий на башнях тысяч соборов, церквей, крепостей появились часы, бой которых — эти «глухие стенания времени» — должен был напоминать об убегающем времени и приближении конца мира и судного дня.

Поначалу шкала этих часов была неравномерной: светлое и темное время суток делилось на равное число «часов времени», длительность которых менялось в течение года. Но с 1345 года, когда для удобства астрономических наблюдений астрономы разделили сутки на 24 часа, начала складываться современная система измерения времени с равномерной шкалой часов.

И не в последнюю очередь это чисто техническое достижение утвердило тогдашних философов во мнении, что время непрерывно и однородно и потому может быть уподоблено линии...

вий, позволяющих как бы привить к стволу реального времени ветвь времени идеального. Платой за эту плодотворную прививку становятся все возрастающие затраты на повышение точности измерений — существенно необратимых процессов.

О необратимости процессов в механической системе, утверждал Р. Клаузиус, можно судить по остаточному эффекту, обнаруживающемуся после того, как все тела вернулись в исходное состояние. Малейшее отклонение от первоначального состояния — компенсация Клаузиуса — доказывает, что система претерпела необратимые процессы. Поворот стрелки часов, позволяющий отличить предшествующее от последующего, — это тоже компенсация Клаузиуса, которой не может быть в обратимой системе.

Если даже взять простейшую систему — движение абсолютно упругих шаров, то и для нее невозможно точно предсказать события будущего и восстановить события прошлого. Само наблюдение делает этот процесс необратимым, и при его «проигрывании» вспять во времени шары займут положение, отличное от исходного (см. 1-ю стр. обложки).

«Время,— писал И. Барроу, предшественник Ньютона по лукасовой кафедре в Кембридже,— обладает только длинной, подобно ей во всех своих частях и может рассматриваться как составленное путем простого сложения последующих мгновений...» И далее Барроу утверждал, что время продолжает течь непрерывным равномерным потоком независимо от того, движутся или покоятся тела в окружающем мире.

Эта точка зрения оказала сильное влияние на Ньютона, который под ее воздействием выработал новое, отличное от аристотелевского представление о времени. «Абсолютное, истинное, математическое время,— писал он в своих знаменитых «Началах натуральной философии»,— само по себе и по своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему протекает равномерно». Итак, Аристотель вообще отрицал возможность какой-либо связи между математикой, трактующей о вещах вневременных, и физикой, объекты которой невозможно исторгнуть из времени реального мира. Архимед включил в сферу действия математики идеализированные статичные объекты, неподвижность которых позволяла как бы «элиминировать» их из реального времени. Ньютон же предложил нечто более удивительное — он ввел в саму математику равномерное, обратимое, идеализированное время, которое в отличие от реального не зависит ни от объектов, ни от процессов реального мира!

Если теперь представить себе абсолютное пространство — вместительное всевозможных физических тел, свойства которого, как и свойства абсолютного времени, не зависят от присутствия самих этих тел, и сопоставлять их пространственные положения с отметками на нити абсолютного времени, то мы получим достаточно точное представление о мире классической механики. Занявшись исследованием процессов, происходящих в таком мире, очистив их от помех, вызываемых трением и нагревом, ученые составили строгие, стройные, точные уравнения классической механики. И оказалось, что справедливость этих уравнений сохраняется при перемене знака времени на обратный!

Как ни парадоксально, такое необычное представление о времени оказалось весьма ценным для науки. Ведь с его помощью удалось исторгнуть механические движения из жестких и многообразных взаимосвязей реального мира и буквально препарировать их. В обратимом времени классической механики можно делать вещи, немыслимые в реальном времени. Рассматриваемые в обратимом времени процессы всегда можно остановить, вернуть назад, чтобы уточнить ускользнувшие от внимания детали. Благодаря этому течение механических процессов может быть понято и изучено



ВЕТВЬ
РЕАЛЬНОГО
ВРЕМЕНИ

ВЕТВЬ
ИДЕАЛЬНОГО
ВРЕМЕНИ



Физику можно определить как «элиминацию» явлений из реального времени. Рассматривая объекты, не зависящие от времени,— статические или такие, которые повторяются при воспроизведении начальных условий, ученые могут делать свои «предсказания», принципиально отличные от предвидения. Первые совершаются в идеально математическом времени, а вторые — в реальном физическом времени.

И. Ньютон включил в идеальную математику «абсолютное» время, очистив его от такого неотъемлемого свойства реальной жизни, как необратимость. После этого стала возможной классическая механика, в которой координаты идеальных тел в «абсолютном» пространстве сопоставляются с показаниями часов, отсчитывающих «абсолютное» время, не зависящее ни от объектов, ни от процессов реального мира. Платой за такой противоестественный симбиоз стал парадокс обратимости времени, согласно которому любой механический процесс может быть обращен вспять. Но, как выяснилось, такая «машина времени» возможна только в системе, в принципе недоступной наблюдению...

Связать классическую механику с реальными изучаемыми системами можно с помощью так называемых начальных усло-

куда обстоятельнее, чем в реальном мире. Но после того, как такой теоретический анализ закончен, перед исследователем во всей пугающей сложности встает вопрос: а что с этим достигнутым пониманием делать? Как приложить его к изучению природы? Как включить его в реальное время?

Можно было бы попробовать описать движение всех планет с момента образования Солнечной системы, то есть, образно говоря, протянуть параллельно реальному времени нить времени фиктивного, существующего только на бумаге. Если составленные нами уравнения учитывают все существенные детали движения небесных тел, мы получим возможность точно предвидеть будущее Солнечной системы на какое угодно число лет вперед. Но, увы, сделать это невозможно из-за отсутствия сведений о механизме ее возникновения.

Гораздо практичнее другой метод. Ведь можно начинать отсчет времени не с момента зарождения Солнечной системы, а с любого момента, лишь бы мы могли его надежно зафиксировать. Это означает, что мы должны мысленно рассеять нить мирового времени и измерить координаты и скорости, которые имели все планеты в это «остановленное мгновение». Момент, для которого зафиксированы все эти величины, мы можем назвать начальным моментом, а значения самих величин — начальными условиями. Ясно, что они есть не что иное, как способ привязки уравнений классической механики с их фиктивным временем к конкретной изучаемой системе, существующей в реальном времени. Подставляя значения начальных условий в уравнения механики, мы как бы прививаем к стволу реального времени ветвь времени идеального, математического. Если мы сделаем все правильно и точно, то ветвь идеального времени получается как бы параллельной стволу реального времени, и мы получаем уникальную возможность предвидеть будущее на какое угодно число лет вперед.

Два века назад считалось, что принципиальных ограничений для этого нет. «Разумное существо, — писал в 1780 году знаменитый французский астроном и математик П. Лаплас, — которое в каждый данный момент знало бы все движущие силы природы и имело бы полную картину состояния, в котором природа находится, могло бы — если бы его ум был в состоянии достаточно проанализировать эти данные — выразить одним уравнением как движение самых больших тел мира, так и движение мельчайших атомов. Ничего не осталось бы для него неизвестным, и оно могло бы обозреть одним взглядом как будущее, так и прошлое...»

Вот она, машина времени! Не химера, не фантазия, а реальная возможность, основанная на научном фундаменте. Перед устройством или суще-

ством, которое смогло бы измерить начальные условия для одного-единственного мгновения в жизни нашей планеты, раскрылись бы все тайны прошлого. И с такой же легкостью это существо могло бы переноситься в своих мыслях на любое число лет вперед: предсказать каждому из нас судьбу; предупредить, что произойдет с нашей планетой... Не случайно такое воображаемое существо, наделенное поистине сверхъестественными способностями, стали впоследствии называть «демоном Лапласа».

Но «демон Лапласа» — разумный или механический — невозможен. Разве можно мгновенно измерить миллиарды величин, составляющих начальные условия? Разве можно мгновенно решить миллиарды уравнений? Разве можно учесть взаимодействия миллиардов тел, когда даже задача о трех взаимодействующих телах не поддается точному решению?

ВАЖНЕЙШАЯ ИЗ КОМПЕНСАЦИЙ КЛАУЗИУСА

Раз невозможно создать «демона», способного усвоить и переработать бесчисленное множество чисел, необходимых для овладения реальным временем нашей планеты, то, по-видимому, нет никаких препятствий, чтобы соорудить маленького бесенка — устройство, способное предсказывать события будущего и восстанавливать события прошлого для какой-нибудь простенькой системы. Возьмем, к примеру, десять одинаковых абсолютно упругих шаров и выстроим их в одну линию в квадратном ящике с абсолютно упругими стенками. Конечно, сделаем это не с настоящими, не с реальными шарами, которым свойственны неизбежные отклонения от идеальных свойств, а с их математическими моделями, заложенными в виде набора цифр в программу электронно-вычислительной машины. Теперь одновременно сообщим всем шарам одинаковые по величине и направлению скорости, тоже, конечно, в виде набора цифр, введенных в программу.

Очевидно, что дальнейшее движение шаров будет подчиняться очень простым и точным законам упругого соударения их между собой и с упругими стенками ящика. Дадим компьютеру поработать, скажем, час. А затем остановим шары и обратим движение времени вспять, то есть одновременно сообщим им скорости, равные по величине, но противоположные по направлению тем, что они имели в момент остановки. Что произойдет через час?

Поскольку шары и стенки абсолютно упруги и никаких потерь в нашей идеальной математической модели нет, ровно через час все шары должны сами собой выстроиться в одну линию. Ученые проделали такой эксперимент. И каково же было их изумление, когда

по прошествии часа они обнаружили: шары и не думают выстраиваться в одну линию, а по-прежнему совершают внутри ящика хаотическое движение! Отпрыск лапласовского демона оказался не бесенком, а слепым щенком!

Анализ обескураживающего результата не представил трудностей. Ведь ЭВМ ведет расчет с конечной точностью. Координаты и скорости шаров она вычисляет, к примеру, с точностью до шестого знака. Ошибка в седьмом знаке, не оказывающая большого влияния при одном соударении, складывается с ошибкой второго, третьего, четвертого и т. д. соударений, и в конечном итоге накопление многократных неточностей становится столь значительным, что делается невозможным никакое предсказание. Очевидно, если точность расчетов невелика, они позволяют заглянуть лишь в недалекое будущее системы. Но лишь при бесконечно большой точности можно предвидеть сколь угодно далекое будущее системы.

Возникает вопрос: а при чем тут ЭВМ? точность ее расчетов? Ведь, если так можно сказать, «настоящий», выполненный в натуре из абсолютно упругого материала шар, движущийся между абсолютно упругими стенками, не рассчитывает своей траектории. Он ударяется и отражается, даже «не задумываясь» о том, с какой точностью он это делает. На характер его движения может оказать влияние действительно действующий в природе процесс, скажем, трение, но никак не субъективная, существующая только в нашем представлении неточность расчетов. Надо, не связываясь с расчетами, проделать мысленный эксперимент, для чистоты опыта поместив в ящик с упругими шарами и стенками и часы. Тем самым мы наложим требование обратимости не только на взаимодействующие тела, но и на измеритель времени...

В прошлом веке немецкий ученый Р. Клаузиус ввел в науку понятие о компенсациях. Возьмем простейший пример: сжатая пружина выбрасывает вверх шар. Он достигает некоторой высоты, останавливается и, упав, снова сжимает распрямившуюся при выбросе пружину. Если при этом пружина сожмется до первоначального положения, то, говорил Клаузиус, можно утверждать, что во время эксперимента никаких потерь не было и все процессы были обратимыми. Если же после опыта пружина окажется сжатой меньше, чем до него, то останется разность сжатий — компенсация, доказывающая, что в ходе эксперимента протекали необратимые процессы.

Отсюда можно сразу предсказать результат нашего мысленного эксперимента. Если после всех эволюций все шары даже и вернутся в исходное положение, но стрелка часов останется повернутой на некоторый угол, то

именно этот поворот и есть компенсация Клаузиуса, свидетельствующая о том, что не все процессы в системе были обратимы. Если же необратимости не было, то и стрелка должна вернуться в исходное положение, и мы никаким путем не могли бы установить, происходили в ящике какие-нибудь движения или все в нем пребывало в состоянии покоя. Ясно, что не только разница в сжатиях пружины, не только поворот стрелки часов, но и любая форма регистрационной записи (фотография, цифры на бумаге, кинолента, магнитная пленка), позволяющая установить последовательность событий в системе, тоже является компенсацией Клаузиуса и, как таковая, в обратной системе невозможна. А это значит: в обратимых системах в принципе нельзя отличить настоящий момент от предыдущего, то есть в них времени попросту нет!

Вот почему фраза, которую некогда любил повторять французский математик Э. Пикар: «Мы измеряем время с помощью движения, а движения — с помощью времени», в свете этих взглядов потребовала уточнения, ибо стало ясно: не всяким движением можно измерять время. По мнению французского физика Коста де Борега, формулировку Пикара следовало бы скорректировать так: «Мы измеряем время с помощью изменений, а изменения — с помощью времени». А что такое изменения? Да это же и есть компенсации Клаузиуса, те самые, по которым только и можно безошибочно определить, был или не был обратимым тот или иной процесс и которые только тогда и появляются, когда в дело вмешивается необратимость.

ПОЧЕМУ НЕВОЗМОЖНА МАШИНА ВРЕМЕНИ

Если в обратимой системе время отсутствует, то что может нам помешать соотносить движения, происходящие в ней, с показаниями часов, идущих в нашем необратимом мире? В таком случае будут «и волки сыты, и овцы целы»: мы ухитримся и обратимость изучаемых процессов сохранить, и необратимость времени соблюсти. А самое главное: сможем анализировать во времени поведение обратимых систем, в которых его вообще нет!

Задумаемся теперь, за счет чего удалось достичь столь чудодейственного симбиоза, пусть и грешащего против дотошной логики, но зато давшего ту богатую научную жатву, которой так славна классическая механика?

Оказывается, уравнения классической механики могут «срабатывать» только тогда, когда изучаемая система доступна наблюдению. В противном случае тела в системе будут двигаться сами по себе, а часы в нашем мире будут идти тоже сами по себе. Чтобы сопоставить каждое показание часов с координатами и скоростями движу-

щихся тел, необходимо наблюдать эти тела, необходимо измерять характеризующие их движения величины. А это значит, что между системой изучаемой — объектом — и изучающей — наблюдателем — должен быть контакт, должно быть взаимодействие.

В классической механике считалось, что это взаимодействие ничтожно, что оно не влияет на движение объекта, что им всегда можно пренебрегать и что законы классической механики одинаково применимы к любым объектам. Вспомним: Лаплас говорил о возможности «выразить одним уравнением как движение самых больших тел мира, так и движение мельчайших атомов». События в молекулярной и атомной физике в начале нашего века произвели впечатление разорвавшейся бомбы. Оказалось: уравнения классической механики давали отличные результаты только потому, что энергия изучаемых механических движений в неисчислимо число раз превышала энергию, необходимую для их наблюдения. Но энергия движения молекул, атомов и электронов сопоставима с энергией, необходимой для наблюдения. Поэтому в молекулярной или атомной физике каждое наблюдение искажает состояние системы и аннулирует добытые ранее значения других величин. Вот почему анализ процесса измерения в физике XX века выдвинулся на одно из первых мест и привлек к себе внимание крупнейших физиков как в нашей стране, так и за рубежом.

Этими исследованиями было установлено, что наблюдение и измерение — процессы необратимые, не могущие протекать без выделения теплоты. Чтобы живое существо могло видеть, слышать, осязать, обонять, в его органах чувств должна выделяться теплота, в них должны происходить обязательно необратимые процессы. И оказывается, эфемерная точность измерения и расчета может потребовать фантастических расходов энергии.

По подсчетам французского ученого Л. Бриллюэна, для измерения длины с точностью до 10^{-50} см потребовалась бы энергия, равная $2 \cdot 10^{34}$ эрг. Поглощение одного-единственного кванта с такой энергией в процессе измерения привело бы к мгновенному взрыву лаборатории, а заодно и всей Земли. Не менее неожиданными оказались и расходы энергии на расчетные работы. По данным А. Шлютера, для расчета молекулы метана требуется провести вычисления в 10^{42} точках. Если даже в каждой точке нужно выполнить всего 10 операций и вести вычисления при сверхнизких температурах, то и тогда потребуется электроэнергия, производимая всеми электростанциями земного шара в течение столетия!

А «демон Лапласа»? Да прежде, чем он мог бы предсказать, что произойдет в следующую секунду, он развалил бы нашу планету на куски!

СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА (НФ-ПОЭЗИЯ)

Александр СУВОРОВ,
г. Сыктывкар

* * *

Забывтое
в памяти вечно хранится.
Да разве же можно забыть
хоть на миг,
как в черном пространстве
исчезла граница,
к которой летел человек
напрямик?!
Как резко делилась Вселенная
прежде
на познанный свет
и непознанный мрак!
Но верил летящий
всесильной надежде,
горящее сердце сжимая в кулак.
И он пересек эту грань,
эту муку,
он стер
недоступную эту черту
и вдруг превратил
в неземную науку
свою молодую земную мечту.
И это в сознаньи
навек осталось.
И память
навек в себе сохранит
и страх перед бездной,
и злую усталость,
и мертвых планет обожженный
гранит...

Вячеслав КУПРИЯНОВ,
Москва

* * *

Сколько воздуха над тобой,
чтоб сдержать удар световой
и направить звездный прибой
в корни, вскормленные листвою!

Сколько солнечного вещества
расплескалось у самых ног,
чтобы к небу текла трава,
как волну, вынося цветок!

Сколько мягких трав и цветов
и сколько упорных камней,—
чтоб от них оттолкнуться
на светлый зов
и лететь над землей своей...



ПОЭЗИЯ, МЕТОД, МИРОВОЗЗРЕНИЕ...

Ашот ГРИГОРЬЯН,
действительный член Междуна-
родной академии истории наук,
заслуженный деятель нау-
ки РСФСР, доктор физико-матема-
тических наук, профессор

Когда бы смертным столь высоко
Возможно было взлететь,
Чтоб к солнцу бrenно наше око
Могло приблизившись возреть,
Тогда б со всех открылся стран
Горящий вечно Океан.
Там огненны валы стремятся
И не находят берегов,
Там вихри пламенны крутятся,
Борющиеся множества веков;
Там камни, как вода, кипят,
Горящи там дожди шумят.

Эти красочные строки, в которых Ло-
моносов высказал свои догадки о фи-
зической природе Солнца, даже в наше
космическое время поражают глуби-
ной научной и поэтической интуиции.
Нарисованная более двух веков назад
символическая картина — человек, под-
нявшийся в космос и наблюдающий
оттуда Солнце, — удивительно пере-
кликается с событиями наших дней.

Жизнь и творчество Ломоносова
вообще поражают энциклопедическим
охватом самых разнообразных проблем,
а также сочетанием научной деятель-

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ГЕНИЙ РОССИИ

ности с поэзией и общественной активностью. Это единство научного, поэтического и общественного подвига позволило «архангельскому мужику», первому из русских людей, по сочетанию образованности и силы творческого духа подняться до уровня величайших представителей мировой культуры. Он своим примером доказал, «что может собственных Платонов и быстрых разумом Невтонов российская земля родить».

Не ставя себе задачей дать в небольшой статье сколько-нибудь подробный обзор многогранной деятельности великого русского ученого, остановимся на одном из главных аспектов его творчества в области естествознания.

Гениальность М. В. Ломоносова проявилась ярче всего и полнее, на наш взгляд, в его физическом мировоззрении. Чтобы оценить эту стройную систему представлений — часто остроумных, почти всегда оригинальных и неизменно передовых для своего времени, — попробуем взглянуть на его труды с учетом тогдашнего состояния науки.

В эпоху, которой принадлежал Ломоносов, одна только механика получила завершение как научная дисциплина. Труды Галилея и Ньютона, Бойля и Гюйгенса уже были сделаны первые шаги на пути применения единственно научного экспериментально-теоретического метода исследования. Имеющиеся в других областях знаний разрозненные, изолированные друг от друга факты чаще всего вообще не удавалось увязать в единую логическую схему. Поэтому исследователям того времени приходилось придумывать для их толкования некое действующее «начало», некий носитель, заключающий в себе ряд гипотетических свойств. Так, тепловые явления объяснялись с помощью теплорода, хотя уже существовал со времени Бэкона и Локка менее распространенный взгляд на теплоту как на следствие движения атомов вещества. Световые явления обычно толковались по Ньютону, то есть с помощью понятия световых корпускул, и реже — по Гюйгенсу, как колебания эфира. Чтобы объяснить электрические явления, вводилось понятие электрической жидкости и т. д. Только незаурядный ум, руководимый мощной интуицией, мог уловить в этом хаосе фактов и изолированных мнений дыхание мирового единства. Гений Ломоносова в эпоху анализа знаний сумел произвести их грандиозный синтез и выработать цельное, научное представление о природе. Теперь мы

знаем, что такой синтез единого научно-физического мировоззрения стал делом лишь следующего XIX века. Таким образом, Ломоносов предвосхитил будущее.

Мировоззрение Ломоносова, как оно выясняется из его высказываний, состоит в следующем.

«Видимый мир», природа — это книга, поражающая своей «громадностью, красотой и стройностью». Возвышенная задача человека состоит в том, чтобы научиться читать эту книгу, познать ее содержание. Единственно правильным является экспериментально-теоретический метод познания, основанный на гармоническом слиянии наблюдения и теории. «Из наблюдения устанавливать теорию, через теорию исправлять наблюдения есть лучший всех способ для искания правды... Одна область знания, именно физика, тогда уже реализовала этот способ. Поэтому все другие области, в частности химия, должны брать с нее пример. Да и вообще, любая наука становится точной только после того, как берет на вооружение методы физики и математики».

Что же касается цели познания, то, по мнению Ломоносова, она заключается в отыскании внутренних причин явлений природы, в выяснении, говоря его словами, «причин видимых свойств в телах, на поверхности происходящих от внутреннего их сложения». Эти причины, несмотря на кажущееся разнообразие их проявлений, в своей основе едины. Поэтому надо стремиться «как бы одним взглядом охватить совокупность всех вещей... и основать объяснение природы на некоем определенном принципе». В качестве такого принципа разумно постулировать движение мельчайших частиц, «нечувствительных частичек материи», из которых состоят все тела. «Принципиальные позиции Ломоносова как в химии, так и в физике могут быть определены как крайний, последовательный атомизм и механизм», — писал президент АН СССР С. И. Вавилов.

Движение этих частиц, разумеется, никто не наблюдал. Но это не значит, что оно не существует: его не видно по причине малости частиц (как, скажем, из-за большой удаленности мы не различаем дрожания на ветру отдельных листьев далеко стоящего дерева). Интересно, как это представление развивается Ломоносовым далее. Наряду с простейшими частицами, или «элементами», которые можно определить как тела, не состоящие из каких-либо

других меньших и отличающихся от них тел, можно ввести понятие сложных частиц, или «корпускул», определив их как «собрание элементов, образующих одну малую массу». Одновременно ученый стремился конкретизировать формы движения мельчайших частиц тела и установить связь между формой движения и характером природных явлений. Здесь важно то, что физические явления объясняются им без дополнительных гипотез о специальных агентах, якобы заполняющих тела, не прибегая к помощи той своеобразной блуждающей жидкости, которую очень многие — по обычаю века, падкого к тонким материям, — применяли для объяснения природных явлений. «Мы, — например, подчеркивал Ломоносов в своих трудах по физике и химии, — ищем причину упругости воздуха в самой материи его».

Правда, конкретное решение задачи ему удалось дать только для тепловых явлений, отведя на их долю вращательное, или, как писал ученый, «коловратное», движение частиц тела, а также для световых, им доставалось колебательное, «зыблющее» движение частиц эфира. Оба заключения противоречили господствовавшим в то время учениям: первое — о теплороде, второе — о световых корпускулах.

Из этих общих представлений Ломоносов сделал ряд интересных выводов. Например, упругость газа он вывел как следствие бесчисленных соударений частиц газа, то есть точно так, как это делается в современной кинетической теории газов; из логического суждения «движение может настолько уменьшиться, что, наконец, тело достигнет состояния совершенного покоя и никакое дальнейшее уменьшение движения будет невозможно», он предсказал существование «наибольшей и последней степени холода», то есть, как мы сказали бы теперь, абсолютного нуля температуры; из того факта, что при сжатии газа относительная свобода движения частиц уменьшается, он пришел к заключению, что поведение реального газа должно отклоняться от закона Бойля (то есть, по сути, предсказал существование ван-дер-ваальсовых поправок). Обсуждение законов теплопередачи с точки зрения его концепции позволило Ломоносову сделать следующий вывод: «Холодное тело В, погруженное в тело А, не может воспринять большую степень теплоты, чем какую имеет А». В этом выводе угадывается зачаточная формулировка некоторых аспектов второго начала термодинамики.

К 275-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ М. В. ЛОМОНОСОВА

Представление о непрерывном движении бесчисленных частиц как видимых тел, так и невидимого эфира, естественно, приводит к вопросу: каковы причина и источник этого движения? Ответ Ломоносова знаком нам со школы. Смысл его сводится к тому, что ничто в природе не возникает из ничего и не исчезает бесследно, но переходит из одной формы в другую.

Первая формулировка столь важного положения была дана Ломоносовым в письме к Эйлеру от 5 июля 1748 года. «Все изменения, совершающиеся в природе, происходят таким образом, что сколько к чему прибавилось, столько же отнимется от другого. Так, сколько к одному телу прибавится вещества, столько же отнимется от другого... Этот закон природы является настолько всеобщим, что простирается и на правила движения: тело, возбуждающее толчком к движению другое, столько же своего движения теряет, сколько отдает этого движения другому телу». В такой общей форме закон сохранения материи и движения охватывает все многообразие их возможных форм.

В мировоззрении Ломоносова больше всего поражает его новаторский характер, то, насколько далеко он опередил свою эпоху. «Читая статью Ломоносова о причине тепла и холода,— писал

в середине прошлого века известный русский физикохимик Н. Н. Бекетов,— невольно переносимся в настоящее время и думаем, что читаем не старинный мемуар первой половины XVIII столетия, а сочинения какого-нибудь Грове, Клаузиуса или Тиндаля». Более того, как отмечал исследователь творчества Ломоносова Б. Н. Меншуткин, даже «в 60-е годы прошлого века значение его трудов по физике и химии еще не могло быть достойно оценено, так как молекулярно-кинетическая теория теплоты и газа, физическая химия и др. еще только зарождались и не казались важными».

Восторженные отзывы о Ломоносове передовых деятелей науки и культуры России трудно перечислить. Приведем лишь несколько ярких высказываний, относящихся к разным периодам времени.

Н. А. Добролюбов: «Ломоносов много сделал для успехов науки в России. Он положил основание русскому естествознанию, он первый составил довольно стройную систему науки о языке».

Н. Н. Бекетов: «Этот человек, независимо от обширных своих сведений, был одарен необыкновенно проницательным и глубоким умом, способным находить с помощью своей неотразимой логики связь между отдельными и отрывочными фактами и приходить та-

ким образом к блестящим обобщениям, которые мы привыкли считать плодом современной науки».

В. И. Вернадский: «Годы идут — и какие годы в истории естествознания! — а фигура... русского натуралиста становится перед нами, его потомками, все более яркой, сильной, своеобразной. Из его работ, написанных по-латыни или стильным русским языком древнего мастера, перед нами открываются поразительные прозрения науки нашего века».

Пример, показанный Ломоносовым, не имея образца в прошлом, не остался, однако, без подражания. Сеченов и Павлов, Менделеев и Бутлеров, Столетов и Лебедев, Остроградский и Лобачевский, Чебышев и Крылов, Жуковский и Чаплыгин, Циолковский и Королев, Курчатов и Келдыш... Этот далеко не полный, но внушительный перечень имен убедительно доказывает, что эстафета Ломоносова была подхвачена его потомками — «сынами отечества», как он говорил,— и что появление русского «Ньютона» (Ньютона) не было случайным эпизодом, а представляло собой исторически закономерное событие. Через его преемников могучее влияние Ломоносова сказалось на развитии науки и культуры всех народов нашей Родины.



Полярная карта, приложенная к рукописи «Краткое описание разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию».

Ломоносов не оставил нам своих трудов, посвященных геологии. И хотя в Полное собрание его сочинений включен том трудов «По минералогии, металлургии и горному делу», но чисто геологического раздела в нем нет.

Сам Ломоносов, начиная работать в Академии наук, признался: «Главное мое дело есть горная наука, для которой

я был в Саксонию послан, также химия и физика».

Так был ли он геологом? Повременным с категорическим ответом на этот вопрос. Ведь геологической науки как учения об истории и строении земной коры в его время просто-напросто еще не существовало. Именно ему довелось создавать ее основы, восстанавливать события прошлого по слоям горных пород.

Ломоносов был, в сущности, первым научным путешественником во времени.

«Велико есть дело достигать во глубину земную разумом,— писал он,— куда рукам и оку досягнуть возбуждает натура; странствовать размышлениями в преисподней, проникать рассуждением сквозь тесные расселины, и вечною ночью помраченные вещи и деяния выводить на солнечную ясность».

В этом известном высказывании Ломоносова речь вроде бы идет лишь о познании строения земных недр.

Однако обратим внимание: «вещи и деяния». То есть не только предметы, но и геологические события, которые, как известно, включают в себя не только современность, но и далекие дали прошлого.

ПУТЕШЕСТВЕННИК ВО ВРЕМЕНИ

Рудольф БАЛАНДИН,
геолог

Сразу оговорюсь: я не склонен приписывать мыслителю научные откровения на основе выхваченных из контекста разрозненных цитат или выражений. Ибо в науке ценится не любая высказанная мысль, а обоснованная, доказанная, раскрытая в своей сути; важна даже не столько идея сама по себе, сколько система ее доказательств, путь рассуждений ученого, ведущий к решению конкретной задачи, словом, его научный метод. Чтобы познакомиться с особенностями геологического метода Ломоносова, обратимся к его знаменитому мемуару «О слоях земных», в котором он с необычайным мужеством мысли вторгся в неведомые пучины геологического времени.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ ПРОШЛЫХ ЭПОХ

Так определил «отец геологии» Чарльз Лайель смысл геологических описаний. В наше время, при узкой специализации наук о Земле, физическая география прошлых эпох стала достоянием исторической геологии, геоморфологии, палеогеографии, палеоклиматоло-

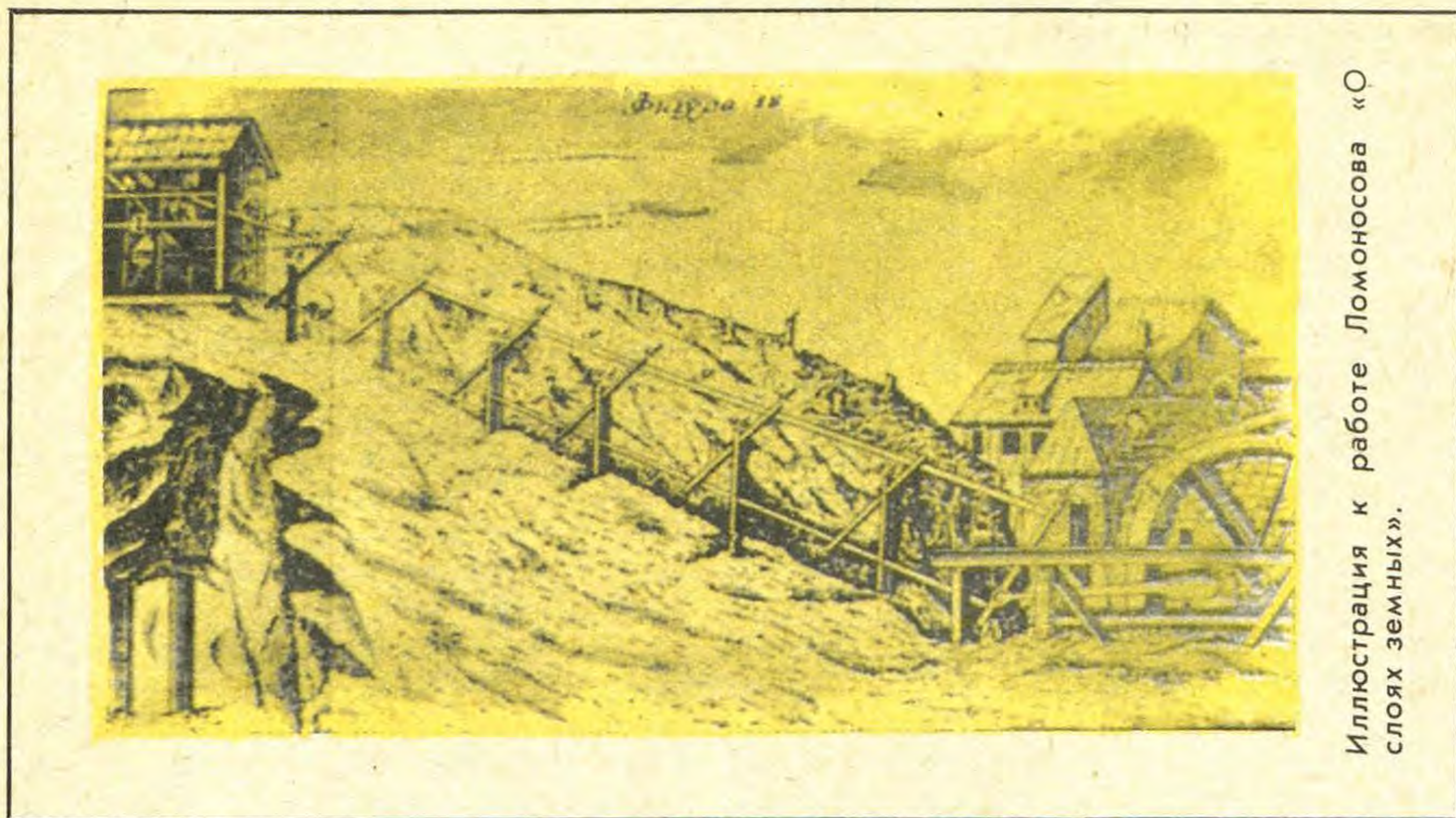


Иллюстрация к работе Ломоносова «О слоях земных».

гии. И истоки всех этих наук — в трудах и идеях Ломоносова.

Многokrатно он писал о том, что лик Земли изменчив: там, где ныне горы, некогда расстиались моря, а место бывших гор заняли теперь низменности, провалы, впадины морей. Высказывал он и более конкретные положения, подтверждая их сведениями, почерпнутыми в результате изучения ископаемых остатков. «В северных краях,— писал ученый,— в древние веки великие жары бывали, где слонам родиться и размножаться, также и растениям около экватора обыкновенным держаться можно было».

Учтем: в то время, когда это писалось, находки в земле экзотических животных ученые объясняли действием всемирного потопа, вся палеогеография сводилась исключительно к событиям библейских дней творения. Скажем, один из пионеров палеонтологии, швейцарец Шейхцер, обнаружив отпечаток ископаемой саламандры, описал его как свидетельство существования... допотопного человека!

Ломоносов решительно отказался от подобной «научной» традиции. В истолковании природы не было для него авторитетов и священных рукотворных книг: «Ибо и натура есть некоторое Евангелие, благовествующее не умолчно творческую силу, премудрость и величество». В великолепном образе «евангелия от природы» он первым уподобил слои горных пород—великой каменной летописи, написанной на языке природы, который надо постичь исследователям.

А как умело — и поэтично! — расшифровал этот универсальный гений некоторые сообщения из геологического прошлого планеты. Например, историю янтаря рассказал он от имени животных, заключенных в нем. Получился весьма занятный и вместе с тем научно обоснованный палеогеографический этюд:

«Пользуясь летней теплотою и сияни-

ем солнечным, гуляли мы по роскошествующим влажностью растениям... И так садились мы на истекшую из дерева жидкую смолу, которая нас, привязав к себе липкостью, пленила и, беспрестанно изливаясь, покрыла и заключила отовсюду. Потом от землетрясения опустившееся вниз лесное наше место вылившемся морем покрылось: деревья опровергнулись, илом и песком покрылись, купно со смолою и нами; где долгою времени минеральные соки в смолу проникли, дали большую твердость, и словом в янтарь претворили, в котором мы получили гробницы великолепнее, нежели знатные и богатые на свете люди иметь могут».

Это поэтичное по форме описание, сделанное более 200 лет назад, было совершенно новаторским по сути; специалисты тогда полагали, что янтарь возникает в каменных недрах под действием только неорганических процессов. Вообще о происхождении минералов Ломоносов высказал немало замечательных идей. Он умел видеть земные недра в динамике, развитии, причем за огромные промежутки времени.

ГЕОХРОНОЛОГИЯ ПО ЛОМОНОСОВУ

Казалось бы, все сказанное выше еще не позволяет заключить, будто ученый имел в виду какие-то особо длительные интервалы геологической истории. Почему тогда не сделан хотя бы приближенный количественный расчет?

Историки науки, не ставя такой вопрос, по-видимому, исходят из половицы «на нет и суда нет». Хотя известно, что еще друг Ньютона Галлей, а во времена Ломоносова — Бюффон пытались делать соответствующие прикидки. Правда, подсчеты дали совершенно ложные цифры. Скажем, у Бюффона — 75 тысячелетий. Современникам и такая хронология

казалась ошеломляющей: теологи «отпускали» на всю геологическую историю считанные тысячелетия!

Ломоносов привел одну из этих геологических датировок — время, прошедшее от Адама до Христа, — 5515, 5351, 3941 год и подчеркнул: «между нашими христианскими Хронологами нет в том согласия». Почему же русский ученый не привел взамен этих фантазий свою версию?

Прежде всего, конечно, потому, что для убедительных расчетов он не имел базы. Ну а приблизительные цифры, которые могли быть полезны, у него есть. Так, Ломоносов сослался на некие утверждения вавилонских астрономов, будто у них наблюдения велись 403 тысячи лет. А это уже колоссальная по тем временам цифра.

Есть у Ломоносова и собственный подсчет длительности одного отрезка геологической истории, за который жаркие некогда страны превратились в нынешние холодные, северные. Это могло произойти, считал он, от изменения наклона земной оси. (Несколько позже ту же идею развил друг Канта, немецкий философ и историк Гердер.) Некогда она была перпендикулярна экватору, а существующее положение приняла за 399 тысячелетий. Учтем вдобавок, что, по мнению Ломоносова, на земной поверхности многократно чередовались климатические условия, море сменялось сушей и т. д. Следовательно, если один геологический цикл длится сотни тысячелетий, то на многие потребуются уже миллионелетия!

В «Слове о рождении металлов от трясения земли» присутствует еще один оригинальный геохронологический подсчет Ломоносова.

В народе принято сохранять лед летом в погребах. Для этого используется «редко больше двадцати кубических сажень» льда. Ломоносов ставит вопрос: «Сколько же времени потребует к растаянию своему во внутренностях земных такое количество, которое несколько миллионов кубических сажень в себе содержит?» (имея в виду подземные льды области вечной мерзлоты).

Совсем нетрудно прикинуть, сколько потребовалось бы времени на таяние: сотни тысячелетий. Такова продолжительность одного лишь этапа земной истории. Следовательно, длительность ее простирается на миллионы и миллионы лет в прошлое...

Нет, этого окончательного вывода Ломоносов не сделал. И без того находясь на подозрении у церковников, подвергаясь нападкам с их стороны, давать какие-то свои количественные оценки о времени жизни Земли он просто не имел возможности. Ученый и без того рискнул противопоставить священное писание — летописи Земли, а о длительности геологической истории предоставил судить читателю, способному решить простую арифметическую задачу.

ПОДЗЕМНЫЕ СУДЬБЫ МИНЕРАЛОВ

Минералогия до нашего века была наукой описательной. Первую попытку ввести время в минералогическое описание предпринял опять-таки Ломоносов. В книге «История геологии» (М., 1973) сказано о минералогии начала XX века: «...направление, возглавляемое преимущественно русскими учеными — В. И. Вернадским, А. Е. Ферсманом и Н. М. Федоровским, базировалось на том, что минерал — это прежде всего продукт земных химических реакций (в любом фазовом состоянии), протекающих в земной коре».

И вновь приходится вспомнить Ломоносова... Но на этот раз в связи с событием десятилетней давности. Тогда я беседовал с известным советским геологом, членом-корреспондентом АН СССР Н. Б. Вассоевичем о проблеме происхождения нефти, о спорах между сторонниками гипотезы о ее органической природе и их противниками. (Материалы по этой дискуссии печатались в «ТМ» в 1978—1979 гг.) Вдруг мой собеседник усмехнулся:

— А споры-то на двести лет опоздали. Сказано же было: «Между тем выгоняется подземным жаром из приготавлиющихся каменных углей она же бурая и черная масляная материя и вступает в разные расселины и полости сухие и влажные, водами наполненные, подобно как при перегонке бывает такого масла собрание в приложенную в подставном стеклянном сосуде воду. И сие есть рождение жидких разного сорта горючих и сухих затверделых материй...» Так Ломоносов сказал.

Вассоевич процитировал наизусть и с видимым удовольствием.

— Но ведь для науки двести лет...

— Для науки двести лет много. А для умной мысли — совсем мало.

Примерно такой вот был разговор. С тех пор я стал с особым почтением время от времени перечитывать Ломоносова, открывая для себя немало интересного и поучительного. Мне кажется, что и наш великий соотечественник В. И. Вернадский не раз возвращался к творчеству Ломоносова как источнику новаторских идей. Вот как писал он: «Только в наше время вскрылась прозревающая будущие пути научная мысль Ломоносова. В его забытых, плохо и неполно изданных трудах ясно и ярко видно сознание и понимание геохимических проблем». Да, это сказано Вернадским, считавшим геохимию «наукой XX века».

Конечно, наивно полагать, будто научные прозрения Ломоносова и сейчас сохраняют ту же свежесть и новизну, что и двести лет назад. Необходим исторический подход, сопоставление научных достижений с общим уровнем или наивысшими результатами, в первую очередь своей, а не последующих эпох. И у Ломоносова можно найти высказывания устаревшие. Скажем, пророчески доказывая важнейшее значение в жизни земной коры вертикальных движений, вызванных жаром, «господствующим в земной утробе», он называл причину жара — возгорание... подземной серы. И хотя даже в наши дни о причинах, движущих силах подземной (геотермальной) энергии известно немного, ясно, что сера тут, конечно, ни при чем. Существенно другое: некоторые мысли Ломоносова остаются актуальными и сейчас.

Мне, например, как геологу очень близка идея Ломоносова о сопряженных вертикальных движениях земной коры: участки поднятий чередуются с участ-

ками опусканий. Прежде как будто она оставалась не замеченной исследователями. А за последние десятилетия вновь привлекла их внимание (хотя на приоритет Ломоносова ссылок почему-то не встречается).

Или не менее важная мысль о постоянстве действия рудоносных растворов в земной коре. Совсем недавно, по данным Кольской сверхглубокой скважины, достигшей, кстати, глубины более 12 км, выяснилось: эта закономерность распространяется по крайней мере на десяток километров в недра. А ведь у этой проблемы есть и такой немаловажный аспект: Ломоносов доказывал, что благодаря подземным водам рудные минералы могут создаваться достаточно быстро. А это значит, что в принципе возможна подземная технология «восполнения» минеральных ресурсов.

СИНТЕЗ ЗНАНИЙ

Ломоносова мало привлекали те или другие «частные» науки о Земле. Зато его жгуче интересовала сама Земля, ее сокровенная жизнь, ее потаенные недра. Интересовала не только теоретически. Он соединял воедино проблемы теории Земли, практики поисков и разведки минерального сырья, добычи и переработки полезных ископаемых, а также распространения геологических знаний, утверждения научного мировоззрения (без понимания жизни Земли оно ущербно).

Многое из того, о чем он мечтал, свершилось только в нашем веке, за годы Советской власти. И в том, что наша страна единственная в мире полностью обеспечена разведанными минеральными ресурсами, сохраняется

«ЗАБОБОНЫ»

(Ломоносов и лозоискательство)

В сочинении М. В. Ломоносова «Первые основания металлургии, или рудных дел» имеется интересная глава: «О рудоискательных вилах». Она посвящена лозоискательству, использованию для поисков рудных залежей и подземных источников «волшебной» палочки, роль которой обычно играла рогулька, вырезанная из орешника.

К середине XVIII века, когда была написана эта работа, ореховый прут и его модификации прочно вошли в число наиболее распространенных «геофизических» (а по мнению некоторых — магических) приборов. Особой популярностью у рудознатцев это нехитрое приспособление, о котором писалось во многих трактатах, пользовалось в XVI и XVII веках.

Неудивительно, что и Ломоносов в своем научном труде упомянул о «приборе»: «К прииску рудных жил употребляют некоторые горные люди прут, наподобие вилок на два отростка раздвоенной, которые перстами наиз-

ворот берут. Сей прут ежели комлем к какому-нибудь месту повернется сам собою, то показывает будто там руду или металл, а особливо серебро или золото... Некоторые сие почитают за натуральное действие и приписывают металлам силу, которою будто бы они рудоискательский прут к себе тянули...»

Он, по своему обыкновению, не ограничился пересказом общепринятого мнения, но и изложил собственное: «Но повсядневное искусство и здравый разум учит, что такой притягательной силы в металлах быть нельзя; ибо помянутые вилки не у всякого человека и не на каждом месте к металлам и рудам наклоняются... И так ежели бы сие действие было вправду, то бы ненарушимые натуральные законы, невзирая ни на время, ни на человека, всегда сие, и на всяком месте в действие производили... Однако равно как настоящего часа незнающего, пуговица того показать не может; так и способом развилостого прута руд ищущие никогда и не найдут, ежели тому вышепоказанных признаков прежде не примечают».

В данном случае Ломоносов ссылается на приметы месторождений по-

лезных ископаемых, используемые в геологоразведочной практике. Многие из них поныне сохраняют свое значение для поисков рудных залежей и получили развитие в таких научных направлениях, как биогеохимия, гидрогеохимия, структурная геология...

Заканчивается глава «О рудоискательных вилах» так:

«Немало людей сие за волшебство признают, и тех, что при искании жил вилок употребляют, чернокнижниками называют. По моему рассуждению, лучше на такие забобоны, или как прямо сказать, притворство не смотреть, но вышесказанных признаков держаться, и ежели где один или многие купно окажутся, тут искать прилежно».

Что ж, эту рекомендацию Ломоносов давал, полагаясь на богатый практический опыт рудознатцев, порой безвестных и не обремененных теоретическими знаниями, но умевших зорко примечать признаки рудопроявлений.

Его насмешливое («такие забобоны») отношение к рудоискательным вилам, вера в здравый смысл и научный метод были столь велики, что он не считал даже необходимым проверить на опытах

вклад нашего великого соотечественника, который еще в середине XVIII века утверждал: «И так не должно сомневаться о довольстве всяких минералов в Российских областях; но только употреблять доброе прилежание с требуемым знанием».

Характерная черта Ломоносова: опираясь на здравый смысл, свойственный человеку из народа, он избежал увлечения мистическими теориями и сомнительными методами, обращенными к познанию земных недр. Он собирал поисковые признаки по крупцам у горщиков, рудознатцев, толково учился горной науке в Саксонии. В его трудах можно обнаружить описание методов, которые мы ныне относим к биогеохимическим и гидрогеологическим. К тому же он первым в нашей стране стал создавать геофизические приборы, которым ныне принадлежит почетное место среди «помощников» геолога.

М. В. Ломоносов был мудрым «понимателем» жизни Земли, проникательным читателем ее каменной летописи.

О том, как он ее читал и что из нее почерпнул, мы отчасти уже знаем (хотя рассказ этот поневоле бегл и краток). А для чего он это делал и вообще для чего это нужно, пусть он скажет сам:

«По сим основаниям не обинуясь заключать и рассуждать можем о состоянии земной поверхности, о ее фигуре и слоях от зрения сокровенных, кои каковы ныне, не были так от сложения мира; но приняли со временем иной образ. Сие рассмотрение не тщетно, и не одним токмо любопытством увеселять будет мечтательные размышления; но ясно покажет состояние и строение нашего общего дому, где живем и движемся; даст наставление и покажет краткой путь и сведение, где искать избыточествующих в нем сокровищ».

действие чудесного «прибора» (во всяком случае, у него о подобных опытах ничего не сказано).

Во времена Ломоносова ученые нередко увлекались «сверхъестественными» способами подземного видения, магическими приемами распознавания месторождений полезных ископаемых. Это существенно тормозило развитие геологических знаний, техники поисков и разведки минеральных богатств. А Ломоносов, упорно разрабатывая и внедряя физические и химические методы изучения Земли, опирался на точные знания и здравый смысл. В нашу эпоху, когда выяснились ограничения здравого смысла (в теории относительности, квантовой механике и т. п.), такой подход может показаться чересчур упрощенным. Но не будем забывать, что речь-то идет о XVIII веке! Тогда в естествознании вообще и в геологии в частности главной задачей была борьба за научный метод, за изучение земной коры числом и мерой, точными приборами. И Ломоносов, будучи прогрессивным ученым своего времени, находился на переднем крае этой борьбы.

ДОРОГА ДРУЖБЫ

Альгимантас ЖУКАС,
наш спец. корр.

В № 2 за 1980 год мы рассказали о международной паромной переправе между СССР и НРБ. И вот 3 октября у только что выстроенного причала Клайпеды ошвартуется судно, с которого на берег по стальной колее покатятся вагоны. Так произойдет открытие паромной переправы между СССР и ГДР.

Долгие годы Куршская коса и маленький полуостровок рядом с ней были царством песка, воды и чаек, да еще заядлые рыболовы любили в одиночестве провести здесь свободный денек. Впрочем, историки знают, что несколько веков назад знаменитая коса была частью почтового тракта, который тянулся из германских княжеств в Петербург, но с появлением железной дороги он потерял свое значение.

Казалось, безмятежность природы здесь сохранится еще долгие годы. Правда, город постепенно дотянулся и сюда. На материковом берегу сначала вырос крупный судоремонтный завод, затем обосновались и причалы портового хозяйства. Однако на косе и полуостровке по-прежнему царили спокойствие и тишина. Разве что изредка промчится из Клайпеды в Ниду «Ракета», и опять только шум сосен на ветру, мерный рокот набегавших волн да пронзительные крики птиц...

Но так было до недавнего времени. 3 декабря 1983 года из трубы, проложенной на понтонах от «Землесоса-311», на полуостровок мощным потоком хлынула пульпа. А еще через две недели на нем была забита первая шпунтина для будущего паромного причала. Началось строительство международного железнодорожного комплекса на советской территории, разработанного проектировщиками бакинского Каспморниипроекта.

Впрочем, давайте по порядку — ведь проект родился не сразу. Экономическая необходимость такого строительства была выдвинута

временем. Уже в начале 11-й пятилетки внешнеторговый оборот между СССР и ГДР достиг многих млрд. руб. Наша страна отправляла в ГДР металл, лесоматериалы, удобрения, машины, оборудование. Нарастал поток грузов и из ГДР. Отправка продукции через морские порты становилась все более напряженным процессом. Перевозка по суше была длительной: вагоны по стальным путям шли через Польскую Народную Республику и добирались до конечного пункта лишь через 6—7 суток. Специалисты двух стран пришли к выводу — паромная переправа просто необходима. Но вот вопрос: где строить ее «станции»?

У нас рассматривалось немало кандидатур. Сразу отпал Ленинградский порт, грузооборот которого и так был велик. Да к тому же довольно и далековато от ГДР. Замерзает зимой рижское побережье, тогда как паромная переправа должна действовать регулярно, невзирая на капризы погоды. Строительство комплекса в Таллине или Вентспилсе обернулось бы большими затратами — необходимо было бы прокладывать для таких судов с глубокой осадкой новые фарватеры. Перегрузка морского канала паромами возле Калининграда прервала бы ритмичность работы портов этого города.

Оставалась Клайпеда. Впрочем, она давно привлекала проектировщиков. Длинная морская коса надежно прикрывала от натиска морских волн полуостровок, на котором предполагалось разместить многочисленные сооружения порта. Но ведь это была Куршская коса — природная жемчужина страны! И тогда еще однозначно никто не взялся бы ответить, как отразится на ее существовании близкое строительство, а потом и эксплуатация паромной переправы.

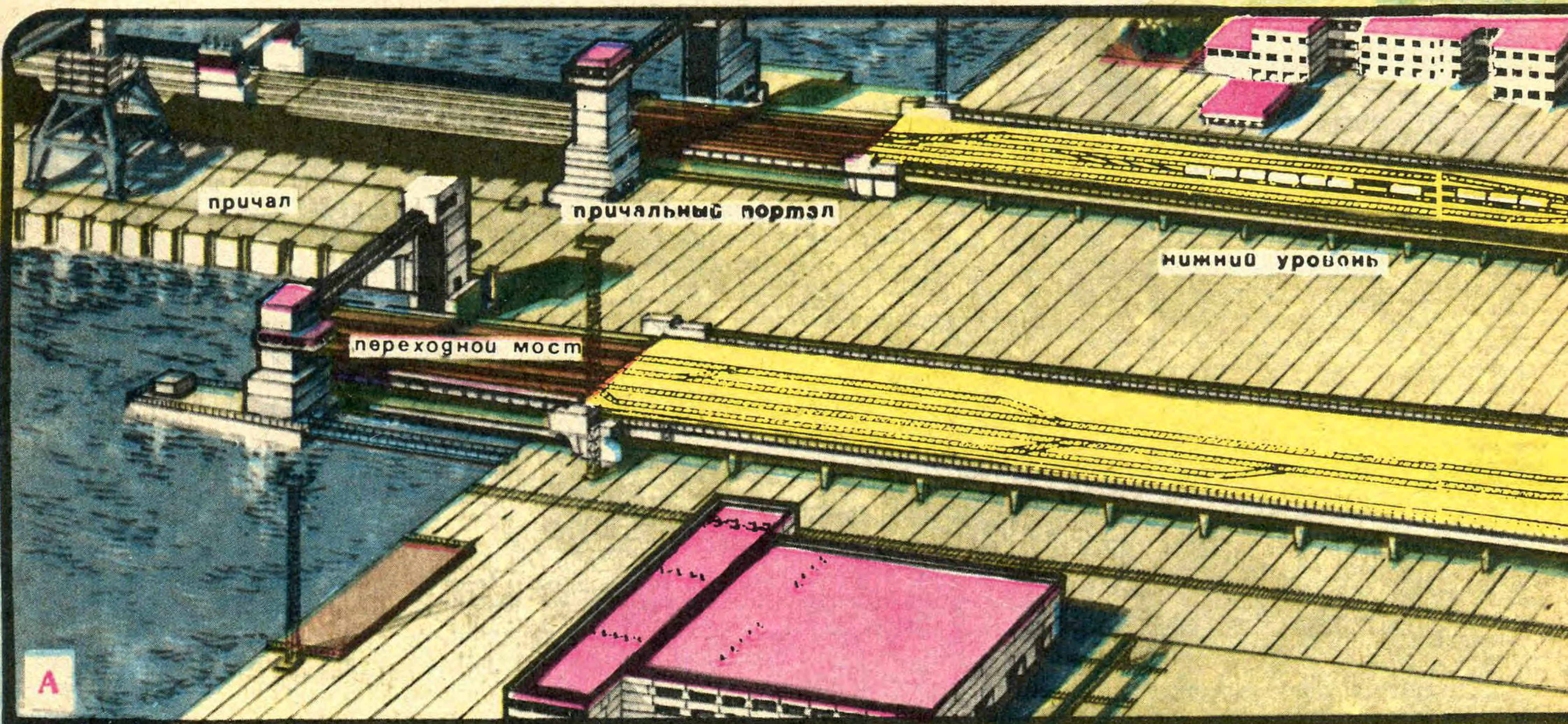
С экономической точки зрения строительство порта в Клайпеде оправдывало себя по всем статьям. Экономисты подсчитали: те огромные средства, которые следовало вложить в возведение всего комплекса, окупятся уже в те-

Панорама сооружений паромной переправы в Клайпеде, буквами выделены важнейшие точки портового комплекса.

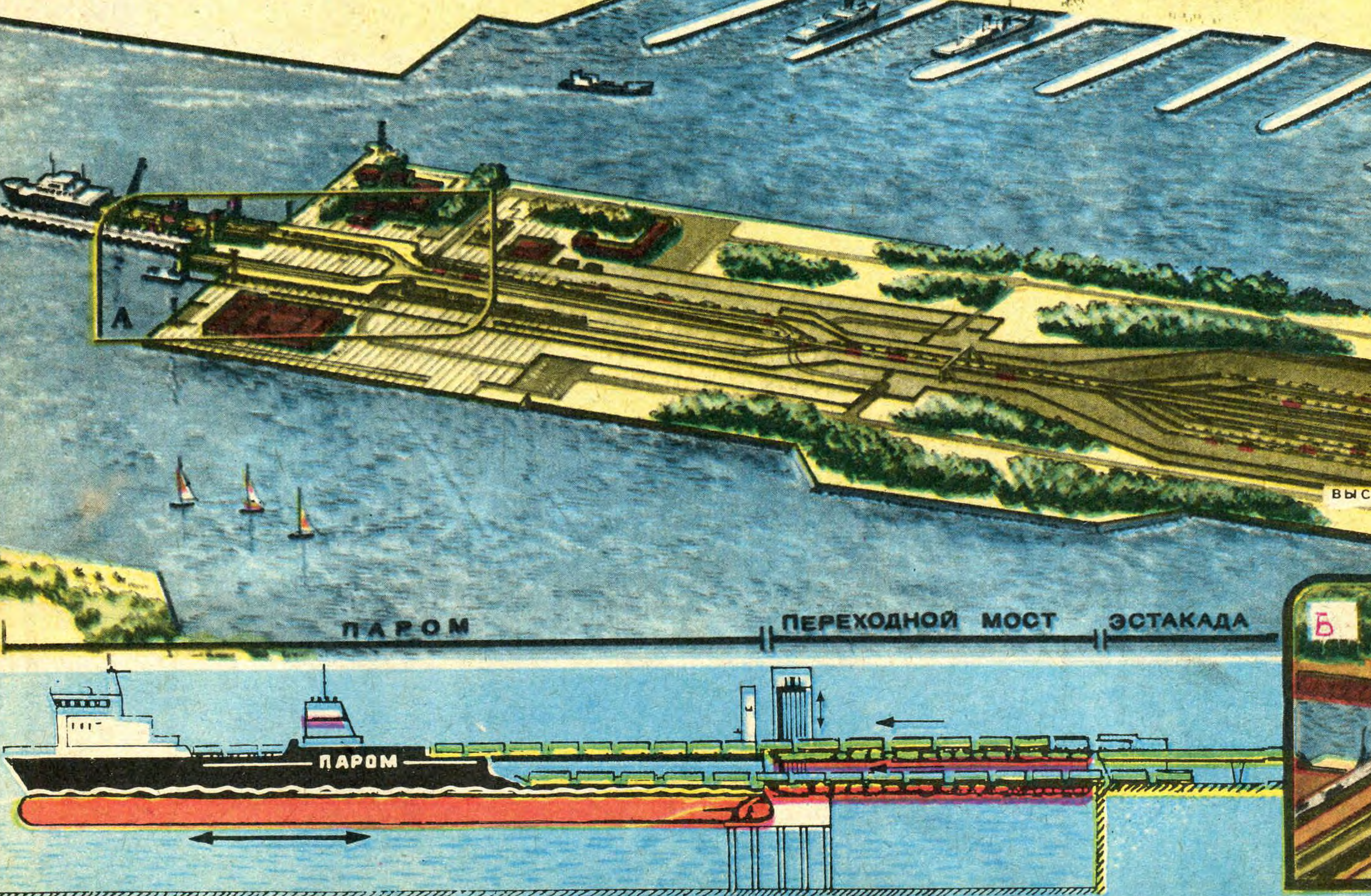
А — так выглядят двухъярусные железнодорожные эстакады для подачи вагонов

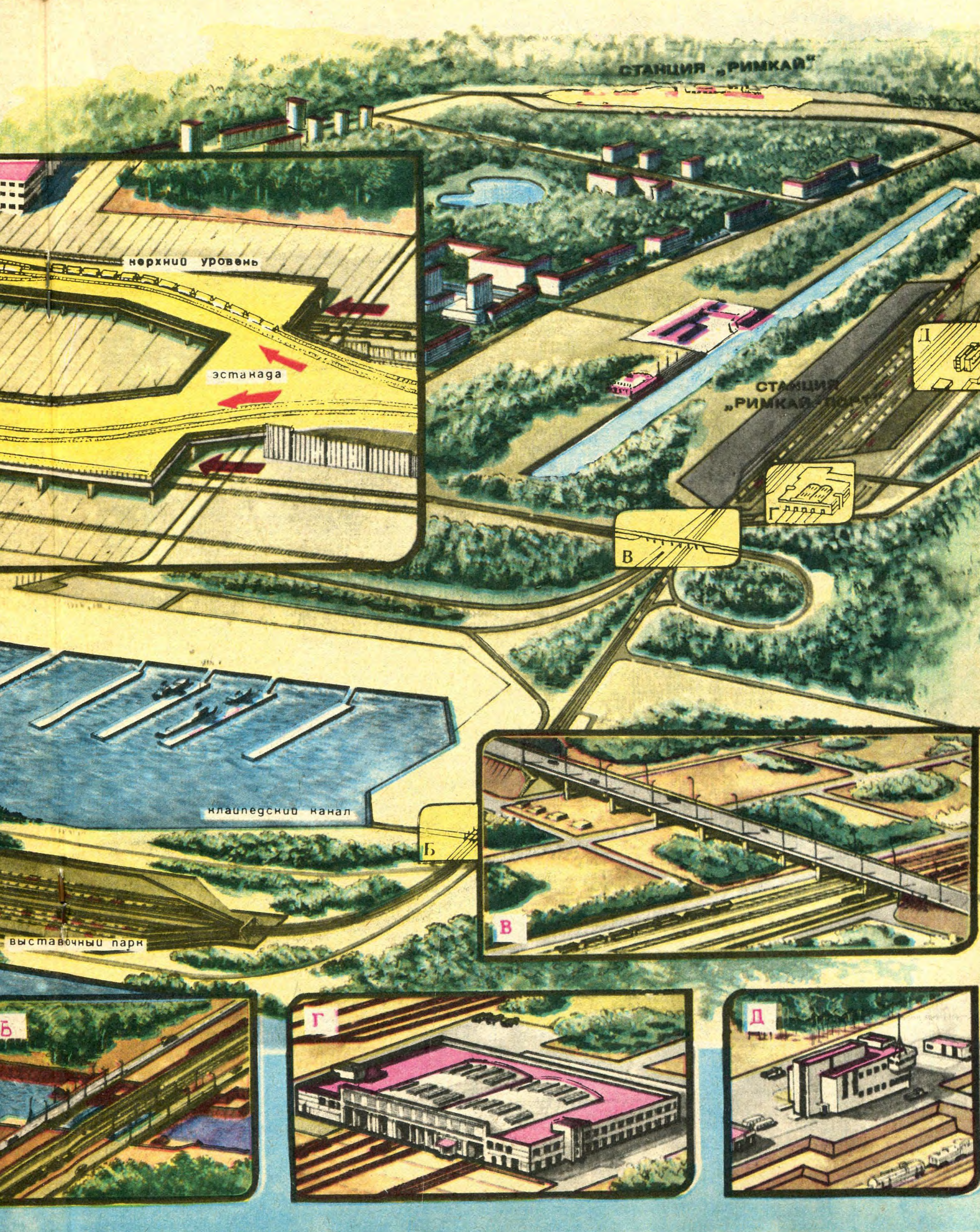
на палубы паромов, причал с выставочным парком и административно-бытовыми зданиями. Б — современные автодорожный и железнодорожный мосты через Клайпедский канал смогут обеспечить бесперебойную работу транспорта в любое время суток. В — путепровод на проспекте Тайкос. Г — одно из объединенных служебно-технических зданий для ремонта и техосмотра вагонов. Д — пост управления.

ребойную работу транспорта в любое время суток. В — путепровод на проспекте Тайкос. Г — одно из объединенных служебно-технических зданий для ремонта и техосмотра вагонов. Д — пост управления.



ЧЕРЕЗ МОРЕ — ПО РЕЛЬСАМ ДРУЖБЫ





СТАНЦИЯ „РИНКАЙ“

верхний уровень

эстакада

СТАНЦИЯ „РИНКАЙ“

Кляшпедский канал

выставочный парк

В

Б

В

Г

Д

Б

чение шести лет. Ведь благодаря механизации и автоматизации выгрузка и погрузка одного парома займет не более 4 ч, а полный цикл курсирования трех пар паромов между портами — 48 ч, тогда как лучшие экипажи теплоходов тратят на это по 13 суток. К тому же, если то же самое количество грузов, доставляемых линейными судами, разгружают на десяти причалах более 1000 докеров, то для парома достаточно одного, причем с обслуживающим персоналом в 150 человек. И самое важное — по надежности паромная переправа во много раз превосходит линейное судоходство. Паромы не боятся ни штормов, ни обледенений — работают как часы.

«Но что же все-таки станет с Куршской косой?» — продолжали волноваться биологи и экологи.

Перед началом строительства были проведены тщательные исследования: негативных последствий для косы ученые не предсказали. Поскольку волны от паромов не более 40 см высоты, они погаснут на мелководье, так и не добравшись до берега. Тем не менее гидростроители наметили укрепить его бетоном на протяжении 5 км. Сами паромы спроектированы так, что с них не попадет в воду даже капля мазута. Значит, не пострадает и рыба, которой славится залив.

В ГДР строительство развернулось на острове Рюген, в поселке Мукран под Засницем — городком, размером с известную нам курортную Палангу. Две стройки разделяли 506 км.

Помнится, многие волновались: а поспеют ли советские специалисты к сроку? Ведь они приступили в Клайпеде к работам, когда стройка в Мукране уже два года шла. А между тем предстояло со дна залива вынуть 4 млн. т грунта (часть его использовать для намывки территории под сооружения комплекса), забить в дно около 12 тыс. т металлических шпунтин, смонтировать 9400 м сборных железобетонных конструкций, уложить 55 км трубопровода, 62 км железнодорожных путей, оборудовать 220 стрелок, уложить 47 км кабелей... Повод для волнения, конечно, был. Ведь по обоюдному решению сторон первую очередь паромного комплекса решено было сдать к 7 октября 1986 года — Дню Конституции СССР и годовщине образования ГДР.

Прошло немного времени, и оказалось, что строители не только выполняют, но и перевыполняют свои обязательства. В начале нынешнего года представителями сторон было принято решение: сдать первую очередь, мощность которой составит 1,1 млн. т грузов в год, к 3 октября — на четыре дня раньше, чем планировали. И уже давно были составлены планы на перспективу: в 1987 году войдет в строй вторая очередь — 3,3 млн. т, а во втором полугодии 1989-го — комплекс выйдет на полную мощность — 5,3 млн. т в год, тогда между Клайпедой и Мукраном будут курсировать все шесть паромов.

На строительной площадке морской части переправы встретились подразделения шести генеральных подрядчиков: союзных министерств — транспортного строительства, энергетики и электрификации, морского флота и республиканских — строительства, мелиорации и водного хозяйства, связи. Прокладкой подъездных железнодорожных путей занялось Министерство путей сообщения. В Клайпеде были созданы две дирекции строительства: береговых сооружений и железнодорожной части. Правда, сперва такое разделение руководства не всегда приносило пользу. И тогда при Клайпедском горкоме Компартии Литвы была создана координационная группа, руководил которой второй секретарь горкома Н. Бережной. На своих еженедельных заседаниях члены группы пробивали межведомственные стенки и оперативно решали спорные вопросы.

...С каждым днем строительство набирало темпы. На протяжении всего 1984 года шел намыв территории под будущие сооружения, ведь площадь полуостровка необходимо было увеличить почти в 2 раза. Около миллиона кубометров грунта планировалось сначала намывать на береговую площадку, а затем бульдозерами и экскаваторами распределить по всей территории. Но время было дорого. И тогда по предложению начальника СУ-425 треста Балтморгидрострой В. Немировского и главного инженера Ю. Николаева к разравниванию грунта приступили прямо в процессе намывки. Это позволило отказаться от использования многих сложных механизмов, сэкономить время и рабочую силу. Для сооружения

пирса в дно залива забивались более совершенные шпунтины, разработанные гидростроителями и специалистами союзных ведомств, что также дало возможность на треть снизить затраты труда и сэкономить 20% металла.

Надо сказать, что «Землесос-311» и землечерпалка «Балтийская» не просто выбирали грунт, им следовало сформировать глубоководный ковш для разворота паромов глубиной 9 м и диаметром в полкилометра. А строители готовились проложить на новой территории подъездные пути к пирсу, возвести эстакаду высотой 7 м. По ней вагоны будут подаваться на вторую палубу парома. Чтобы выкатить все 103 вагона с парома и завести на их место новые, понадобится лишь 4 ч!

Многое решал 1985 год. Моряки, уходившие в очередной рейс из Клайпеды, по возвращении в родной порт удивлялись переменам. Вот обозначились трассы автомобильных дорог и железнодорожных путей. А рядом с транспортными линиями выросли новые здания, далеко в залив вытянулся 210-метровый пирс для швартовки паромов.

Строительство станционного хозяйства тоже имело свои особенности. Опыт работы действующих переправ показал, что для подбора полной судовой партии вагонов на железнодорожной станции должен находиться постоянный оборотный парк вагонов, в 2,5—3 раза превышающий загрузку одного парома. В связи с этим следовало тщательно продумать параметры сортировочного парка, в котором должны формироваться составы. И вот наконец завершилось сооружение первого портала с правой стороны пирса. Этим событием ознаменовалось начало 1986 года. Его многотонные конструкции были смонтированы семью подъемными кранами, прибывшими из ГДР. Стоило видеть, с каким терпением монтажники «ловили» злополучные два миллиметра зазора между берегом (подъемно-переходным мостом на эстакаде) и обрабатываемой кормой парома. Именно с таким допуском обязаны стыковаться рельсы на пирсе и на палубах. И только с помощью лазерных измерительных устройств была достигнута необходимая точность. При этом на стенках пирса навешивались специальные выдвижные упоры, которые

при подходе судна зафиксировать его и будут поддерживать в недвижимом положении до конца погрузо-разгрузочных работ. А для того чтобы, работая винтами, паром не подмывал устои береговых сооружений, решено было вымостить дно своеобразной «брусчаткой». Сначала насыпали полуметровый слой щебня, а потом накрыли его бетонными плитами, каждая площадью 20 м^2 и весом 24 т. Укладывали плиты с точностью стыковки до 10 см. В мутной воде работали водолазы СУ-425. Неоднократно на дно спускался и заместитель начальника управления, секретарь партийной организации В. Авсиевич. Подводный «тротуар» площадью 4700 м^2 вытянулся на 124 м в длину.

Тон в строительстве переправы задавали коммунисты и комсомольцы. Своими делами прославилась комсомольско-молодежная бригада, которой руководит опытный гидростроитель Н. Волдаев. В марте 1986 года этому коллективу было присвоено имя немецкого антифашиста Героя Советского Союза Фрица Шменкеля.

В том же месяце клайпедчане посетили Мукран. Шло очередное подведение итогов социалистического соревнования. Член делегации, второй секретарь горкома комсомола В. Чернюс передал молодым немецким строителям обращение членов бригады Н. Волдаева, которые вызывали их на соревнование. Дружеский вызов был принят. Один из своих передовых коллективов рабочие Мукрана назвали именем литовского партизана, комсомольского вожака, Героя Советского Союза Губертаса Борисы.

Надо сказать, что с первого дня сооружение паромного комплекса стало важнейшим комсомольско-молодежным объектом в республике. По направлению ЦК комсомола Литвы сюда приезжали представители почти всех районов. Эта стройка стала также своеобразным экзаменом для многих бойцов молодежных отрядов перед их отправкой на всесоюзные объекты ударного строительства.

— С каждым прибывшим в Клайпеду новичком мы вели беседу не только о сегодняшних делах, но и о перспективах, — рассказывал начальник комсомольского штаба стройки В. Борисов. — Характерно то, что многие из них уже побывали на крупных строй-

ках — на БАМе, в Тюмени... Можно, если хотите, назвать это тяготением к романтике, но нам кажется, что здесь складывается прежде всего стремление еще раз испытать себя.

В Клайпедке часто можно было слышать немецкую речь. Многие месяцы здесь работали представители специализированного предприятия из города Дессау, которыми руководили гидростроитель Э. Шульце, его заместитель, шеф-инженер по стальным конструкциям Д. Вейгт и инженер-экономист, секретарь партийной организации группы С. Шенхер. Последний в разговоре со мной отметил:

— Наша группа почти наполовину состоит из молодых специалистов. Ребята способные, грамотные, многие успели потрудиться за пределами страны. Это и не удивительно — мы большое внимание уделяем воспитанию подрастающего поколения, росту молодых кадров. Знаменательно, что на XI съезде СЕПГ, где шла речь и о паромной переправе, 40 процентов делегатов составили юноши и девушки. Инженеры нашей группы работали в Москве, на Украине... А тут, в Клайпедке, мы совместно с советскими коллегами заняты самыми ответственными участками монтажа.

Впрочем, обмен опытом между двумя странами стал традицией. Ведь многие сложные конструкции стыковочного узла «паром — берег», разработанные в ГДР, устанавливались сначала в Мукране и потом уже в Клайпедке. На Рюгене шутили: все равно мы откроем переправу на день раньше — паром-то отойдет 2 октября и только на следующее утро его встретят в Клайпедке.

...Любая дорога начинается с первого шага. Но всякий путь имеет и шаг последний. Закончится и строительство первой очереди паромного комплекса в Клайпедке и Мукране.

Давайте поднимемся на обзорную площадку, взлетевшую ввысь над зданиями управленческих служб комплекса. Отсюда хорошо видны берега уникальной Куршской косы, слышно, как перекликаются гудками десятков судов клайпедские порты. К железнодорожной станции Римкай-порт, что расположилась в южной части Клайпеды, убегают ровные нити рельсов. Там же виден и сортировочный парк, где вагоны уже ждут

«Проводить с братскими странами в рамках СЭВ и на двусторонней основе согласование экономической и научно-технической политики в целях совместного эффективного решения крупных проблем в сфере науки, техники, промышленности, сельского хозяйства, охраны природы, транспорта, капитального строительства, а также изыскания новых форм и возможностей развития специализации и кооперирования производства, взаимовыгодной торговли и других видов сотрудничества».

Из «Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года»

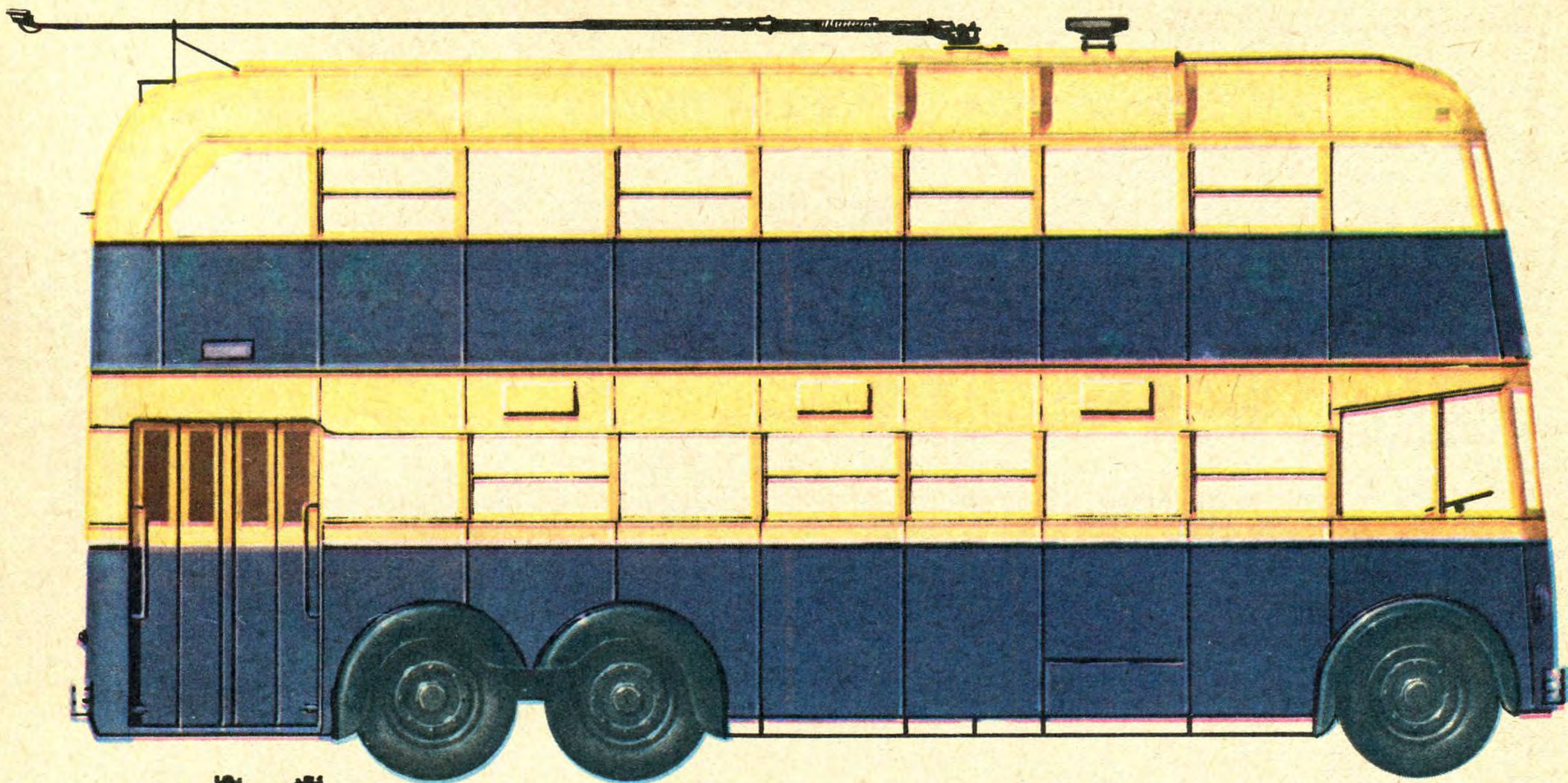
своей очереди для дальнейшего путешествия морем, на необыкновенном пароме. Такие суда действительно еще не строились.

Первое из них «Мукран», как и все пять последующих — «Висмар», «Грайфсвальд», «Клайпеда», «Вильнюс» и «Каунас», — было заложено на судовой верфи имени М. Тезена. Его длина — свыше 190 м, ширина — более 26 м, осадка — около 7 м, водоизмещение — 22 тыс. т. Силовая установка — четыре дизеля мощностью по 3600 л. с.

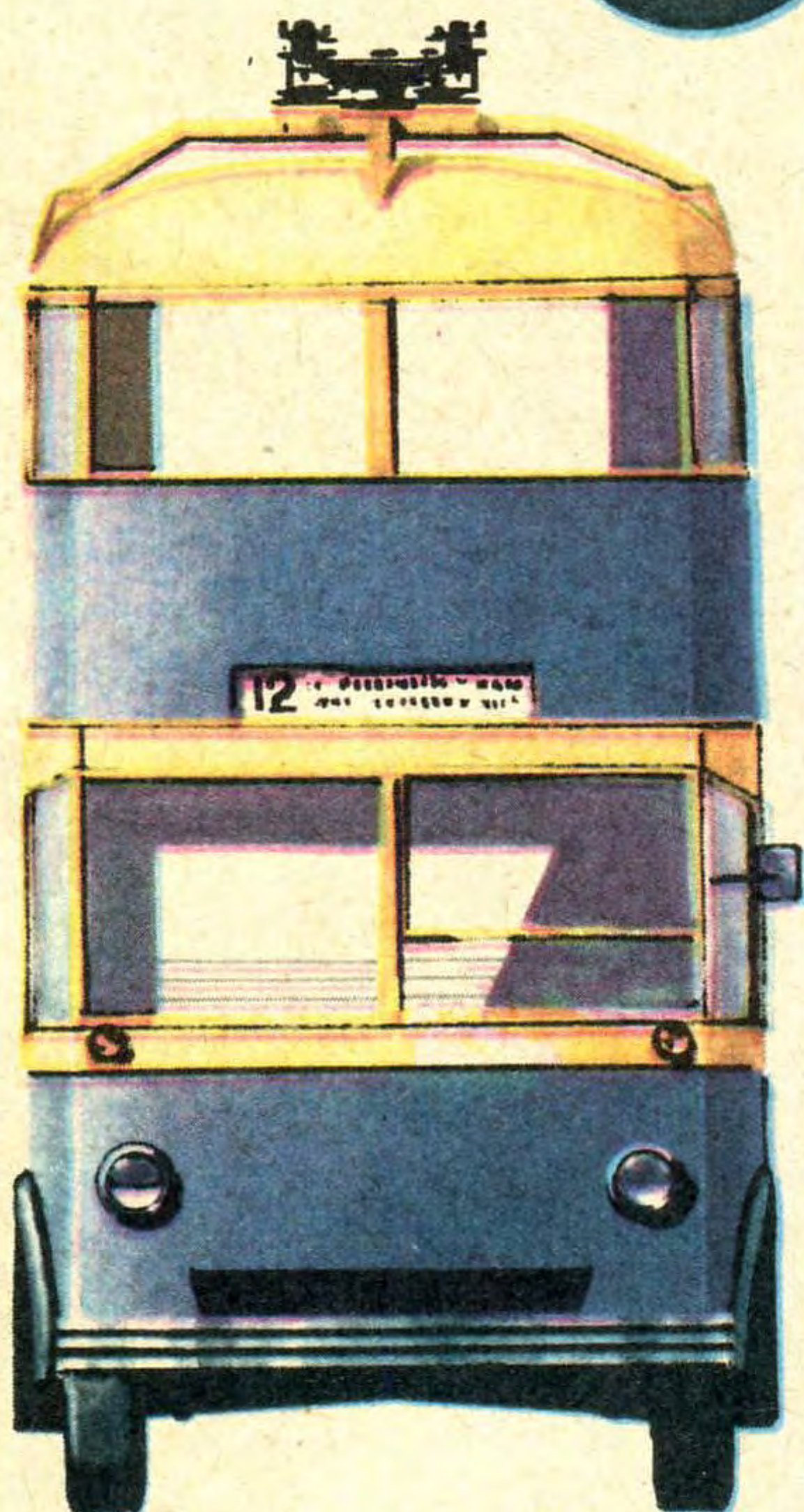
И вот «Мукран» швартуется левым бортом у пирса. Выдвижные упоры тут же фиксируют положение кормового среза. Увеличение осадки при накате вагонов компенсируется откачкой балласта. На каждой палубе парома — пять рельсовых ниток общей длиной 1,5 км. Члены экипажа — 54 человека — размещаются в комфортабельных каютах. Переход в один конец занимает 20 ч.

Территорию порта окаймляет уютная аллея — доставленные из ГДР деревца посажены в день открытия первой очереди комплекса. В Мукране же ветер развеивает кроны молодых дубков из Литвы. Вспыхивают огни маяков нового порта в южной части Клайпеды. Из станции Римкай-порт, которую все чаще называют станцией «Другисто» (дружба), к выставочному парку идут составы. Их ждет дорога через море — дорога дружбы.

ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ



10

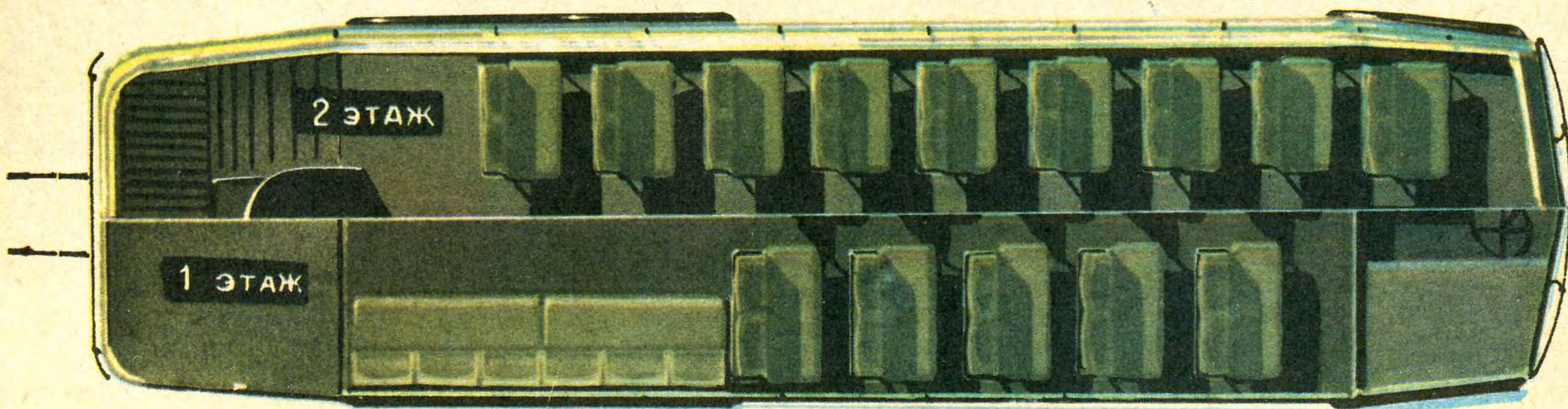


ДВУХЭТАЖНЫЙ ТРОЛЛЕЙБУС ЯТБ-3

Годы выпуска	1938—1939
Количество мест	100 (в том числе для сидения 72)
Масса в снаряженном состоянии, т	10,75
Мощность двигателя, кВт	74
Наибольшая скорость, км/ч	54
База (по крайним осям), м	6,3
Длина, м	9,47
Ширина, м	2,51
Высота (с опущенными токосъемниками), м	4,78

0 2

М. Кибров



**Коллективный
консультант:
Главное управление
пассажирского транспорта
Мосгорисполкома**

«ДВУХПАЛУБНЫЙ ЛАЙНЕР»

«Летом прошлого года на улицах Москвы можно было видеть высокий, двухэтажный троллейбус... В течение нескольких недель он ездил по улицам столицы, привлекая внимание москвичей своей необычной высотой,— писал «ТМ» почти полвека назад (№ 7 за 1938 год).— В настоящее время организовано производство двухэтажных троллейбусов, и скоро первые машины нашего производства появятся на улицах Москвы, Ленинграда и других городов».

Они действительно появились в 1938 году — высокие, тупоносые, непривычной компоновки. Шелестя шинами, они подъезжали к остановкам. Раскрывались широкие двери, и вот уже «двухэтажник», плавно набирая ход, катил по московским улицам, возвышаясь над обычными троллейбусами, автобусами и трамваями. Ритмично пощелкивал контроллер, на перекрестках, когда машина проезжала «стрелку», мгновенно гасли и тут же вспыхивали лампы в салоне, и голубая громадина, мягко покачиваясь, величаво плыла по Ленинградскому шоссе, направляясь к новому Речному вокзалу...

Появление столь необычных машин объяснялось целым рядом причин. Начнем с того, что в 30-е годы двухэтажные автобусы вышли на улицы городов Англии, Франции и Германии. Позже англичане выпустили двухэтажные троллейбусы и трамваи. Считалось, что эти высокие, вместительные машины помогут решить проблему пассажирских перевозок в старых городах. На их узких, нередко извилистых улицах просто не поместились бы автобусы с прицепами, которым было бы крайне затруднительно вписываться в повороты.

Идея перевозить в одной машине вдвое больше пассажиров показалась заманчивой и московским транспортникам, которые учитывали, что в ближайшие годы число пассажиров в городе, разрастающемся в соответствии с генеральным планом, неизбежно возрастет.

Чтобы не тратить время и средства

на разработку «с нуля» подобной машины, наши специалисты воспользовались зарубежным опытом. В 1935 году у британской компании «Инглиш электрик» приобрели двухэтажный троллейбус и в течение двух лет испытывали его на столичном маршруте № 1. Кстати, это о нем говорилось в «ТМ»...

В ходе эксплуатации московские транспортники убедились в достоинствах зарубежной новинки и выявили ее недостатки. После этого конструкторы Ярославского автомобильного завода приступили к разработке первого отечественного двухэтажного троллейбуса ЯТБ-3.

26 июня 1938 года первые две машины — из десяти заказанных — были изготовлены и выпущены на столичные пассажирские линии.

Цельнометаллический корпус ЯТБ-3 покоился на раме, усиленной трубчатыми поперечинами. Однако не только это отличало ЯТБ-3 от его «низкорослых» предшественников — троллейбусов ЛК-1 и ЯТБ-1. У новой машины было три оси, причем обе задние имели не по два ската, как, например, у грузовиков, где задняя ось воспринимает массу кузова и груза, а по одному. Они же являлись и ведущими, при этом крутящий момент между второй и третьей осями распределялся межосевым дифференциалом — новинкой в практике отечественного автомобилестроения. Благодаря этому агрегату устранялась перегрузка главных передач второй или третьей осей, возникающая при неравномерном износе шин или при неодинаковом давлении воздуха в них.

Как и на троллейбусе ЯТБ-1, в обоих ведущих мостах двухэтажника применялись червячные главные передачи. Только они были смещены влево от центра, под сиденья. Поэтому пол в салоне располагался ниже, чем в обычных троллейбусах с симметричным расположением редуктора главной передачи.

На ЯТБ-3, как и на других троллейбусах тех лет, была применена зависимая рессорная подвеска колес, оборудованных пневматическими тормозами. Кроме того, четыре ведущих колеса имели систему электрического, рекуперативного торможения, а на стоянках водители пользовались и механическим тормозом, блокирующим задние колеса.

Нижний салон был оборудован мягкими сиденьями с плюшевой обивкой, а над задними колесами располагались два продольных, шестиместных дивана. Всего же на первом этаже было 32 места для сидения.

У задней двери находилась площадка-накопитель для пассажиров, от которой вверх, на второй этаж, вела довольно крутая лестница. Там было 40 сидений для пассажиров, которым предстояла длительная поездка, чуть ли не по всему маршруту.

Для входа и выхода пассажиров на первых ЯТБ-3 предназначалась одна четырехстворчатая дверь — как на английской машине. Но опыт эксплуатации троллейбусов показал, что пользоваться

ею неудобно, особенно в часы «пик», и на последующих экземплярах устроили вторую дверь в передней части салона.

По современным нормам, планировку салонов ЯТБ-3 нельзя признать удобной. Несмотря на то, что передняя и задняя накопительные площадки были, в общем, достаточно просторными, кондукторы нередко не успевали обслуживать всех пассажиров. Низковатыми были и потолки.

Правда, высоту троллейбуса пришлось ограничить еще на стадии проектирования, поскольку конструкторам надо было учитывать высоту стандартной подвески контактной сети. Поэтому высота салона на первом этаже не превышала 178 см, в то время как у самого массового троллейбуса тех лет, ЯТБ-1, она достигала почти двух метров. Что же касается салона второго этажа, то там потолок был на 2 см еще ниже и стоять там пассажиры, даже среднего роста, опасались — при малейшей тряске можно было удариться головой. Добавим, что высоту ЯТБ-3 ограничили и для того, чтобы центр тяжести полностью загруженной машины не сместился вверх, ухудшая ее устойчивость на ходу.

Кондукторы английских двухэтажников разрешали скапливаться в проходах не более чем 8 пассажирам, в противном случае они не успевали всех обслуживать. А в «экипаж» наших ЯТБ-3 входило два кондуктора, и то в часы «пик» им с превеликим трудом удавалось обеспечить билетами пассажиров.

...Десятка «двухпалубных лайнеров» проработала в столице до конца 40-х годов. В дальнейшем подобные троллейбусы у нас не строились, хотя в 60-х годах московские транспортники обкатали двухэтажные автобусы, приобретенные в ГДР. Однако более перспективными специалисты сочли одноэтажные, но удлиненные (сочлененные) автобусы и троллейбусы, которые по сей день курсируют по улицам наших городов.

**Лев ШУГУРОВ,
инженер**

От редакции. Что же, век троллейбусов ЯТБ-3 оказался коротким. Но это вовсе не свидетельствует, что история городских «двухпалубных лайнеров» на том и завершилась. Во многих странах Западной Европы применяются двухэтажные автобусы, создатели которых, используя достижения современной науки и техники, сумели сделать их достаточно просторными и удобными. Добавим, что применение двухэтажников оказалось особенно выгодным в старых городах, на узких улицах которых длинные, сочлененные «басы» с трудом маневрируют, мешая движению транспорта. Вполне возможно, что двухэтажные троллейбусы и автобусы принципиально новой конструкции в ближайшем будущем появятся и на улицах наших городов. По крайней мере, на ряде промышленных выставок демонстрировались модели таких машин, разработанные молодыми инженерами.

РАБОТА У НАС ТАКАЯ — УЧИТЬ КАЛЬКУЛЯТОР ИГРАТЬ!



Очень многие читатели в своих письмах высказывают единодушное пожелание: публиковать побольше игр, «хороших и разных». Идя навстречу этому пожеланию, предоставляем слово нашим постоянным авторам — Ю. Пшеннику из г. Молодечно Минской области и Г. Горовому из Керчи.

ТЕРМОДИРИЖАБЛЬ

00.ИП4 01.ИПО 02.5 03.+ 04.ИП5 05.2
06.П10^x 07.+ 08.+ 09.ИП2 10.x 11.-
12.Рх>0 13.72 14.П4 15.ИП6 16.ИП
17.- 18.Рх<0 19.82 20.5 21.П1/x
22.ИП2 23.x 24.Рх^x 25.ИП5 26.x 27.6
28.0 29.0 30.+ 31.П5 32.ИП3 33.-
34.ИП4 35.- 36.П6 37.ИПД 38.+ 39.ИП2
40.x 41.Рх^x 42.ИП7 43.x 44.2 45.+
46.П7 47.ИПД 48.- 49.Рх<0 50.86
51.ИПО 52.Рх^x 53.5 54.x 55.ИП9 56.+
57.П8 58.ИП2 59.x 60.ИПА 61.+ 62.ПА
63.ИПВ 64.ИП2 65.+ 66.ПВ 67.ИП8
68.ИП7 69.С/П 70.БП 71.00 72.0 73.ПО
74.П4 75.ИПД 76./-/' 77.П 78.ИПС
79.С/П 80.БП 81.15 82.5 83./-/' 84.БП
85.21 86.0 87.П 88.ИПД 89.П7 90.БП
91.15

Программа моделирует полет на термодиррижабле с учетом встречного (или попутного) ветра. Аппарат комбинированный — постоянная составляющая веса (конструкция, оболочка, оборудование) компенсируется гелиевыми баллонетами, переменная составляющая (полезный груз плюс топливо) — обогреваемым воздушным баллонетом. Изменением температуры внутри его регулируется подъемная сила (и соответственно высота полета). Горизонтальная скорость — за счет изменения мощности двигателя.

Задача — доставить груз в нужный пункт как можно быстрее, израсходовав при этом минимальное количество топлива. Перелет лучше всего осуществлять по карте по конкретному маршруту; если он проходит в горной местности, нужно следить, чтобы не врезаться в какую-нибудь вершину.

После ввода программы следует задать константы и начальные значения переменных. В регистр 0 вводится мощность двигателя в л. с. (рекомендуемые значения — от 0 до 1000); в регистр 1 — заданное отличие подъемной силы от переменной составляющей веса дирижабля в кг (от -10^4 до 10^4); в регистр 2 — шаг по времени в часах (от 0 до 3); 3 — вес груза в кг (от 0 до 10^4); 4 — вес топлива в кг (от 0 до 5000); 5 — подъемная сила в кг (ее начальное значение рекомендуется задавать равным $ИП3 \cdot ИП4 + П5$); 6 — реальное отличие подъемной силы от переменной составляющей веса (в начале — 0 П6, затем оно автоматически приближается к заданному в регистре 1); 7 — текущая высота полета в м; 8 — скорость полета в км/ч; 9 — скорость ветра в км/ч (от -100 до 100 , минус соответствует встречному ветру); А — суммарная дальность полета (0 ПА) в км; В — суммарное время полета в часах (0 ПВ). В регистр С вводится сигнал об окончании топлива ЕОО (100 К — ВП ПС), в регистр Д — постоянный коэффициент 1 ВП 4 ПД.

Для запуска программы надо отдать команду В/О С/П. При останове на индикаторе высвечивается текущая высота полета, в регистре У — скорость, она вызывается на индикатор командой ХУ. Остальные параметры можно посмотреть, вызвав их из соответствующих регистров. Примерное время счета 40 с. Повторный запуск программы клавишей С/П. (Если после очередного цикла какой-либо параметр требует коррекции, соответствующая величина вводится непосредственно в регистр; часто коррекция не требуется.)

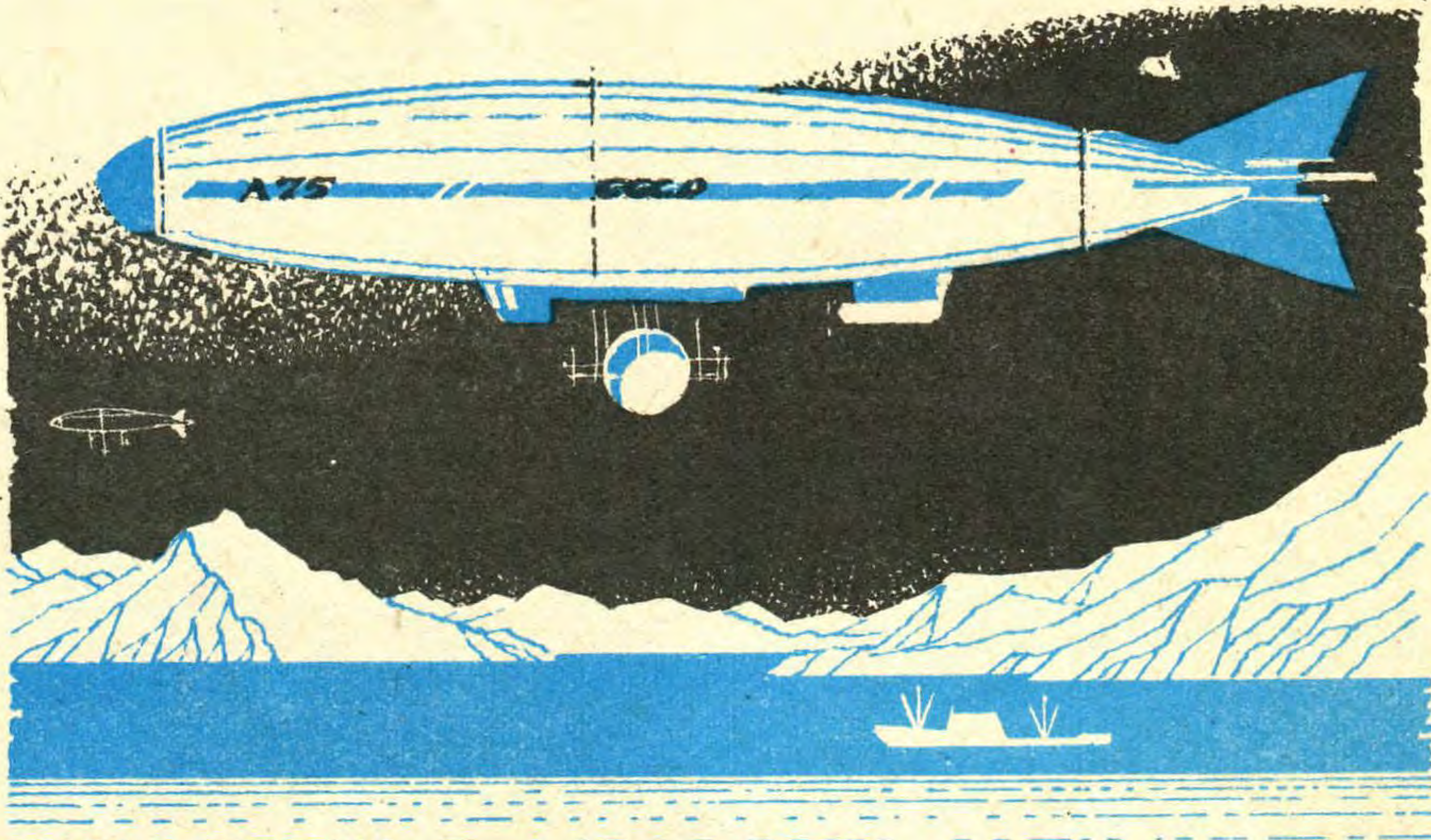
Контрольный пример: 500 ПО 5 ВП 3 П1 П2 П3 ВП 4 П3 ПД 2 ВП 3 П4 + П5 1000 П7 10 /-/' П9 Сх П6 П8 ПА ПВ, регистр С заполнить согласно инструкции, В/О С/П. После останова на индикаторе высота 1417, 78. ХУ (101,8). Смотрим остальные переменные: ИП4 (1780) ИП5 (15256,8) ИП6 (3476,83) ИПА (101,8) ИПВ (1). Содержимое остальных регистров не изменилось, можно продолжать полет.

Варианты игровых ситуаций. Для взлета задаем положительное число в регистре 1. Воздушный баллонет дирижабля начинает прогреваться. Через несколько циклов, когда реальное отличие подъемной силы над весом станет заметным, высота полета начнет быстро увеличиваться — дирижабль отходит от причальной мачты. Теперь нужно задать величину скорости ветра и его направление, и можно включать двигатель.

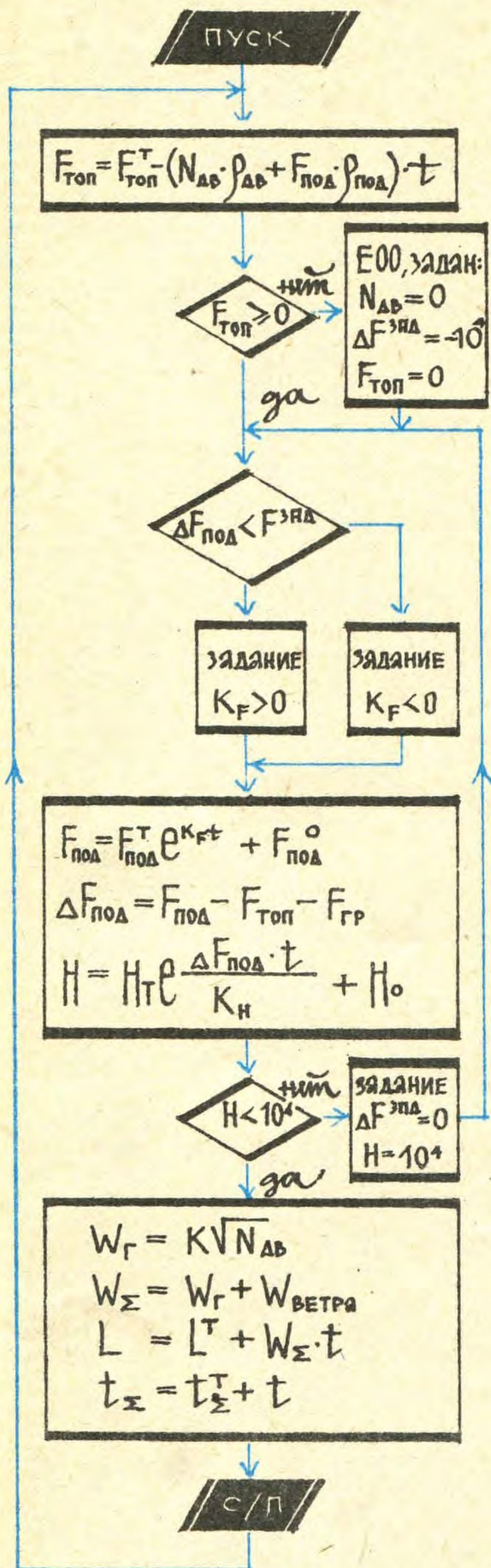
При приближении к нужной высоте полета регистр 1 следует обнулить или сделать его содержимое слегка отрицательным. Постепенно происходит стабилизация высоты. По достижении «потолка» (10 000 м) она выполняется автоматически.

Для осуществления посадки в регистр 1 нужно ввести отрицательное число (порядка -1000 или еще меньше). При окончании топлива двигатель дирижабля автоматически отключается, и корабль дрейфует по ветру, постепенно снижаясь. Для ускорения посадки можно отдать команду 0 П5. При этом нагретый воздух в воздушном баллонете вытесняется наружным, и дирижабль идет на снижение.

Ю. ПШЕННИК



Блок-схема программы «Диржиабль»



Блок-схема программы «Термодиржиабль». Условные обозначения: N_{dv} — мощность двигателя; $\Delta F_{зад}$ — заданное отличие подъемной силы от переменной составляющей веса; $\Delta F_{под}$ — реальное отличие подъемной силы от переменной составляющей веса; $F_{гр}$ — вес груза; $F_{топ}$ — вес топлива; H — высота полета; W — скорость полета; $W_{ветра}$ — скорость ветра; L — суммарная дальность полета; t — шаг по времени; t_z — суммарное время полета.

МОРСКОЙ БОЙ

Сегодня вашим партнером в этой увлекательной игре будет не человек, а ПМК «Электроника БЗ—34» (МК-54). Очевидно, вид кораблей и состав флотилии особого значения не имеют. Уточним правила:

- а) игра ведется на поле размером 10×10 клеточек;
- б) кораблей восемь, каждый занимает отдельную клеточку;
- в) информация выдается в виде: «попал» — «не попал»;
- г) игровое поле нумеруется по вертикали и по горизонтали цифрами от нуля до девяти (см. рисунок);
- д) координаты корабля задаются двузначным числом: первая цифра берется по вертикали, вторая — по горизонтали. Например, корабли на рисунке имеют координаты 05 (А), 10 (Б), 11 (В), 36 (Г), 42 (Д), 50 (Е), 61 (Ж), 79 (З). Ноль впереди опускается, поэтому координата корабля А—5, именно так его и представит ПМК.

Теперь познакомимся с математической моделью игры. Необходимо, чтобы ПМК мог «обстреливать» все клетки игрового поля и при этом нигде не повторялся. Эта задача реализована с помощью так называемого генератора псевдослучайных чисел (он пригодится и при других играх):

$$N_{i+1} = N_i \cdot q - [N_i \cdot q / P] \cdot P,$$

где квадратные скобки означают целую часть числа, P — простое число, а q имеет вид $q = P - 3^m$ и выбирается близким к $P/2$. Если взять $P = 101$, $q = 74$ (при $m = 3$), то получим псевдослучайный ряд чисел на интервале (1,100). Вычитая из всех чисел по единице, получим ряд на интервале (0,99); он-то нам и нужен. Программа состоит из двух частей — программа распределения кораблей в памяти ПМК (часть А):

00.ПВ 01.1 02.0 03.1 04.ПД 05.1
06.1 07.ПО 08.8 09.П1 10.П2 11.П3
12.34 13.КПО 14.РЛ 15.П 16.Сх
17.С/П
34.ИПВ 35.7 36.4 37.х 38.ПС 39.ИПД
40.+ 41.ПВ 42.КПВ 43.ИПС 44.ИПВ
45.ИПД 46.х 47.- 48.ПВ 49.1 50.-
51.Рх<0 52.58 53.7 54.4 55.ПВ 56.7
57.3 58.В/О

и программа игры (часть Б):

00.ИПД 01.С/П 02.ПС 03.ИПД 04.-
05.Рх<0 06.23 07.1 08.1 09.ПО 10.8
11.П 12.ИПС 13.КПО 14.- 15.Рх<0
16.00 17.РЛ 18.12 19.Сх 20.С/П
21.ВП 22.34 23.КП2 24.ИП2 25.Рх<0
26.34 27.ИПД 28.ВП 29.8 30.6 31.С/П
32.ВП 33.31

Рассмотрим часть А. Блок-схема алгоритма распределения кораблей представлена на рисунке. (При наборе программы адреса с 18-го по 33-й пропу-

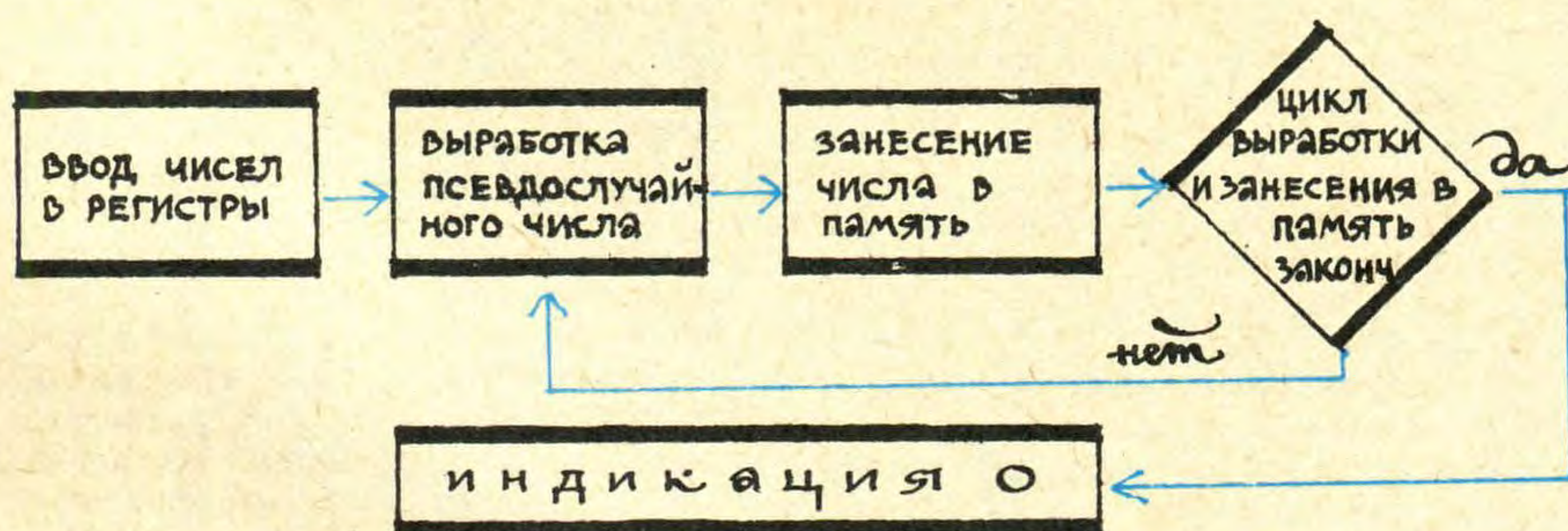
Консультант раздела
Герой Советского Союза
летчик-космонавт СССР
Ю. Н. ГЛАЗКОВ

скаются.) После ввода программы нажать В/О, затем набрать любое целое положительное число (можно и 0) и С/П. Примерно через 65 с на индикаторе загорится 0 — корабли распределены по игровому полю. Контрольный пример: 123 В/О С/П. После останова корабли расставлены, как на нашем рисунке: ИПА (11) ИП9 (79) ИП8 (61) ИП7 (42) ИП6 (50) ИП5 (36) ИП4 (10) ИП3 (5). После завершения расстановки кораблей надо нажать В/О и ввести часть Б. При этом она заполняет программную память на участке 00—33, а с адреса 34 остается та часть программы А, где реализуется выработка псевдослучайного числа. Если после перехода в режим АВТ нажать С/П, то первый ход сделает ПМК. Если же скоординировать В/О С/П, то на индикаторе загорится 101, и первый ход делает человек: нужно набрать координаты «выстрела» и нажать С/П. При попадании загорается 101, и ход следует повторить. Если промах — загорается ноль. Нажмите С/П — ход делает ПМК (высвечивает координаты клетки, по которой «стреляет»). Если он попал, сообщите об этом: ИПД С/П. ПМК повторит ход. При попадании в восьмой корабль машина высвечивает сигнал о победе (слева 1,01, справа 88) и самоблокируется — игра закончена. Для повтора игры придется ввести программы А и Б заново (фрагмент 34—58, естественно, можно не вводить). На выработку своего хода ПМК затрачивает не более 8—9 с, на проверку координат противника — не более 18 с.

А вот вариант той же игры для БЗ-21. Игровое поле и правила точно такие же, только кораблей всего семь. Программа распределения кораблей выглядит следующим образом:

После ее ввода нажать Р РР В/О, набрать любое число (кроме нуля) и нажать С/П. Когда загорится 7, корабли ПМК расставлены. Далее нажать В/О Р РП и ввести программу игры:

00.Р2 01.С/П 02.Р4 03.† 04.Р2 05.-
10.Рх<0 11.- 12.Р6 13.Р7 14.Р4 15.†
20.Р6 21.РФ 22.Р6 23.- 24.Рх<0 25.Р0
30.Р6 31.† 32.Р7 33.- 34.Рх<0 35.Рх
40.ВП 41.С/П



Блок-схема программы распределения кораблей по игровому полю.

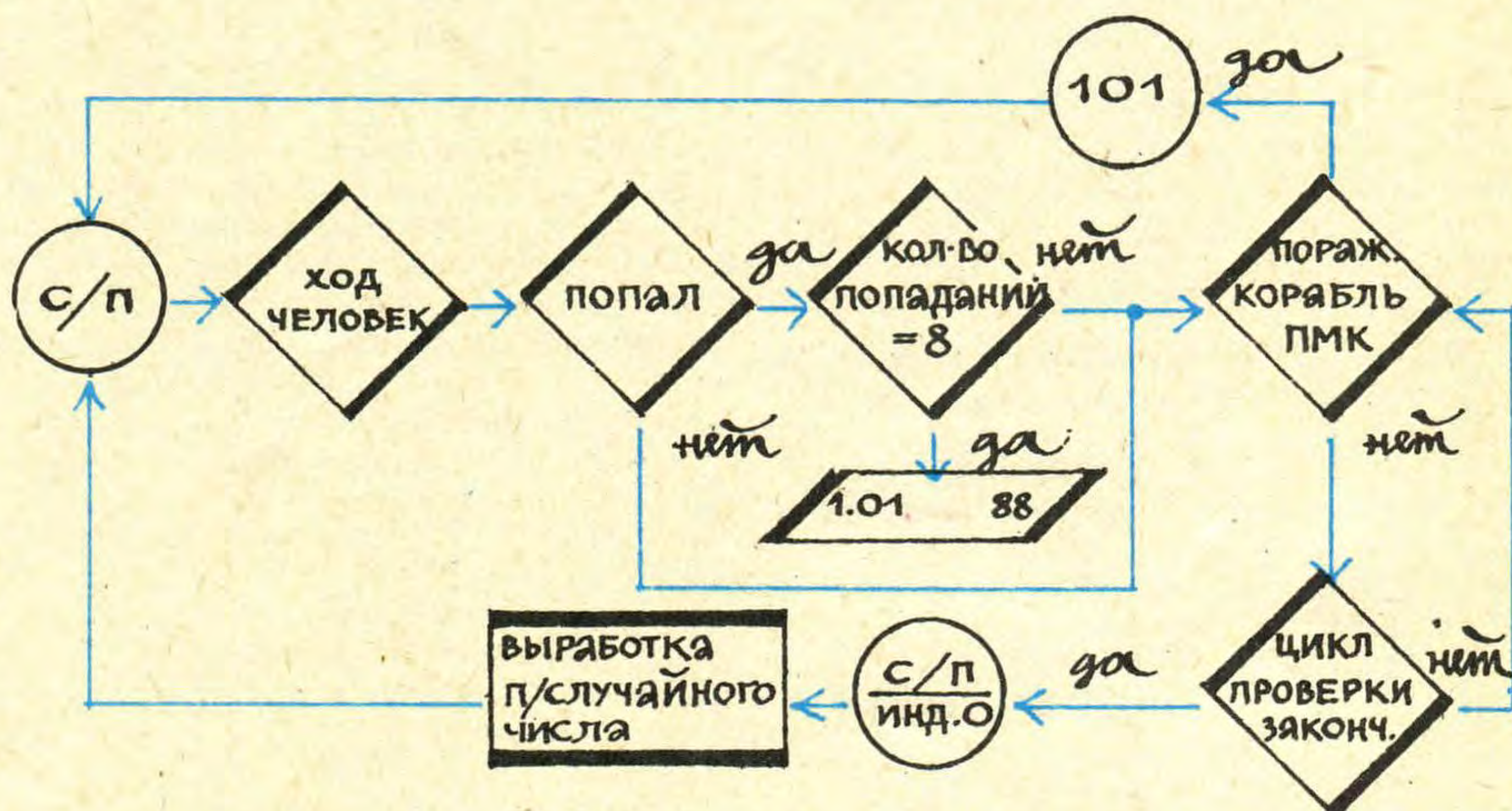
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0						А				
1	Б	В								
2										
3							Т			
4			Д							
5	Е									
6		Ж								
7										З
8										
9										

Теперь нажать Р РР БП 8 Р РП и продолжать вводить программу (ясно, что по адресам 42—82 останется фрагмент программы распределения кораблей!):

83.БП 84.Р0 85.Р8 90.1 91.— 92.Р8
93.Рх=0 94.Р• 95.Рлп

После этого нажать Р РР В/О С/П. На индикаторе загорается 101, после этого можно начинать игру: смело набирайте координаты и делайте свой ход. Правила те же: 101 означает попадание, 000 — промах, а когда машина подберет у вас последний корабль и вы сообщите об этом, нажав 101 С/П, то на индикаторе загорится 0100... Это значит: игра окончена, ПМК выиграл. Желаю успеха!

Г. ГОРОВОЙ



В ГЛУБИНАХ «ЭЛЕКТРОННОГО ОКЕАНА»

В сообщении Д. Кайкова, опубликованном в № 7, рассказывалось о получении числа 01, на основе которого можно сформировать «разные другие коды». Независимо от него интересные изыскания по новым видеосообщениям провели В. Паникаровских из Перми, В. Вовк из города Барвенково Харьковской области, В. Мититель из Владимира, С. Пухов и С. Банников из Москвы, С. Ишутин из Свердловска. Расскажем о некоторых результатах, полученных в ходе небывалого «мозгового штурма».

Прежде всего образуем «пустышку» и зашлем ее в регистр Д: Сх К— ВП ПД, после чего для полной очистки стека нужно несколько раз подряд нажать стрелку вверх. На индикаторе 0. Нажав 1 и применим к этой цифре алго-

ритм Д. Кайкова (см. № 7): ВП /—/ 1 ПС ИПД ИПС 1 ПС ПС стрелка вверх (три раза) ВП /—/ 30 и запишем результат, допустим, в регистр 7:П7. На индикаторе 01, это сообщение нам уже знакомо. На самом первом (нулевом) знакоместе воцарился 0. Нажмем /—/, подействуем на получившееся число (L1) тем же алгоритмом (ВП /—/ 1 и т. д.) и запишем результат (C1) в регистр 8. Новое применение того же алгоритма дает число Г1, запишем его в регистр 9. Наконец, вызовем из регистра 7 первое из полученных чисел (01), подействуем на него тем же алгоритмом и результат (на вид это обычная единица) запишем в регистр Д — «пустышка» больше нам не понадобится.

В регистрах 7, 8, 9 и Д находятся сейчас числа 01, C1, Г1 и 1. Их свойства необычны. Если нажать /—/, они преобразуются в L1, 1, E1 и —1. Повторное нажатие /—/ возвращает числам первоначальный вид. Оператор ВП КНОП обеспечивает отход десятичной точки от любого из этих сообщений (в том числе и от «псевдоединицы» из регистра

Д). Оператор К— ВП КНОП заменяет 1 во всех этих сообщениях на букву Е. А чтобы заменить единицу каким-либо другим символом, нужно предварительно ввести в ПМК программу: 00.XY 01. КНОП 02.ВП 03.С/П, затем в режиме АВТ получить на индикаторе нужный символ, вызвать из регистра преобразуемое сообщение и нажать В/О С/П. Полученный таким образом шифр сохраняет все свойства исходного.

Наиболее интересна для формирования новых видеосообщений «псевдоединица», находящаяся сейчас в регистре Д. Скомандуем ИПД ВП, допустим, 4 П1, затем КИП1 (пять раз) ИП1 ВП /—/ 4 КНОП. В результате получилось видеосообщение (единица и отстоящий от нее на некоторое расстояние минус) типа тех, которые пригодились в перелете Луна — Земля. Варьируя цифру после ВП, этот минус можно поместить в произвольном месте индикатора (в пределах мантиссы). Единицу же слева с помощью процедур из предыдущего абзаца легко заменить на любой другой символ.

Еще одно полезное сообщение получается при ИПД К—ВП 1 F 10*ВП /—/ 40 КНОП. Минус получен в порядке, на предпоследнем месте. Теперь, учитывая сообщения, использованные в «Пути к Земле», появилась возможность получать его в произвольной точке индикатора.

Очень интересную систему графических изображений на базе числа ОЕ разработал учащийся Владимирского авиамеханического техникума Виктор Мититель. Сначала нужно занести это число в регистр 0. Для его получения скомандуем ИП7 (в регистре 7 у нас сейчас 01) К— ВП ПО. Затем введем в ПМК короткую вспомогательную программу: 00.FL1 01. 02 02. FL2 03. 00 04. С/П 05. ПЗ 06. ВП 07. С/П. Затем, перейдя в режим АВТ и прочистив стек (нажав Сх и несколько раз стрелку вверх), сделаем следующие манипуляции: ИПО БП О5 С/П Fx² Fx² ВП 3 ВП ХУ Сх ХУ /—/ БП 05 С/П /—/ П4 (первое изображение изготовлено и заслано в регистр 4: ноль с минусом слева — это Земля и космическая станция, ноль справа — Луна). Далее: ВП /—/ 50 П5 (возле Луны появился космический корабль). Теперь нужно опять прочистить стек (рекомендуется делать это перед получением каждого нового изображения) и продолжать: 4 П2 Сх ИПО П1 Сх В/О С/П ИП1 Fx² Fx² ВП 3 ВП ХУ Сх ХУ /—/ БП 05 С/П /—/ ВП /—/ 57 П6 (в кадре появилась еще и станция «Лагранж»).

Для получения шести последующих однотипных изображений нужно пред-

варительно записать в регистр 0 число 0—: ИПО /—/ БП 05 С/П /—/ ПО. Теперь прочистить стек и формировать остальные кадры. ИПО ВП 1 (для каждого последующего изображения порядок нужно увеличить на единицу; не забывайте предварительно прочищать стек) П1 Сх 5 П2 Сх В/О С/П ИП1 Fx² Fx² ВП 3 ВП ХУ Сх ХУ /—/ БП 05 С/П /—/ ВП /—/ 57 П7 (последующие кадры нужно, естественно, записывать в другие регистры, например, 8, 9, А, В, С). Последовательно выводя эти кадры на индикатор (скажем, проходя по совету В. Ивинских из Тольятти командой ПП по программе 00. ИП4 01.ИП5 02.ИП6 03.ИП7 04.ИП8 05.ИП9 06.ИП10 07.ИПВ 08.ИПС 09.ИП4 10.В/О), увидим воочию важнейшие этапы перелета Луна — Земля. Используемые приемы позволяют получить и многие другие интересные видеосообщения. Например, если в конце приведенных последовательностей вместо ВП /—/ 57 отдавать команду ВП /—/7, черточка окололунной станции на всех картинках исчезнет.

То ли еще будет! Как правильно пишет наш постоянный корреспондент В. Паникаровских, «электронный лабиринт, полный тупиков, бездонных провалов, узких боковых ходов и т. д., всегда под рукой у каждого поклонника Клуба электронных игр».

Ясное дело, имеется в виду наш любимый программируемый микрокалькулятор.

Михаил ПУХОВ

остается лишь уповать на то, что противник не читал этот номер журнала (или другой литературы, где описана стратегия игры Баше), и ждать его ошибки. Кстати, и в первоначальном варианте игры, естественно, также есть выигрышные позиции. Их указал сам Баше де Мезирьяк — 9, 19, 29 ...89.

Теперь перейдем к «эху XX века». При всей своей простоте, а может быть, именно по этой причине игра Баше стала для любителей математических развлечений «вечной темой», чем-то вроде классического «любовного треугольника» в литературе. С появлением же счетно-решающих устройств и вычислительных машин интерес к ней еще более возрос. Стали разрабатываться релейные схемы, программы для ЭВМ, позволяющие человеку сразиться с машиной. Более того, ввиду несложности выигрышного алгоритма порой удавалось построить «железного партнера» на необычной «элементной базе». По крайней мере, автору уже доводилось писать о созданной студентами Московского физико-технического института самообучающейся (!) машине из... спичечных коробков.

Естественно, владельцы программируемых микрокалькуляторов не могли пройти мимо возможности проверить свои силы в «битвах» с электронным противником. И редакции научно-популярных журналов, в том числе и «ТМ», захлестнул поток писем с программами для игры Баше. Администрация КЭИ оказалась в затруднительном положении, чью программу публиковать — инженера из города Тореза Донецкой области Игоря Лагуты, студента из Таганрога В. Бондаренко или свердловского семиклассника Дмитрия Сажина? А ведь еще прислали программы Н. Васильев из Горловки, А. Кадулин из Ростова-на-Дону, П. Ляховский из Херсона и многие другие читатели. Разобравшись в густом потоке писем, мы довольно быстро с помощью ПМК установили, что если в каждом номере публиковать только по одной программе для игры Баше, то по крайней мере на ближайшие пять лет КЭИ обеспечен материалами. Но кому же интересно пять лет подряд читать про одно и то же, и поэтому администрация решила вообще не печатать программ игры Баше и аналогичных игр (ним, цзяньшидзы и т. п.).

Тем не менее мы настоятельно рекомендуем игру Баше для домашних упражнений, особенно начинающим самостоятельно писать игровые программы. Пусть она станет для вас своеобразными «прописями», на которых будет отрабатываться «программистский почерк». И когда ПМК станет уверенно вас обыгрывать, вы ощутите настоящую радость победы.

Сергей ВОЛКОВ,
инженер

ПРОИГРАВШИЙ ВЫИГРЫВАЕТ

Мог ли французский математик Баше де Мезирьяк в 1612 году предполагать, какие последствия вызовет в XX веке его изобретение? Ничего не поделаешь, мы сами часто «не ведаем, что творим». Так что же «натворил» Баше? Он придумал игру (ныне она носит его имя). Правила ее очень просты — первый игрок выбирает число от 1 до 10, второй прибавляет к нему любое число из того же интервала и т. д. Побеждает тот, кто получит в сумме 100.

По непонятным причинам (может быть, из-за трудностей с устным счетом?) со временем игра видоизменилась. Один из ее вариантов теперь выглядит так: из кучи, содержащей N мелких предметов (камешков, пуговиц, спичек и т. п.), играющие поочередно берут не менее одной и не более K штук. Выигрывает тот, кто сумеет взять последний предмет.

Коротать время за игрой Баше не очень-то интересно. Дело в том, что ее исход ясен еще до первого хода (конечно, если партнеры не делают ошибок). Невольно вспоминается анекдотическая

история о «профессионалах-доминошниках», которые, раздав кости, сразу же их открывают и тут же записывают очки проигравших.

Победный алгоритм игры Баше легко получить, если рассуждать с «конца», то есть рассмотреть сначала позицию перед последним ходом. В самом деле, для выигрыша надо оставить противнику перед его последним ходом K+1 предмет. Тогда, сколько бы он ни взял (напоминаем, что больше K брать нельзя), своим ходом вы забираете последний. Поэтому, перед предпоследним ходом надо оставить на столе 2(K+1) предметов. В этом случае, при любом ходе противника можно ответить так, что в куче останется K+1 предмет, что и требуется. Таким образом, в игре есть ряд позиций — их называют особыми — K+1, 2(K+1), 3(K+1) предметов и т. д., когда начинающий проигрывает. Значит, если начальная позиция неособая, то нужно сразу же получить особую позицию, взяв «лишние» предметы, и затем уверенно доводить игру до победы. Если же в особой позиции ваш ход,

КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР

ПОДТЯГИВАЯ, А НЕ ПОГРУЖАЯ...

Александр ЛИТВИНЕНКО, кандидат технических наук, г. Воронеж

Преподаватель Воронежского политехнического института Александр Литвиненко уже выступал на страницах нашего журнала. Его многоцелевой мобильный агрегат, который после небольшой переналадки может выполнять функции трактора, комбайна, лесовоза, строительно-дорожной машины («ТМ» № 2 за 1986 год), вызвал многочисленные отклики читателей.

Круг изобретательских поисков А. Литвиненко довольно широк, об этом свидетельствуют, например, предложенные им «мускулы» для роботов («ТМ» № 3 за 1986 год). Характерная особенность творческого почерка А. Литвиненко заключается в том, что он выносит на суд читателей не полуфантастические идеи-заготовки, которые, прежде чем воплотиться в реальную конструкцию, требуют еще очень большого труда. Его машины и устройства основательно продуманы, прошли строгую оценку экспертов Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий, и на них выданы авторские свидетельства.

Публикуемая ниже очередная разработка А. Литвиненко — контейнеровоз оригинальной конструкции, который позволяет механизировать процесс погрузки и разгрузки контейнеров у получателя и тем самым шире внедрить этот прогрессивный способ доставки грузов.

Контейнеры по праву считаются основой современных транспортных систем, связывающих в единый узел воздушные и морские линии, железные и автомобильные дороги. Крупные контейнерные станции — терминалы представляют собой высокомеханизированные предприятия, оснащенные мощными кранами-перегрузчиками, подъемниками и погрузчиками, которые переставляют контейнеры словно детские кубики.

Но вот контейнер погрузили на автомобиль и доставили на место назначения. Хорошо, если его успели там быстро разгрузить. А если нет? Если по сложившимся обстоятельствам контейнер надо оставить на месте назначения целиком? Может же, к примеру, так быть: в одном контейнере прибыло на фабрику сырье, а в другом следует отвезти готовую продукцию. Как сменить контейнеры? Нельзя же на каждом небольшом предприятии иметь кран грузоподъемностью 16—30 т, который будет использоваться, скажем, один-два раза в неделю. Вот и получается, что, так сказать, на периферийной части оборот контейнеров резко замедляется и снижает эффективность транспортной системы.

Пожалуй, в этом случае следует пойти на некоторое усложнение

самого контейнеровоза, лишь бы он мог сам обслуживать себя, разгружать и нагружать контейнеры.

Такие машины, правда, известны, однако они очень сложны и ненадежны. Практически это обычные краны, чаще всего гидравлические, устанавливаемые на платформе рядом с контейнером. Краны достаточно внушительные по размерам, а по массе они едва ли уступают самому контейнеру. Каким же образом преодолеть это противоречие? Мной разработан новый тип контейнеровоза (а. с. № 1229089). Отличительная его черта состоит в том, что контейнер не нагружается на платформу, а подвешивается под рамой, поднятой, естественно, вверх. Контейнеровоз оказывается как бы «верхом» на контейнере (см. 4-ю стр. обложки).

Машина имеет кабину автомобильного типа, двигательную установку с передними ведущими и управляемыми колесами, верхнюю раму с устройством для подвески контейнера, так называемым спредером, с механизмами подъема и опускания.

Задние же ведомые колеса установлены на двух откидных стойках, верхние концы которых прикреплены сзади к раме и снабжены фиксируемыми приводами поворота, а на их нижних концах

установлены колеса. Таким образом, стойки с колесами могут совершать полный оборот. В задней части рамы также установлены ролики. Вот, собственно, и все.

Как функционирует контейнеровоз? Рассмотрим основные фазы его работы. Исходное положение — спредер поднят, откидные стойки зафиксированы в нижнем положении, контейнеровоз подъезжает к контейнеру с торцевой стороны. Опорные ролики, в частности, передний, касаются крыши контейнера и опираются на нее. Машина останавливается. Откидные стойки начинают подниматься в сторону силового блока и фиксируются в горизонтальном положении. Машина вновь движется в направлении контейнера, опорные ролики катятся по его крыше.

Передний ролик выходит из контакта с контейнером. Опора производится на задний ролик. Движение машины заканчивается. Откидные стойки поворачиваются вверх и затем вниз до контакта колес с землей и дальнейшей фиксации. Контейнеровоз делает резкое движение, чтобы столкнуть ролики с крыши контейнера.

Далее спредер определенным образом ориентируется и опускается, контейнер захватывается, фиксируется и поднимается. Контейнеровоз готов к перевозке... Его разгрузка происходит в обратном порядке.

В качестве фиксируемых приводов может быть использован блокируемый гидродвигатель или электродвигатель с червячной передачей, в общем любой привод с тормозом.

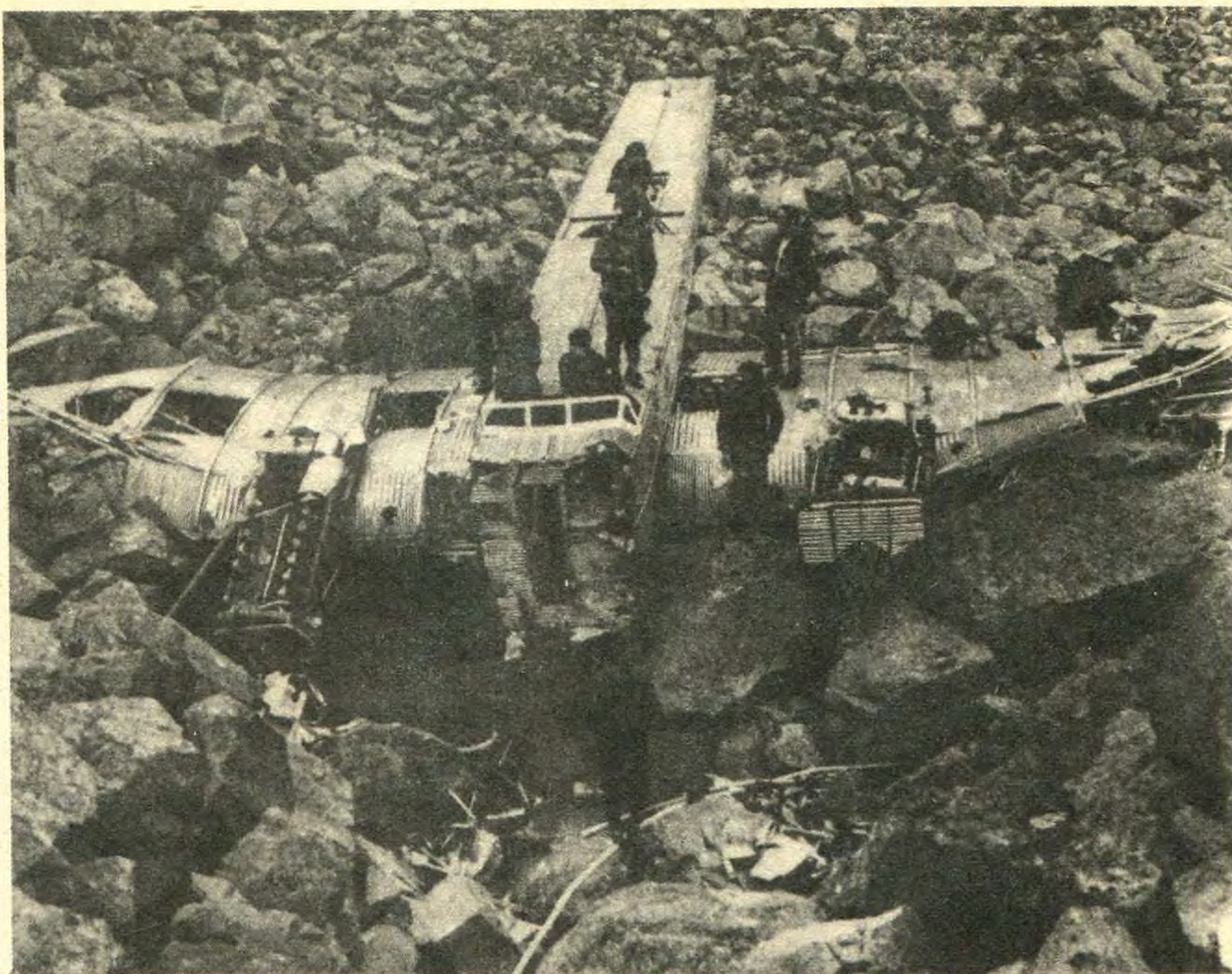
Желательно оборудовать кабину поворотным рабочим местом, облегчающим наблюдение за погрузкой или разгрузкой. Ролики представляют собой обычные автомобильные колеса малого диаметра.

Преимущества такого контейнеровоза очевидны. Это малые габариты, совпадающие с габаритами контейнера по ширине, что дает возможность осуществлять плотную укладку контейнеров в ряд и повысить производительность. Высокая надежность за счет простоты конструкции, ведь, кроме спредера, у контейнеровоза лишь один подвижный элемент — стойки. Основные узлы машины — типовые, технология их изготовления хорошо отработана.

НАЙДЕН ТБ-1!

Этот самолет был обнаружен вертолетчиками в 1981 году на склоне Шаман-горы, в районе поселка Таксимо, что на севере Бурятии. Как удалось установить, экипаж самолета Г-1 (ТБ-1) потерпел аварию осенью 1940 года в ходе изыскательских работ, проводившихся геологической экспедицией. По воспоминаниям очевидцев той давней авиакатастрофы, один из членов экипажа погиб. Двум другим летчикам, получившим ранения, удалось выйти к месту расположения геологической партии. Их дальнейшая судьба неизвестна.

Весной 1982 года группа молодых энтузиастов-бамовцев десантировалась на вертолете вблизи места аварии. (Этот момент я запечатлел на снимке.) Самолет был распилен на части и вывезен в Северобайкальск. Именно с того дня он находится на территории автобазы УРСа треста Нижнеангарсктрансстрой. Работники Северобайкальского горкома ВЛКСМ приняли решение: отреставрировать самолет силами комсомольцев автобазы УРСа, с тем чтобы впоследствии ТБ-1 был торжественно установлен на вечную стоянку возле городского музея истории БАМа. Однако выполнить эту работу молодым авторемонтникам ока-



залось не под силу из-за отсутствия материальных и финансовых средств... Вот и лежат, пылятся, догнивают под снегом и дождем остатки этого уникального создания рук человеческих. Надо ли напоминать, что ТБ-1 известен в истории техники как первый советский цельнометаллический бомбардировщик-моноплан, ставший свое-

образным эталоном для авиаконструкторов всего мира. К сожалению, ни одной из более чем 200 построенных машин не сохранилось. Отсюда ясна ценность этой находки. Так кто же возьмется восстановить самолет?

Юрий ШАПИРО,
журналист

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

НАСТУПЛЕНИЕ НА ТРАВМАТИЧЕСКИЙ НЕВРИТ

Лечение травматических невритов — актуальная проблема современной медицины. Лишь пятая часть пациентов полностью излечивается, причем для восстановления утраченных функций требуется несколько лет. А примерно для трети пациентов традиционные методы лечения вообще оказываются малоэффективными.

Применение в микрохирургии лазерных лучей для сшивания нервных окончаний создало благоприятные условия для заживления «шрама» между отрезками нерва, меро-

приятия же в послеоперационный период оставались недостаточно действенными.

Принципиально новый метод разработали В. Б. Ласков и А. В. Завьялов для лечения заболеваний и повреждений нервных стволов (а. с. № 1128900). Этот способ консервативной терапии предупреждает появление вегетативно-трофических расстройств, часто возникающих после поражения периферических нервов. Область его применения чрезвычайно широка: неврология, нейрохирургия, травматологическая и педиатрическая практика. Скорость регенерации нерва после повреждения составляет 6 мм в сутки, а в условиях клиники — до 8 мм.

Сопоставим с традиционными методами: при электростимуляции мышц — скорость регенерации нерва 1,9 мм, самого же нерва — около 2,4 мм в сутки. В чем же

принципиальное отличие нового лечебного воздействия?

Образно говоря, при нем поврежденному нерву стараются «напомнить» прежний режим его работы с помощью групп импульсов, подаваемых на участки нерва и паретичные мышцы — центральный участок нерва, периферийный участок, мышцы, опять центральный участок. Важно соблюсти определенные интервалы времени, достаточные для распространения импульса по неповрежденным участкам от первого до второго, затем как бы «встретить» импульс за разрывом, передать сигнал от второго участка третьему и т. д. Одновременно происходит стимуляция участков кожи с сохраненной иннервацией, смежных с поврежденной кожей.

Такова суть нового эффективного способа лечения травматических невритов.



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

Коллективный
консультант:

Центральный музей

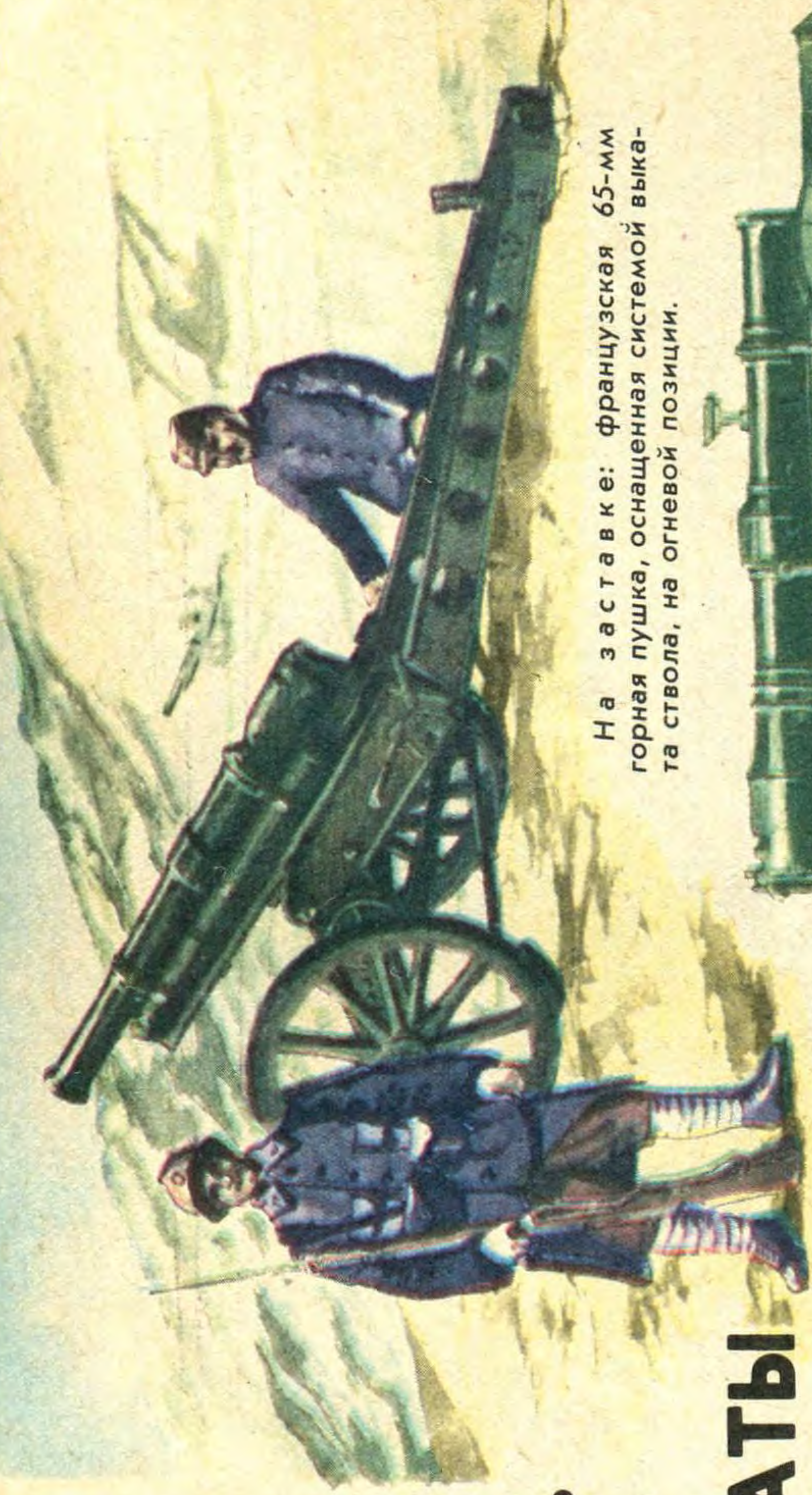
Вооруженных Сил СССР.

Автор статьи — доктор

технических наук, профессор

В. Г. МАЛИКОВ.

Художник — В. И. БАРЫШЕВ



На заставке: французская 65-мм
горная пушка, оснащенная системой выка-
та ствола, на огневой позиции.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Появление в начале XX столетия скорострельных орудий новых образцов, оснащенных боеприпасами повышенной мощности, заставило артиллеристов заняться дальнейшим совершенствованием материальной части и, в частности, вопросами улучшения устойчивости орудий при стрельбе. Эту задачу решали, применяя новые затворы и сокращая откат, вызванный отдачей при выстреле. Напомним, что с той же целью во второй половине XIX века видный военный инженер А. П. Энгельгардт первым оснастил хоботовую часть лафета сошниками. Зарываясь в землю при выстреле, они удерживали орудие на месте. Однако, отбрасываемое силой отдачи, оно резко подпрыгивало, сбивая наводку, и о непрерывной прицельной стрельбе говорить не приходилось.

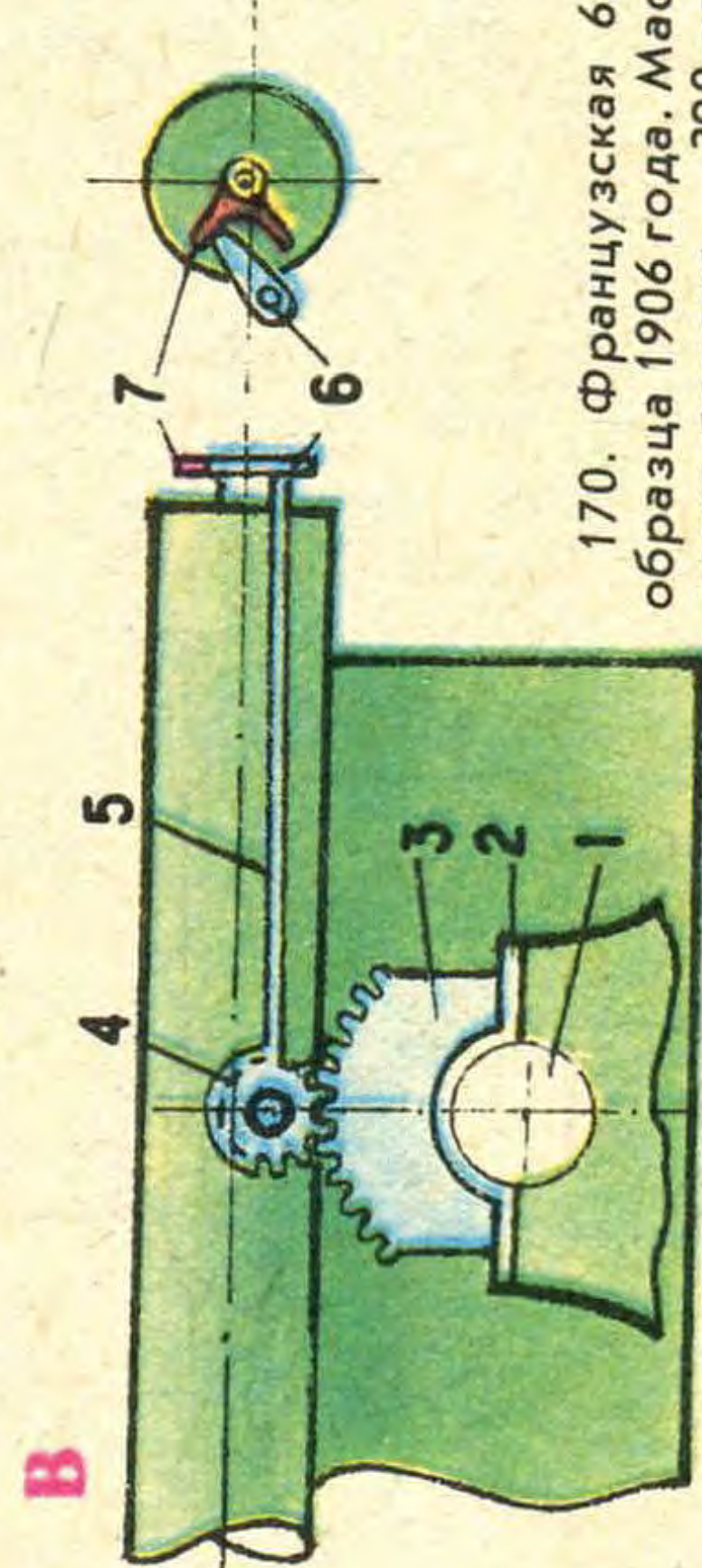
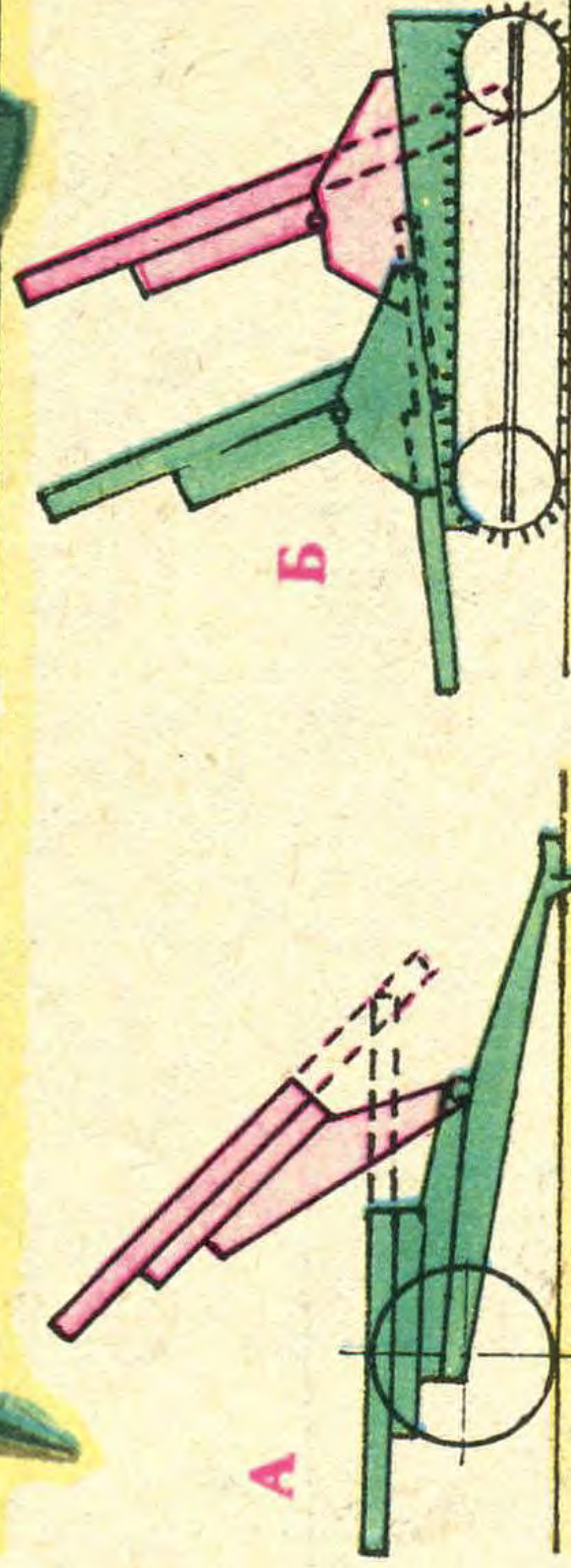
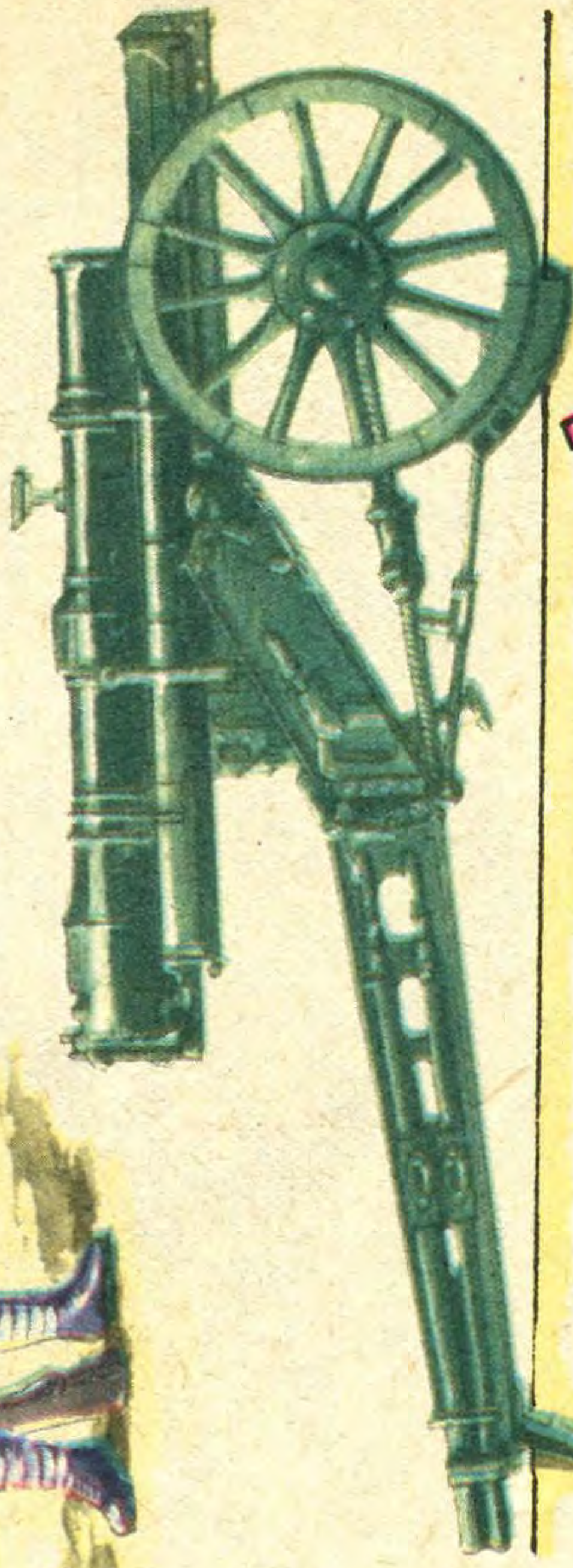
Для того чтобы уменьшить воздействие отдачи на орудия, русские инженеры в свое время оборудовали пушку образца 1838 года дульным тормозом. Это устройство, размещенное на дульном срезе ствола, направляло часть пороховых газов назад, благодаря чему несколько сокращался откат. Позже дульные тормоза стали непременной принадлежностью почти всех артсистем.

Другие специалисты сочли более целесообразным уменьшить силы, стремящиеся при выстреле опрокинуть орудие, одновременно увеличив действие сил, прижимающих его к земле. Это достигалось удлинением нижней

Иное дело — крупнокалиберная артиллерия, самоходные и железнодорожные установки, для которых проблема конструктивной сложности не имела первостепенного значения. Зато было крайне необходимо предотвратить вполне возможные при стрельбе с большими углами возвышения удары казенника о лафет или грунт. На них системы двойного отката действовали весьма эффективно.

С той же целью — сократить откат — создали и системы с переменной длиной отката, которая уменьшалась при увеличении угла возвышения ствола. Для этого конструкторы предложили сместить качающуюся часть орудия вперед, расположив цапфы, которыми ствол крепился на станке, за центром ее массы и даже за казенником. Однако из-за этого орудия пришлось дополнить оборудованием уравнивающими механизмами. Они воспринимали часть нагрузки, которая при выстреле приходилась на подъемник. Впервые такой механизм применили на 152-мм полевой гаубице образца 1904 года Обуховского завода, позже подобные устройства использовали инженеры французской фирмы Шнейдер, германского концерна Крупп и шведской компании Бофорс. Ныне уравнивающие механизмы устанавливают практически на всех артсистемах.

В зависимости от типа рабочего тела уравнивающие механизмы делят на пружинные, пневматические, гидродинамические, пневматические, гидропневма-



170. Французская 65-мм горная пушка
образца 1906 года. Масса снаряда — 3,8 кг,
масса орудия — 390 кг, углы вертикально-
го обстрела от -10° до $+35^\circ$, углы гори-
зонтального обстрела 3° .

части станка, применением шарнирных, телескопических станин, что позволяло уменьшить расстояние между осью канала ствола и центром массы откатных частей. Кроме того, разрабатывались и специальные противоткатные устройства.

...В 1906 году французский инженер Дюкре применил на 65-мм горной пушке систему выката ствола. Действовала она следующим образом: перед выстрелом расчет отводил ствол и откатные части в крайнее заднее положение и крепил стопорами. После заряжания стопора отключались, ствол резко посылался вперед накатником, и в определенный момент производился выстрел. Энергия отдачи частично гасилась инерцией ствола и откатных частей, поэтому скорость и сила отката значительно уменьшались. Требовалось только тщательно рассчитать энергию, развиваемую пружинами накатника: если бы скорость выката ствола отличалась от заданной, то ствол не занял бы перед выстрелом нужного положения или при откате ударил бы по неподвижным частям лафета.

Серьезным недостатком орудия Дюкре было то, что расчету перед первым выстрелом нужно было вручную оттягивать ствол, но попытки оборудовать пушку пневматическим и гидравлическим устройствами лишь усложнили ее конструкцию. В результате пушки Дюкре не получили распространения. О них вспомнили после второй мировой войны, когда система выката ствола позволила резко увеличить темп стрельбы автоматических пушек.

Неудача Дюкре побудила его соотечественника Депорта снабдить 75-мм пушку, принятую в 1911 году на вооружение итальянской армией, системой двойного отката. Суть ее заключалась в том, что после выстрела верхние откатные части отходили вдоль оси канала ствола, а станок, на котором монтировалась качающаяся часть орудия, скользил по горизонтальным направляющим, проложенным на нижнем станке лафета. Таким образом, усилие отдачи складывалось на две составляющие, откат орудия уменьшался, а его устойчивость повышалась. Правда, в мобильной полевой артиллерии конструктивно сложная система Депорта не прижилась.

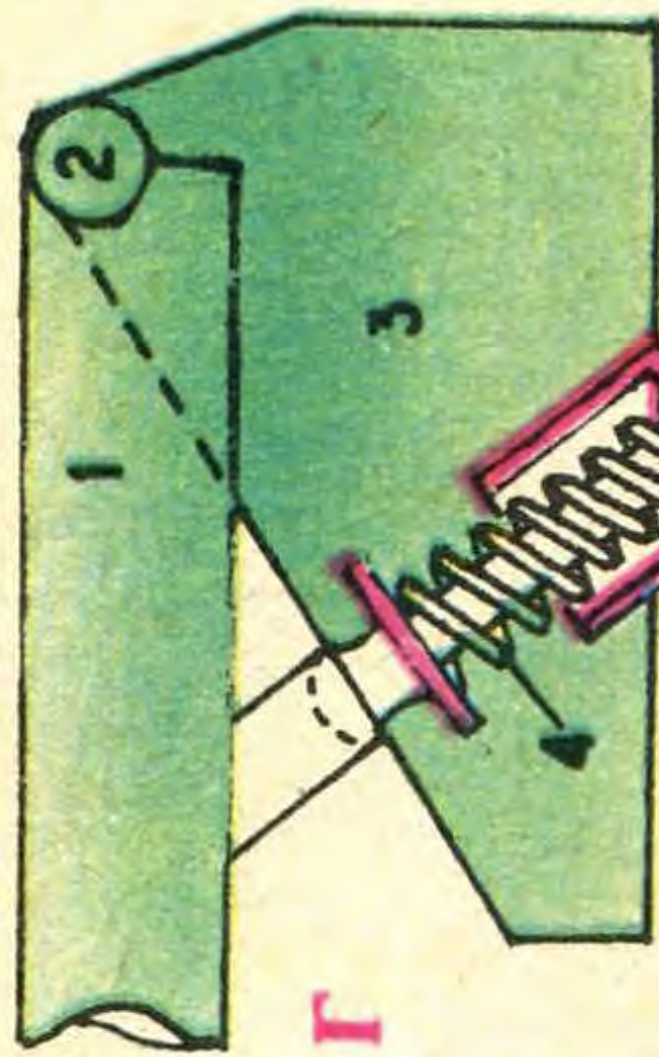
тические и торсионные, а по способу приложения уравновешивающей силы к качающейся части — на толкающие (переднюю часть люльки вверх) или тянущие (ее заднюю часть вниз). Напримечатель, пневматический уравновешивающий механизм толкающего типа состоял из 1—2 колонок. В них находились соединенные с люлькой цилиндры, а их поршни крепились к верхнему станку. Сжатый газ, находящийся между поршнем и цилиндром, как бы поддерживал люльку, принимая на себя тяжесть смещенного вперед ствола.

В 1905—1914 годах опробовали и другие технические новинки. Тот же Депорт, задумав увеличить сектор обстрела 75-мм пушки по горизонту без поворота всего орудия, предложил заполнить лафет с двумя раздвижными станинами. В результате орудие, не меняя положения на позиции, смогло вести огонь в горизонтальной плоскости в пределах 54° . После первой мировой войны лафеты с двумя, тремя, а то и с четырьмя станинами получили повсеместное распространение.

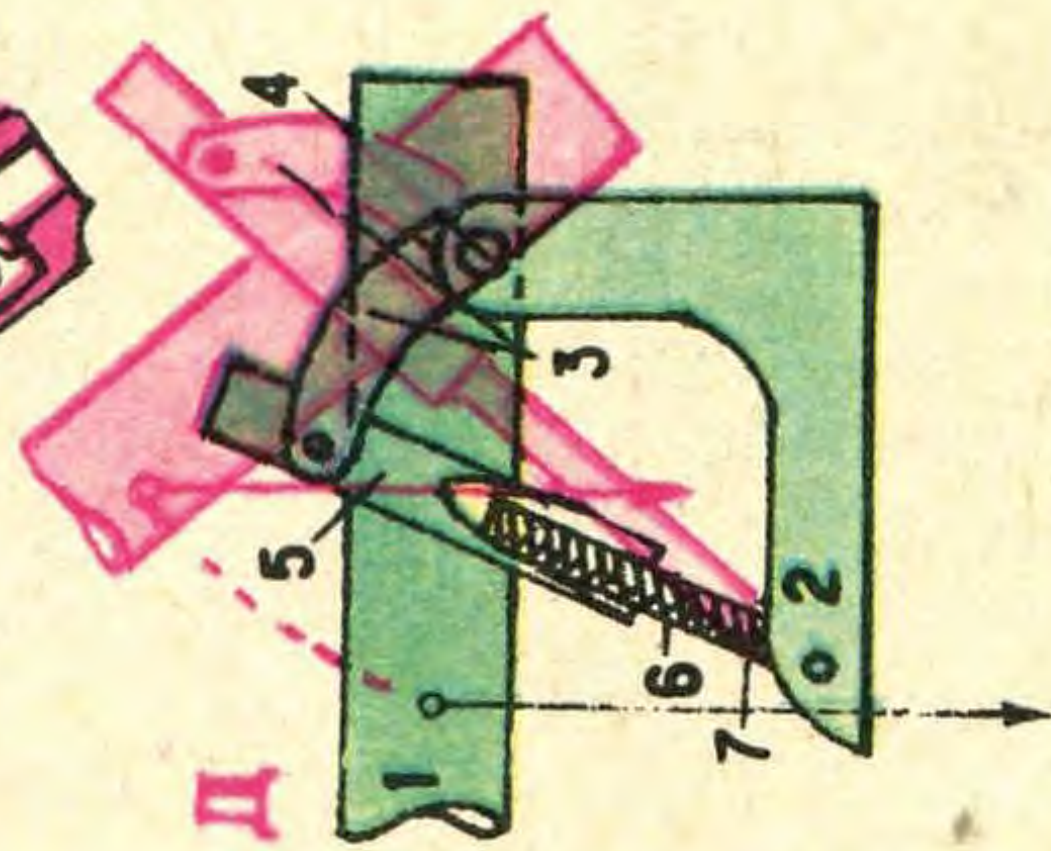
Иной была участь пушек с коническим каналом ствола. В 1905 году русский инженер М. Друганов предложил повысить начальную скорость снаряда (и, следовательно, дальность стрельбы), не удлиняя ствол, а сделав его суживающимся к дульному срезу. Разработал Друганов и специальные снаряды к этому орудью.

Однако в массовое производство такие артсистемы не пошли — слишком сложным оказалось их изготовление. К коническим стволам вернулись только конструкторы «третьего рейха». Но в конце концов они пришли к неутешительному выводу: из-за сложности технологии производства конических стволов и боеприпасов к таким пушкам до серийного производства дело вряд ли дойдет.

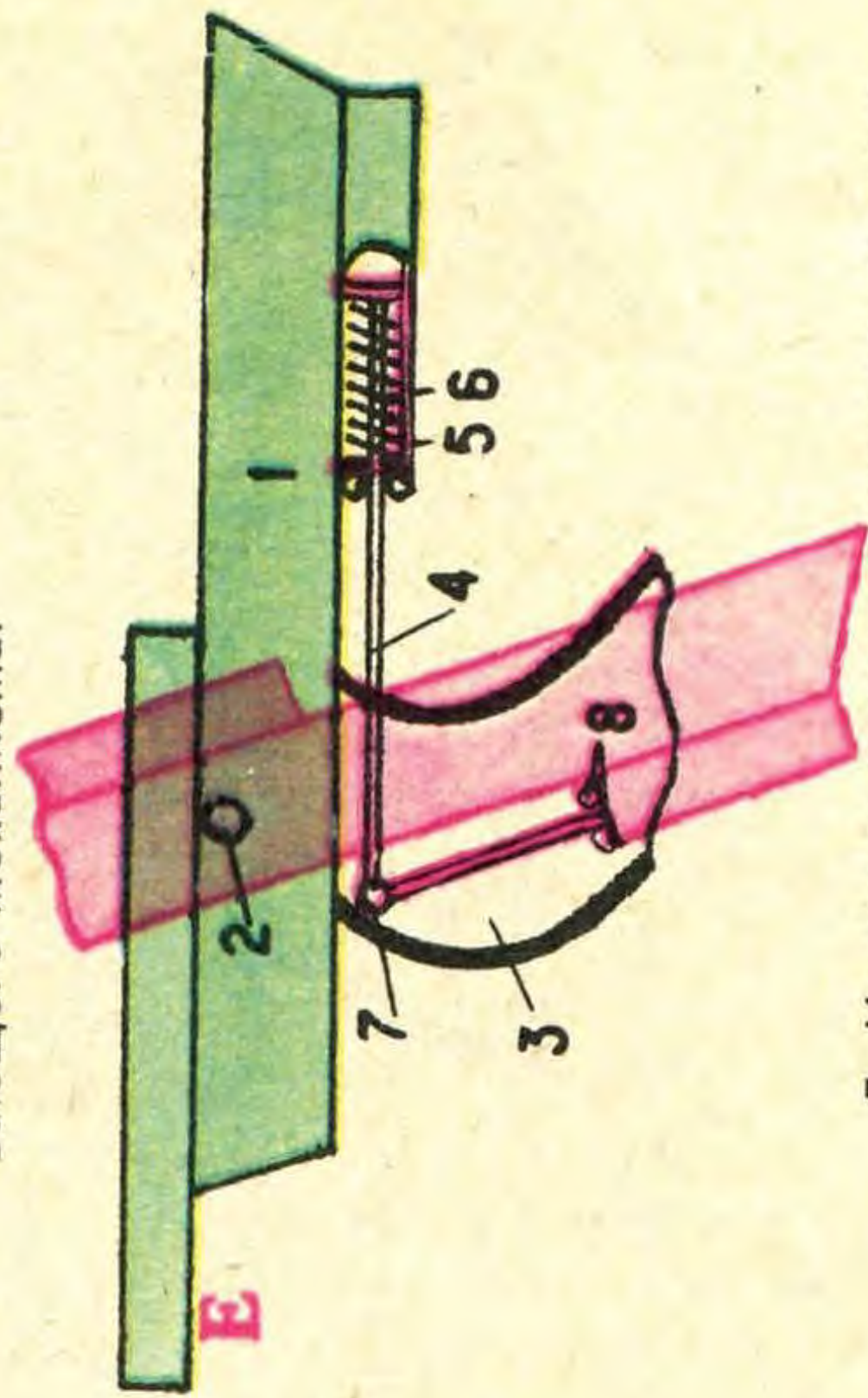
Не наблюдалось «ренессанса» конических стволов и в послевоенный период. Что же касается увеличения начальных скоростей снарядов, то эту задачу удалось решить, применяя новые пороха и активно-реактивные снаряды, в которых удачно сочетаются лучшие качества ствольной и реактивной артиллерии.



А



Б

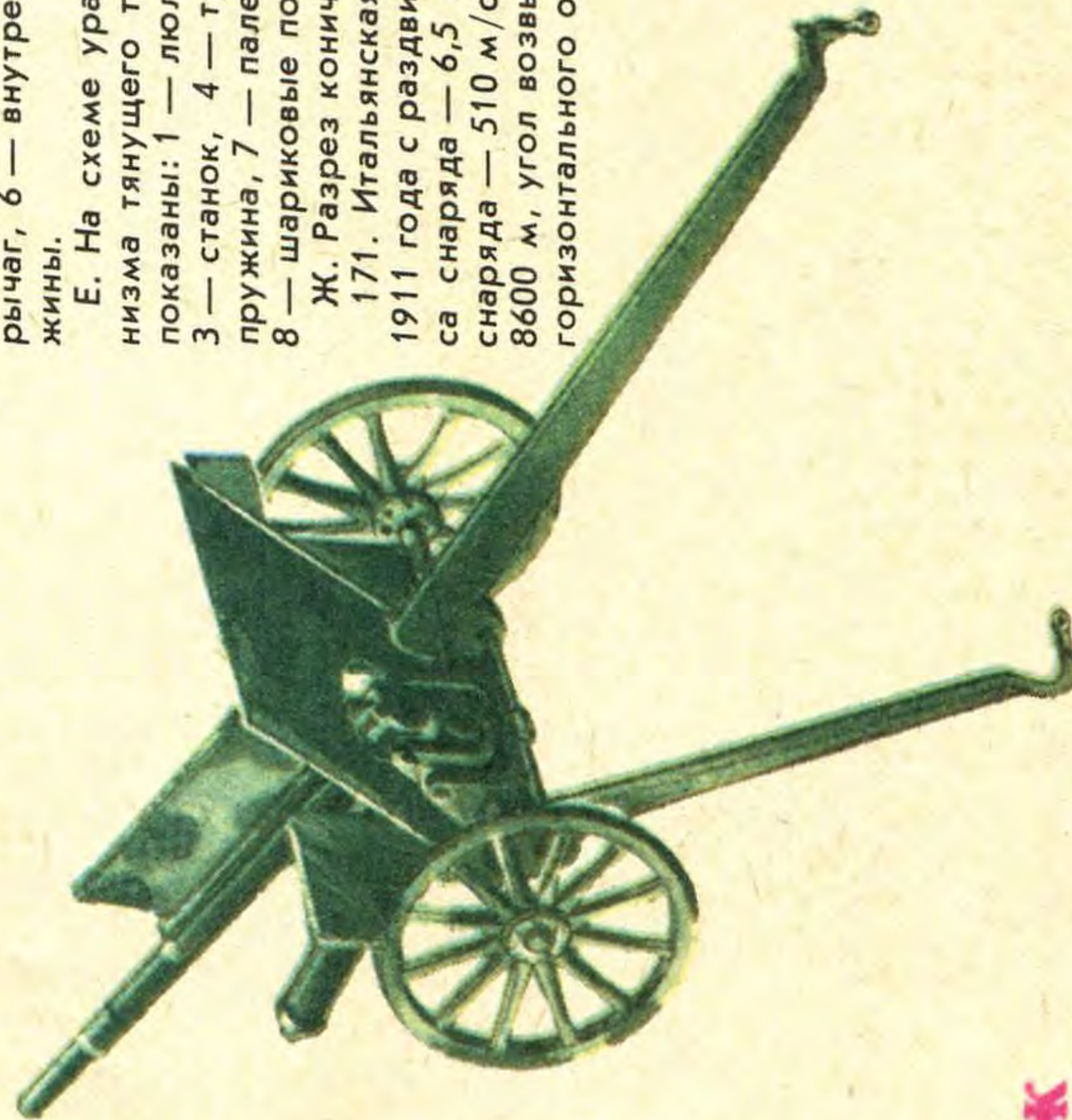


В

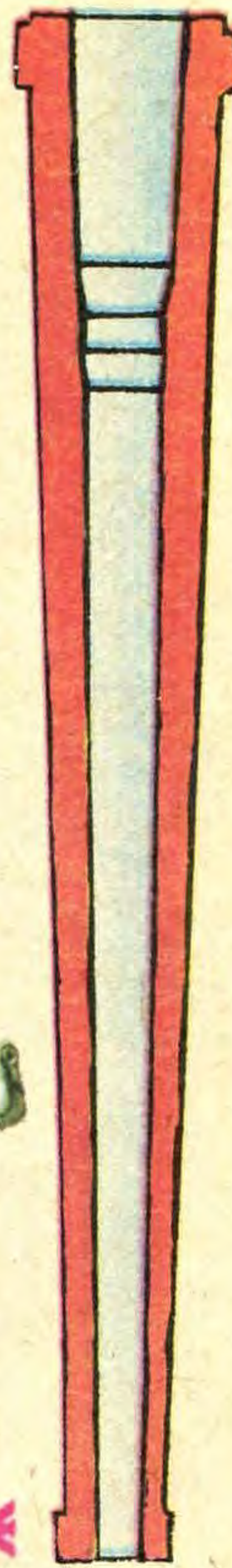
Д. На схеме уравновешивающего механизма толкающего типа системы Бофорса показаны: 1 — люлька, 2 — станок, 3 — рычаги, 4 — цапфы люльки, 5 — наружный рычаг, 6 — внутренний цилиндр, 7 — пружины.

Е. На схеме уравновешивающего механизма тянущего типа системы Шнейдера показаны: 1 — люлька, 2 — цапфы люльки, 3 — станок, 4 — трос, 5 — цилиндр, 6 — пружина, 7 — палец для крепления троса, 8 — шариковые подшипники.

Ж. Разрез конической 75-мм пушки образца 1911 года с раздвижными станинами. Масса снаряда — 6,5 кг, начальная скорость — 8600 м/с, дальность стрельбы — 8600 м, угол возвышения ствола 70° , угол горизонтального обстрела 54° .



Ж



ПАРОХОД

В 1841 году в 11-м номере журнала «Отечественные записки» появилась заметка под названием «Пароход, построенный в XVI столетии». Содержание ее было настолько необычно, что ее следует привести полностью.

«Множество открытий приписывается недавнему времени, между тем как они известны были очень давно; это может доставить утешение тем, которые говорят, что «ничто не ново под луною»... Так, например, изобретение парохода приписывают обыкновенно американцам в настоящем столетии, а между тем вот что говорит об этом дон Мартин Фернандес де Наваррета (Navarrete) в своей компиляции: «Путешествия и открытия испанцев».

«Бласко де Гарай, капитан корабля, в 1543 году представил императору Карлу V машину, посредством которой могут плыть самые большие корабли в тихую погоду, без парусов и без весел.

Изобретатель нашел себе много противников, однако ж по повелению императора были произведены опыты с его машиною 17 июня 1543 года в барселонской гавани.

Гарай содержал в секрете устройство машины, и известно только было, что она состоит из огромного котла. Судно же, на котором была она поставлена, имело по колесу с обеих сторон и проехало от Коллиуры до Барцелоны нагруженное хлебом. Оно вмещало в себе 200 бочек, называлось «Троицею» и находилось



В XVI ВЕКЕ?

Лев ВЯТКИН

Рис. Вячеслава Рассохина

под управлением господина Скарзы. Опыт этот произведен был в присутствии Генриха Толедского, Петра Кардоны, начальника города, вице-канцлера Франциска Гралла и других знатных особ, при стечении множества народа и моряков, привлеченных необыкновенностью зрелища. Машина действовала удачно и заслужила одобрение императора и большой части бывших с ним особ.

Главный противник Гарая, Раваго, утверждал, что изобретение не принесет никаких выгод, потому что при дорогомостоящем и весьма сложном механизме судно делает только 12 верст в два часа, и сверх того предстоит опасность от разрыва парового котла.

Между тем назначенная комиссия донесла, что судно ходит очень скоро, так что при самом медленном плавании оно совершает 8 верст в час.

После опыта машина была снята с судна и долго хранилась в барселонском арсенале; колеса же оставались у изобретателя.

Итак, несмотря на все выходки Раваго, изобретение Гарая увенчалось полным успехом, и император, весьма довольный им, велел принять на свой счет все издержки, употребленные на опыты, но война отвлекла внимание Карла V — устройство паровых тем и кончилось.

Достоверность этого происшествия доказывают подлинные документы, хранящиеся в Саламанском архиве».

Такова эта заметка. Из нее читатели той поры и мы вместе с ними узнали имя изобретателя первой паровой машины и первого парохода. Более того, имя первого судового механика (быть может, друга, помощника) «господина Скарзу» и даже первого злопыхателя и врага научно-технического прогресса в судостроении, не пожелавшего понять все величие первого шага капитана Гарая.

Однако не будем торопиться. Попытаемся исследовать и происхождение информации, и ее содержание.

Начнем с журнала «Отечественные записки». Издаваемый А. А. Краевским, другом А. С. Пушкина, он пользовался большим вниманием читающей публики. В нем печатались многие известные литераторы той поры, включая М. Ю. Лермонтова.

Самого автора заметки определить не трудно. Единственным корреспондентом журнала, в те годы не подписывающим своих статей, был Владимир Федорович Одоевский, который, впрочем, уступая просьбам редактора, иногда ставил подпись из одной

буквы «Ъ» (ер) или несколько более определенно: «Безгласный».

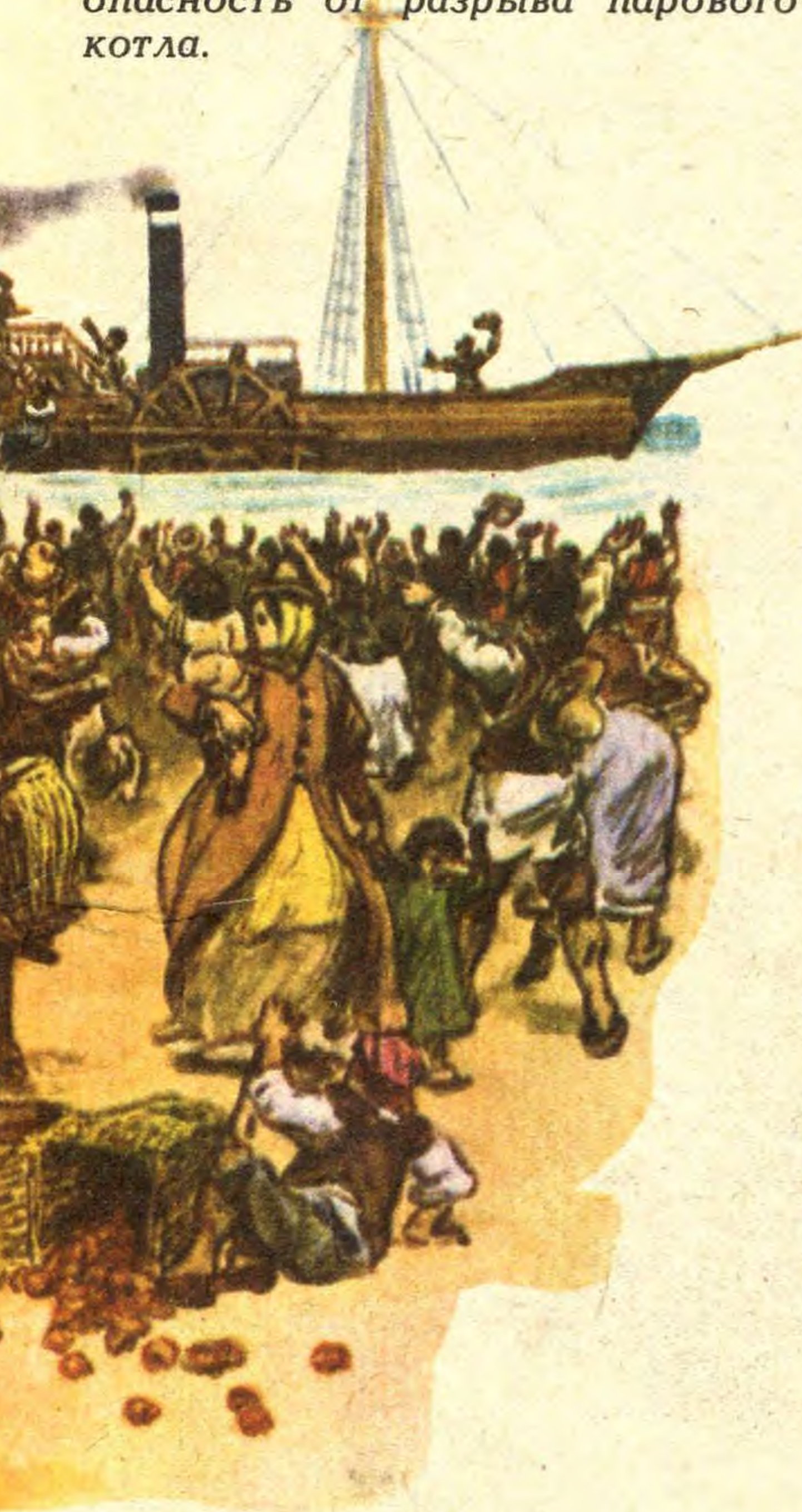
Помимо этого, следует сказать, что он один из немногих писателей той поры мог толково и интересно рассказать об устройстве парового двигателя, паровоза, парохода, телеграфа, барометра...

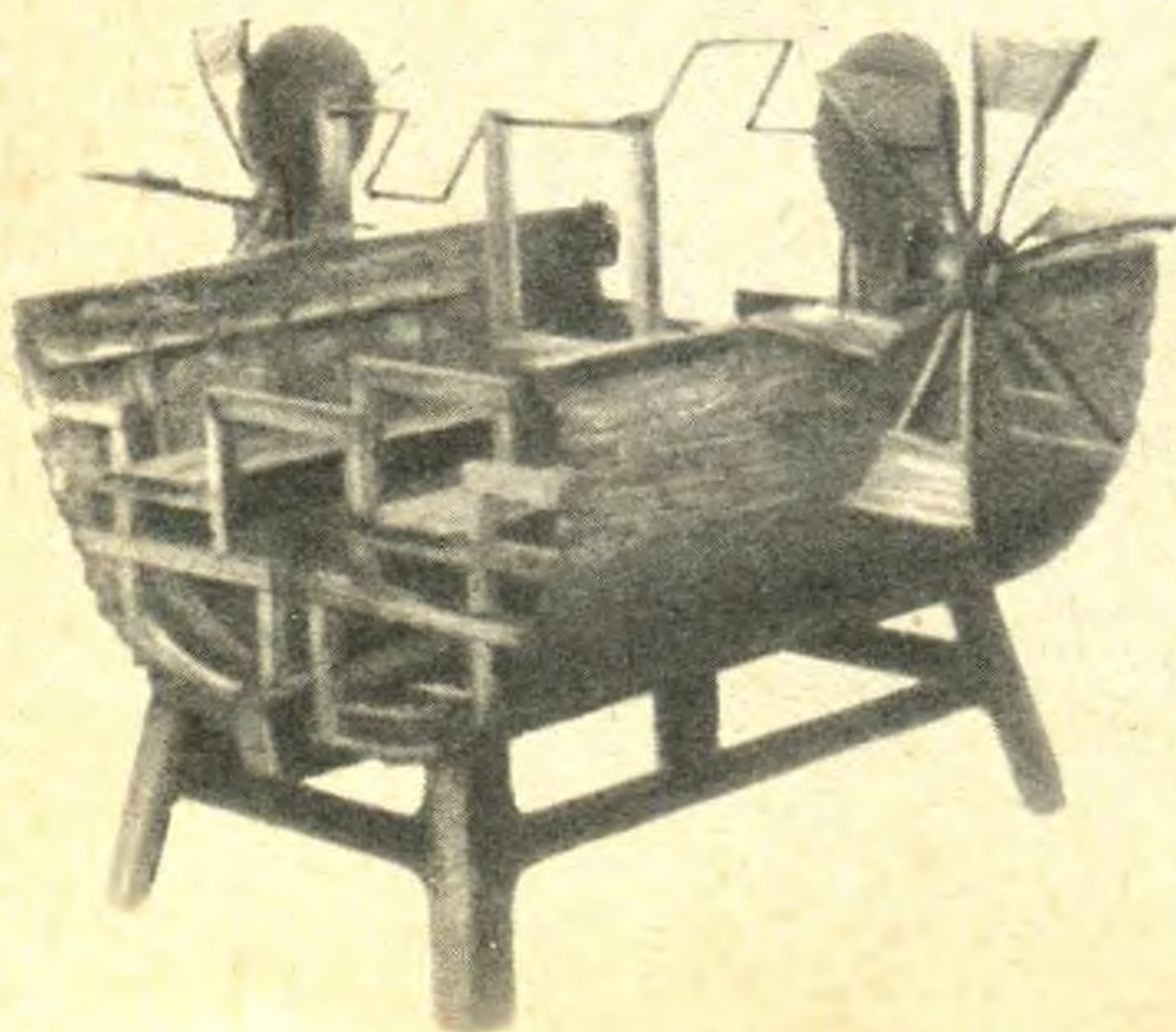
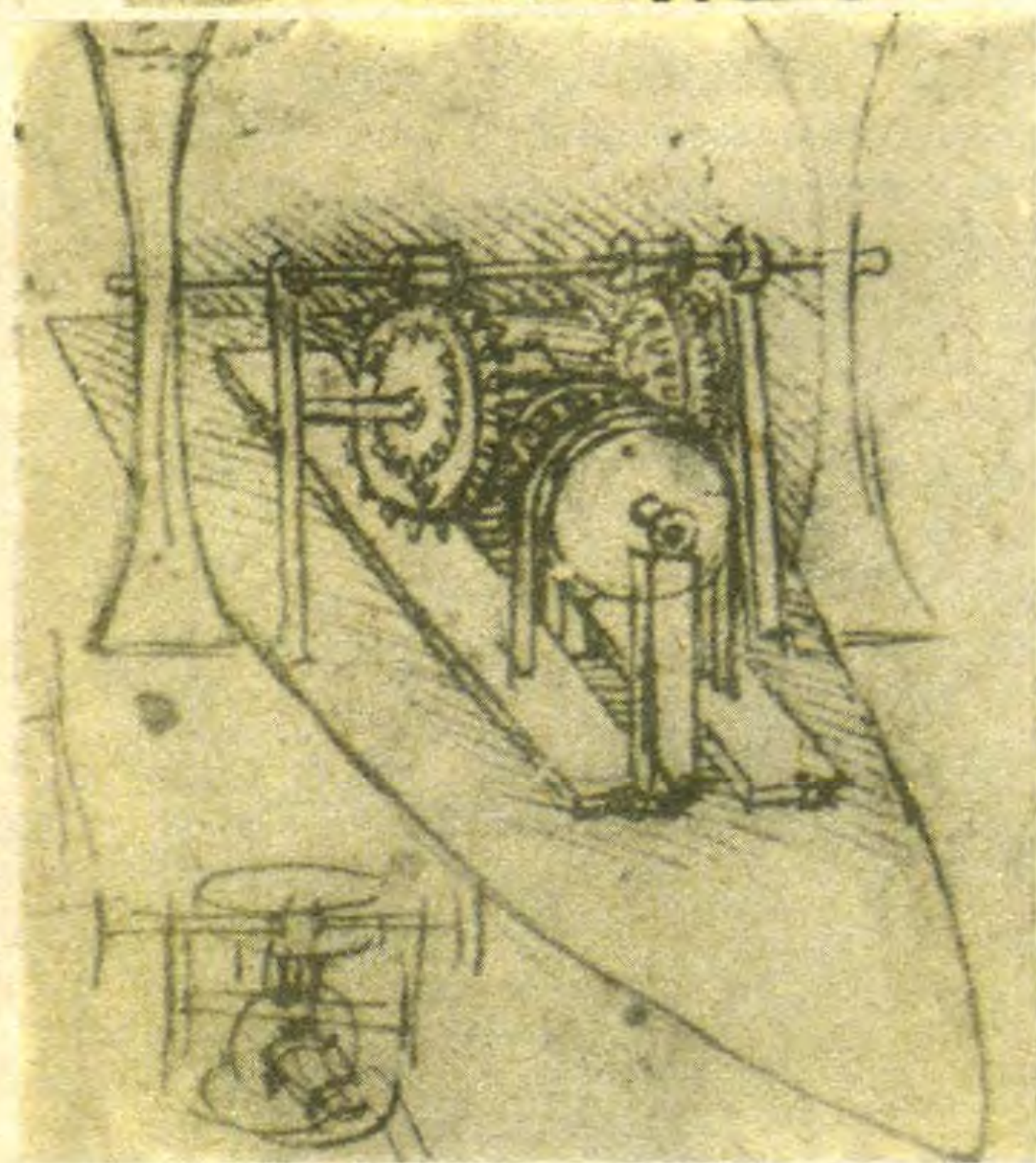
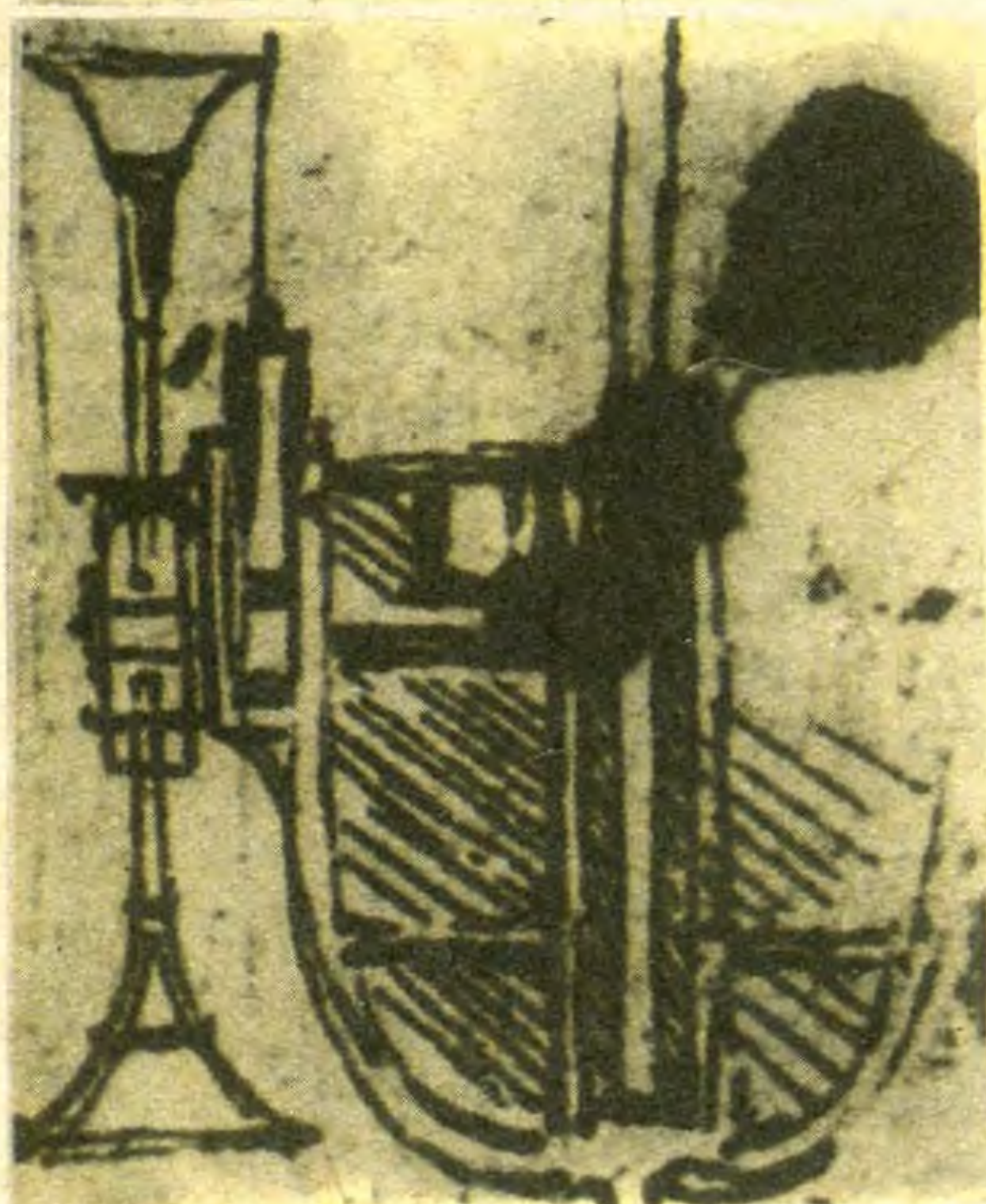
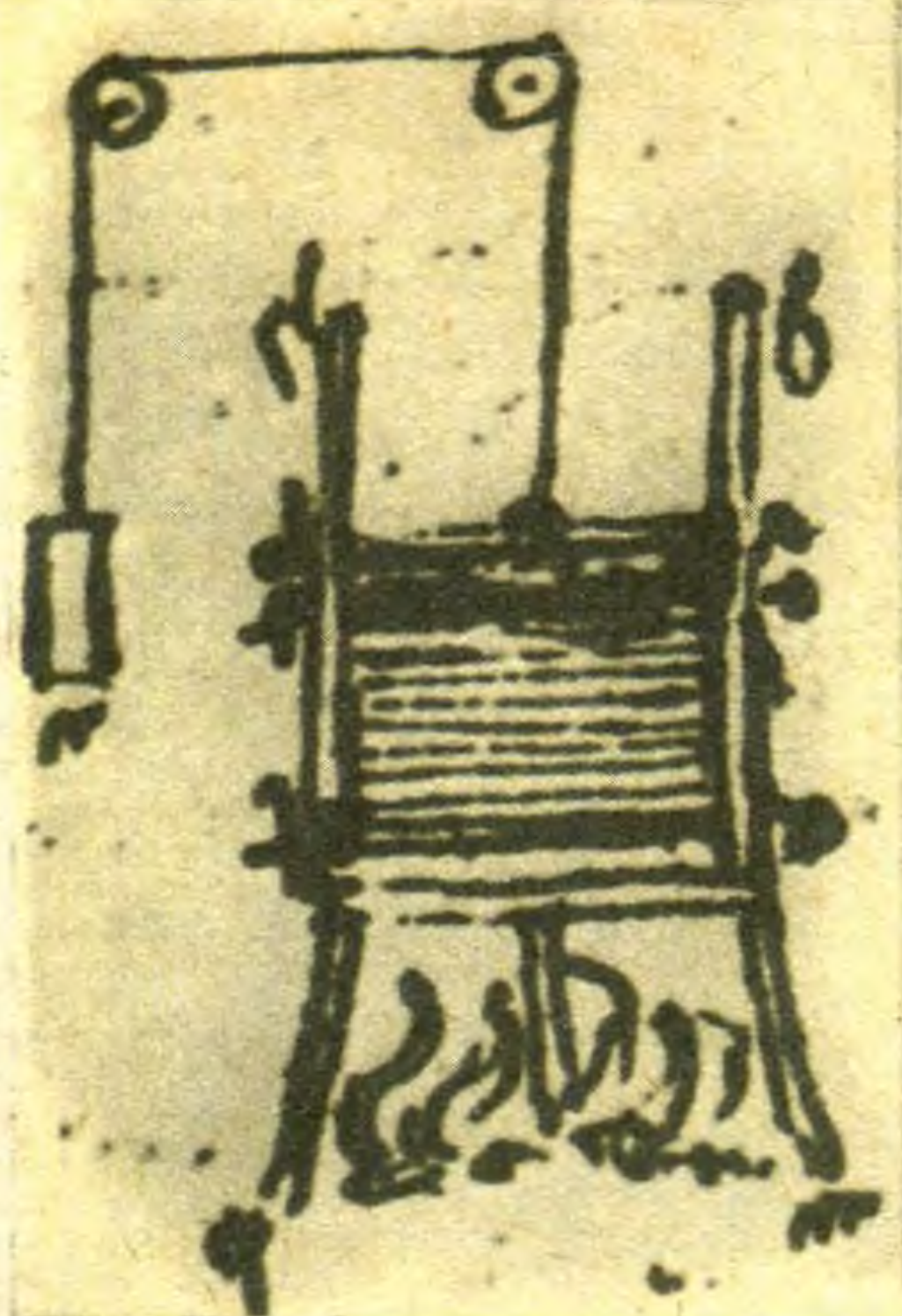
Ему принадлежат слова, сказанные о роли науки: «Не понимаю жизни без науки, как не понимаю науки без приложения к жизни». Прекрасный популяризатор, он даже детям умел рассказать просто о самых сложных вещах. (Вспомните его неоднократно переиздававшуюся сказку «Городок в табакерке», с описанием механизма музыкальной шкатулки.)

Уместно привести и некоторые его высказывания о такой важнейшей области человеческой деятельности, как изобретательство: «Замечательно, что аэростат, локомотивы, все роды машин, независимо от прямой пользы, ими приносимой в их осуществлении, действуют на просвещение людей самым своим происхождением, ибо, во-первых, требуют от производителей и ремесленников приготовительных познаний и, во-вторых, требуют такой гимнастики для разума, каковой вовсе не нужно для лопаты и лома».

Кроме того, В. Ф. Одоевский один из первых выступил за строительство в России сети железных дорог в острой журнальной полемике с Ф. М. Булгариным и Н. И. Гречем, в частности, утверждавшими, что на великих пространствах России «устройство железных дорог совершенно невозможно, бесполезно и крайне невыгодно».

В материалах и набросках этого периода имеются и другие его





интересные высказывания: «Продолжение условий нынешней жизни зависит от какого-нибудь колеса, над которым теперь трудится какой-нибудь неизвестный механик, — колеса, которое позволит управлять аэростатом». И далее: «Любопытно знать, когда жизнь человечества будет в (космическом.—Л. В.) пространстве, какую форму получают торговля, браки, границы, домашняя жизнь, законодательство, преследование преступлений и проч. т. п.— словом, все общественное устройство?»

Кажется, достаточно для краткой характеристики автора заметки под названием «Пароход, построенный в XVI столетии», чтобы понять далеко не случайный его интерес к необычному происшествию в барселонской гавани.

Но все же, чтобы не оказаться слишком легковверными, проверим, не является ли заметка о пароходе мистификацией, элементарным розыгрышем читателей.

По генеральному каталогу Библиотеки имени В. И. Ленина находим искомую книгу Наварреты — она имеется в единственном экземпляре: на ее титульном листе читаем: «Collection des voyages et des deconvertes espagnols», Madrid, 1825 n («Путешествия и открытия испанцев», Мадрид, 1825). А вот и первый приятный сюрприз — судя по экслибрису, книга оказалась из библиотеки В. Ф. Одоевского. Значит, наши предположения относительно его авторства оказались не беспочвенными: «Отечественные записки» издавались в Москве, а В. Ф. Одоевский с 1846 по 1861 год был помощником директора библиотеки и заведующим Румянцевским «музеумом». Впоследствии большую часть собранных им книг он передал в дар Румянцевской библиотеке (ныне Государственная библиотека

Прибор, с помощью которого Леонардо да Винчи определял объем жидкости и пара. Ясно видны поршень, цилиндр и шток.

Рисунок Леонардо, изображающий судно в разрезе: огромные пятна чернил, как полагают, поставлены не случайно, а для того, чтобы скрыть важные детали механизма.

Колесное судно Леонардо и макет, сделанный по его чертежам.

СССР имени В. И. Ленина). Так кратко можно объяснить взаимосвязь между В. Ф. Одоевским и заметкой в «Отечественных записках».

Просматривая книгу, на 368-й странице находим информацию о капитане Бласко де Гарае и его пароходе и теперь уверенно можем сказать, что В. Ф. Одоевский использовал источник, который у нас в руках.

Конечно, его интерес к истории техники не был случайным. Он отлично понимал, что без прошлого нельзя постичь будущее. Его перу принадлежит незавершенный роман о мужественном борце за науку Джордано Бруно, погибшем на костре инквизиции. Научно-фантастический роман «4338-й год», над которым он работал продолжительное время, был неслыханным по дерзости мысли, ибо В. Ф. Одоевский в нем попытался заглянуть на 2,5 тыс. лет вперед! Роман также не был закончен, но тем не менее читается с захватывающим интересом, ибо содержит подробное описание периода, который, как считает автор, наступит вслед за эпохой пара, железа, угля, нефти и когда широко будет применяться электроэнергия. Опираясь на научный прогноз, он доказывал, что благодаря химии в будущем удастся создать множество новых материалов: искусственную ткань из «эластического стекла», искусственные заменители дерева и металла. Наконец, он прозорливо описал широкое применение цветной фотографии, воздушного транспорта и даже то, что люди непременно выйдут в космическое пространство и смогут разрушать даже те из комет, которые будут нести угрозу столкновения с Землей...

Такова была многогранная деятельность В. Ф. Одоевского — писателя, публициста, ученого, изобретателя и популяризатора науки и техники, который на примере Бласко де Гарая наглядно показал, что за невежество человечество дорого заплатило, отодвинув эпоху пара в судостроении на два с половиной века.

Однако возникает вопрос: могли в принципе быть построены пароход в XVI веке, не является ли первоисточник — сообщение Наварреты, в свою очередь, мистификацией?

А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ?

Владислав НИКОЛАЕВ, инженер

В XVI веке источником двигательной силы для самых различных нужд и производств (а не только чтобы молотить зерно, как, вероятно, думают многие) служила вода для водяных и ветер для ветряных колес. Постепенно совершенствуя технологию их строительства, конструкторы увеличивали размеры водяных колес, длину и количество крыльев ветряков, доведя к концу XVI — началу XVII столетия их мощность соответственно до 20 л.с. и 14 л.с. Они получили такое большое распространение, что стали обычной деталью пейзажа многих стран.

Тем не менее их не хватало, спрос на силовые установки неуклонно возрастал. Это толкало на поиск новых двигателей, и, судя по цитируемой заметке, Бласко де Гарай такой поиск успешно проделал.

Но вот вопрос: были ли у него необходимые знания, чтобы со-

вершить столь серьезный технический подвиг?

В поисках ответа обратимся к трудам Леонардо да Винчи (1452—1519) в области механики и физики.

В данном случае из всего наследия Леонардо нас особо интересуют только некоторые его машины по исследованию силы давления пара и опыты с ними. Эти опыты им подробно описаны в рукописи, известной под названием «Хаммеровский кодекс» (рукопись демонстрировалась в Москве в 1984 году).

Сконструировав эвдиометр, говоря иначе, прибор для определения объема жидкости или газа, Леонардо установил, что в нормальных условиях вода, превращенная в пар, занимает 1700 первоначальных объемов. Этого вполне достаточно, чтобы произвести полезную работу.

При этом его рисунок зафиксировал нечто чрезвычайно важное, а именно, что исследования он проводил с помощью цилиндра и поршня — важнейших деталей парового двигателя! Более того, другой рисунок он сопровождал описанием машины, которая поднимала тяжести благодаря поршню со штоком, перемещавшемуся в цилиндре под действием расширяющегося пара. Даже указаны размеры: диаметр цилиндра 1 локоть, длина 10 локтей.

Советскому читателю хорошо известна книга Сэмюэла Лилли «Люди, машины и история», рассмотревшего взаимовлияние общества и техники; там упомянуты и труды по механике Леонардо. Он пишет: «Близкие друзья, покровители или мастера, работающие на него, проводили в жизнь его мысли. Записки Леонардо да Винчи были опубликованы много лет спустя после его смерти, но их читало много людей и до публикации. Поэтому не исключена возможность, что кто-то воспользовался его идеями и претворил их в жизнь...» Далее Лилли дает очень интересную мысль: «Леонардо да Винчи луч-

ше своих предшественников понимал разницу между машиной, выполняющей работу, и двигателем, который приводит ее в движение. На эскизах многих его машин указан просто вал, к которому можно подсоединить любой двигатель».

В этой связи хочется указать на рисунок Леонардо, где он изобразил колесное судно в разрезе с огромными пятнами чернил, поставленными, возможно, не случайно, а для того, чтобы скрыть важные детали двигателя и трансмиссии. Ведь к тактике сокрытия сути изобретения Леонардо прибегал часто. Так, на одном из листов «Хаммеровского кодекса» сохранился набросок водолазного аппарата, который сопровождается записью, что он не описывает устройство «по причине злонамеренной природы людей, которые могли бы использовать это... потопляя корабли вместе с людьми».

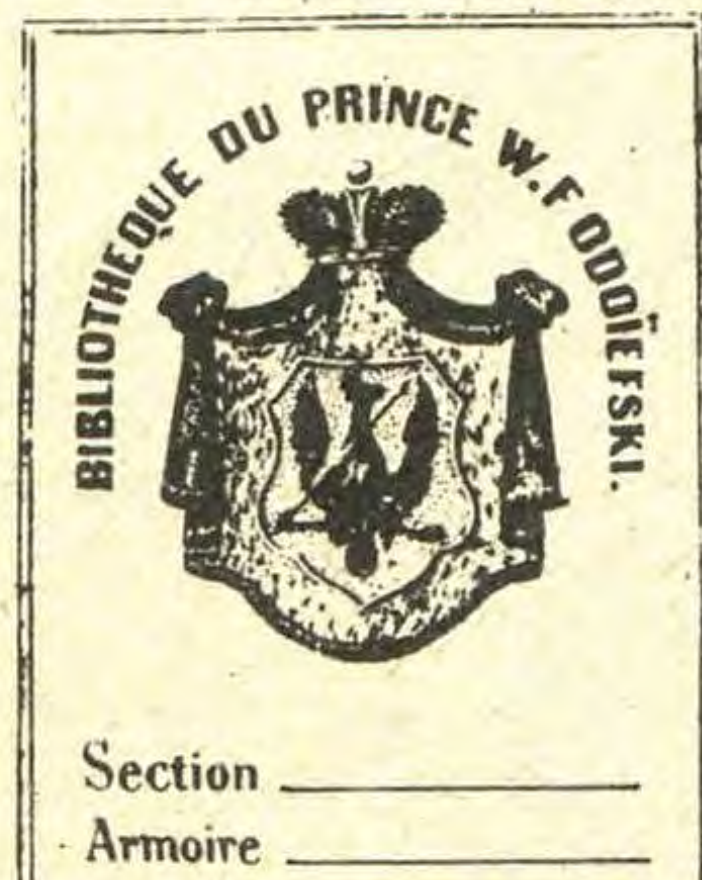
Не так давно, в 60-х годах, историками было установлено, что большая часть рукописей Леонардо после его смерти была увезена в Испанию. К рукописному наследию великого ученого проявил особый интерес некий придворный скульптор по имени Помпео Леони. За обещание короля Филиппа II (1527—1598) оказывать услуги и покровительство он сумел приобрести рукописи по сходной цене у доктора Орацио Мельци (сын любимого ученика Леонардо). Тот не имел никакого представления об истинной ценности этих бумаг и «хранил» их на чердаке своего дома среди всяческого хлама. В Испании оказались в том числе и 10 из 13 известных ныне ученым записных книжек Леонардо (он носил в чехле у пояса, постоянно занося в них приходящие в голову мысли).


Следует напомнить, что в 1965 году в Мадридской национальной библиотеке были найдены две из наиболее ценных рукописей Леонардо по механике (700 страниц!). Получившие название «Мадридский кодекс», они буквально ошеломили научный мир.

До этой находки ученые считали, что современная теория машин и механизмов начинается с классического труда Франца Ре-ло «Кинематика машин», изданного в 1875 году. Изучение же


Титульный лист книги испанского историка Мартина Фернандо Наварреты из библиотеки В. Ф. Одоевского, где опубликованы сведения о пароходе XVI века капитана Бласко де Гарая.

COLLECTION
DES VOYAGES ET DES DÉCOUVERTES
DES ESPAGNOLS,
DEPUIS LA FIN DU XV^e SIÈCLE.
PREMIÈRE PARTIE.
RELATIONS
DES
QUATRE VOYAGES
ENTREPRIS
PAR CHRISTOPHE COLOMB.

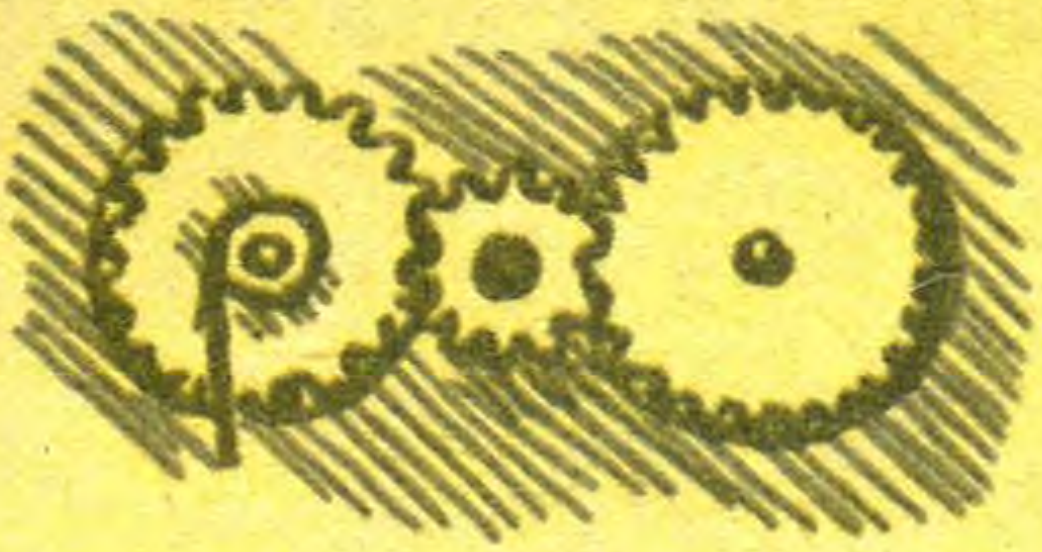





Рисунки со страниц «Мадридского кодекса», где — впервые в истории техники — дается научно систематизированный анализ идей, лежащих в основе всех механизмов, двигателей и их составных элементов. Изображены: опорные подшипники, фрикционные колесные передачи, шестерни, храповой механизм, шатуны и тяги, эксцентрики (кулачки), пружины и заклепки.




«Мадридского кодекса» показало, что Леонардо наряду с замечаниями по работе цилиндров и поршней заодно описал и все 22 элемента, из которых состоят самые различные машины, перечисленные Ф. Рело. Причем не были забыты даже заклепки.




Более того, в рукописях оказались изложены идеи относительно связи между теорией машин и практикой их применения, в том числе ставшие впоследствии знаменитыми две максимы: «Книга о науке механизмов должна предшествовать книге об их применении» и «Механика есть рай математических наук. Посредством нее достигают плода математики».



Словом, «Мадридский кодекс» представлял собой практическое руководство по механизмам с большим количеством решений инженерных задач и талантливых разработок.

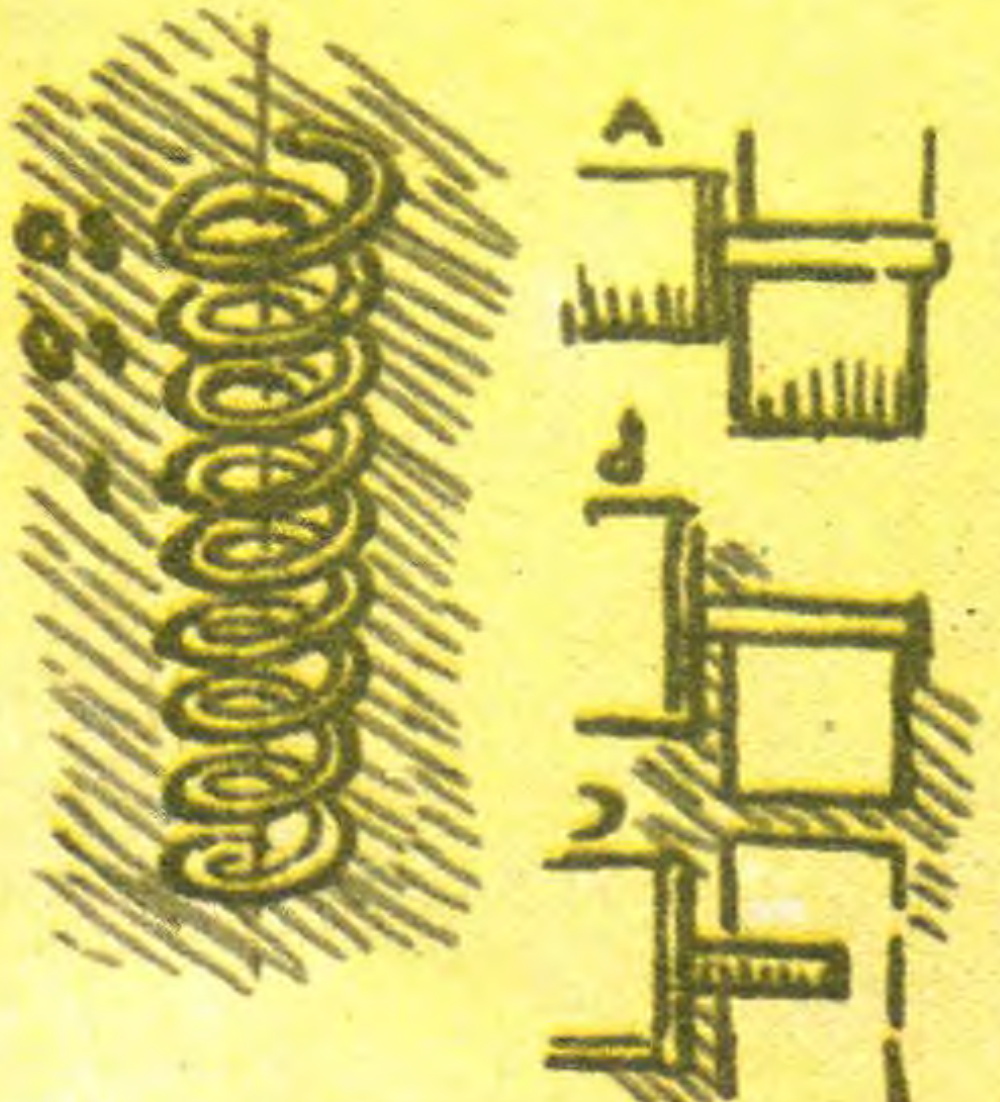


И последнее. «Испанская находка» положила конец спорам о том, в какой степени Леонардо использовал труды других ученых-предшественников. В кодексе приведен список из 116 книг, которыми он пользовался, и еще 50 названий его собственных сочинений, которые до сих пор не найдены...



Для нас же в этой истории важно одно: Бласко де Гарай вполне мог познакомиться с рукописями Леонардо и претворить в жизнь какие-то его идеи.

ЗНАЧЕНИЕ ПРЕЦЕДЕНТА



Дени Папен (1647—1714), французский изобретатель, медик по образованию, увлекся механикой и математикой. Некоторое время он жил в Англии и производил опыты совместно с Бойлем. Результатом его работ было создание парового котла с двумя поршнями, клапаном и конденсатором. Есть сведения о том, что он оснастил паровым двигателем судно, но этот факт признается далеко не всеми историками техники по причине отсутствия

достоверных данных. Сообщение об этом было сделано много позже, к тому же со слов вторых лиц, записано французским ученым Доменико Араго (1786—1853) и опубликовано в его книге «Историческая записка о паровых машинах».

«Огневую машину», по версии Араго, Дени Папен строил долго, как сейчас говорят, «методом проб и ошибок». И когда убедился, что она в состоянии производить полезную работу и вращать колеса, установил ее на корпус небольшого парусника, демонстративно сняв весь рангоут (парусную оснастку и мачты).

При испытании новинки владельцы парусников проявили мрачное любопытство, смешанное с беспокойством. Изобретатель не нашел никого, кто бы пожелал воспользоваться его услугами для перевозки грузов.

24 сентября 1707 года, провожаемый большой толпой любопытных, он отправился в путь до Касселя, после чего намеревался пересечь Ла-Манш и достичь Лондона.

«Паровик» благополучно добрался до устья реки Везель, и здесь на борт поднялись таможенники, потребовавшие заполнить декларацию и выполнить «некоторые небольшие формальности». Папен не возражал. Сопровождаемый чиновниками, он пошел в контору, а когда вернулся, то паровой машины уже не было. Пока он отсутствовал, подкупленные кем-то громилы ворвались на судно и разбили ее. В памяти потомков остался лишь предохранительный «клапан Папена», необходимый элемент любой паровой машины.

Только через 67 лет англичанин Джеймс Уатт (1736—1819) объявил об изобретении им паровой машины, которую он затем в течение доброго десятка лет совершенствовал и не без основания считал плодом труда многих предшественников, а еще через 23 года часовщик Роберт Фултон (1765—1815), изучив все, что было сделано до него другими изобретателями, со своим помощником Ливингстоном построил колесный небольшой пароход, на котором установил построенный им паровой двигатель в 20 л.с. Роберт Фултон свой первый пароход сделал во Франции (и даже предлагал его Наполеону). Но

разыгравшаяся вскоре буря разбилась судно в щепы, и оно затонуло, даже не успев получить названия.

Этот факт на время заслонили бурные события начала XIX века; вспомнив же о нем, засомневались... по уже известной причине: ни чертежей, ни документальных свидетельств в архивах Франции найдено не было.

Пожалуй, здесь виновато не столько отсутствие документов, сколько слишком малый срок жизни изобретения. Память о нем спасло лишь то, что время Фултона значительно ближе к нам, чем время де Гарая и Папена.

Не исключено, что энтузиазм сторонников применения паровой машины в судостроении поддерживался дошедшими до них, но угасшими позднее слухами о «пароходе, построенном в XVI столетии». Что же касается самого детища Бласко де Гарая, то у технических новинок всегда находятся недоброжелатели, прилагающие немало сил, чтобы даже память о них была стерта. Изобретение, опередившее свое время, не принимается, а то и встречается в штыки.

ВЕРИТЬ ЛИ ИСТОРИКУ НАВАРРЕТЕ?

Составители многотомной «Энциклопедии Американа» имени Бласко де Гарая вообще не упоминают, считая создателем первого в мире парохода своего соотечественника Роберта Фултона. Нет в ней и имени испанского историка Наварреты. Англичане, которые, в свою очередь, очень гордятся изобретателем паровой машины Джеймсом Уаттом и изобретателем паровоза Джорджем Стефенсоном, также не включили имена испанцев в «Энциклопедию Британика».

Но испанская наука имеет полное основание гордиться «исследователем архивных завалов», выдающимся историком Мартином Фернандо Наварретой (1765—1844), который отыскал и издал документы по истории испанских мореплавателей XII—XVI веков, включая и все плавания Христофора Колумба. Его заслуга тем более велика, что многие подлинные документы от ветхости и от неправильного хранения ныне погибли, а вот копии, которые он

успел снять, дошли до наших дней. О том, сколь высоко его ценили современники, говорит хотя бы тот факт, что он был не только директором хранилища Королевской академии в Мадриде и советником министерства по вопросам истории, но и действительным членом-корреспондентом Парижской, Берлинской и ряда других академий.

Проведя многие годы за разбор архивов, он установил, что в период оккупации Испании войсками Наполеона французы похитили множество ценных исторических документов и чертежей. Наваррета одним из первых потребовал от своего правительства субсидий для ремонта библиотек и музеев и принял участие в редактировании и издании первой Испанской энциклопедии. Много сил приложил он и для популяризации истории науки и техники.

Мы же заглянем в «Универсальную иллюстрированную испанскую энциклопедию» (Мадрид, 1980) и посмотрим, что нового она добавляет к заметке В. Ф. Одоевского.

Достоверных сведений об изобретателе XVI века капитане Бласко де Гарая сохранилось немного. Неизвестны даже даты его жизни. Полагают только, что он был баск, жил в Барселоне и зарекомендовал себя в королевском флоте как отличный капитан.

Однажды он якобы увидел вещий сон, побудивший его к созданию паровой машины, которая должна была принести ему большую славу. Об этом еще в конце XVI века поведал каноник Томас Гонсалес, который первый написал о Гарая и его пароходе и чьими сведениями воспользовался позднее Наваррета.

Правда, последующие поиски ничего существенного в пользу этого известия не дали, и его сочли недостаточно обоснованным.

Это произошло потому, что часть историков стала терзаться сомнениями: «Была ли вообще на судне Гарая паровая машина?» Дело в том, что сама его идея использовать в качестве движителя гребные колеса, видимо, не была особенно новой. Например, на одном из римских барельефов, датируемом 527 годом до н. э., имеется изображение либурны с двумя парами гребных колес, ко-

торые через механическую передачу приводились во вращение тремя парами волов, ходившими по кругу. В связи с этим делался вывод, что и на испанском судне колеса крутились людьми.

Однако письменно засвидетельствованная попытка инквизиции привлечь Бласко де Гарая к суду для выяснения вопроса, «не состоял ли он в сговоре с дьяволом», косвенно указывала на то, что беспокойство священнослужителей могло быть вызвано только в том случае, если судно скользило по водной глади неведомым образом, а еще хуже — «дьявольским огнем».

Наваррете удалось найти подлинники писем Бласко де Гарая, относящиеся к 1539—1541 годам. Они были опубликованы им в Мадриде в журналах «Архивный вестник» и «Морская библиотека». Но в этих немногочисленных посланиях к сыну ничего не говорилось об изобретении паровой машины и о постройке парохода. С другой стороны, сохранять в глубокой тайне такие серьезные технические достижения — мера для того времени вполне логичная.

Наваррета до последних дней своих получал по поводу Гарая письма от соотечественников, историков и писателей из других стран (например, от Оноре де Бальзака, написавшего пьесу о Гарая) с просьбой сообщить какие-либо новые факты. Он просмотрел горы архивных документов в надежде встретить хоть какое-нибудь упоминание о смелом эксперименте в Барселоне и о «корабле, передвигавшемся при помощи устройства, большую часть которого занимал огромный котел», но так ничего и не нашел.

Французский ученый, иностранный почетный член Петербургской Академии наук Доминик Араго верил в факт постройки парохода Гарая в XVI веке. Ему принадлежат слова: «Считать за сказку создание парохода в Барселоне гениальным Гарая и похоронить это событие более печально, чем лишиться всех изобретений Герона Александрийского...»

Не исключено, что в будущем в недрах архивов еще удастся найти новые, неизвестные науке документы об изобретении Бласко де Гарая.

ТРАМВАИ В ЧЕХЛЕ. Метрополитен — удобный вид транспорта, но требует выполнения большого объема земляных работ. Экономисты подсчитали: в перенаселенных городах гораздо дешевле строить надземные дороги для скоростных трамвайных поездов из 5—7 вагонов. Однако такой поезд будет создавать на улицах слишком много шума. Как этого избежать? Нужно надеть на трамвай шумопоглощающий кожух — предложили конструкторы. Внешний его слой сделан из прочного стеклопластика, внутренний — из легкого алюминия. Воздух между ними выполняет роль акустической преграды (Гонконг).

ОБХОДЯТСЯ БЕЗ МОНЕТ телефоны-автоматы, установленные недавно на улицах Токио, а также ряда других городов. В новых аппаратах вместо денег используется магнитная карточка. Достаточно вставить ее в щель автомата — и можно набирать номер абонента. На карточке записана информация об общем количестве оплаченного разговорного времени. После каждого разговора компьютер, ведущий «бухгалтерию», минусует не-

сколько «съеденных» минут. Остаток неиспользованного времени высвечивается на небольшом табло. Сейчас в стране действует более 60 тыс. таких телефонов-автоматов. Они пришлось по вкусу и горожанам (им теперь не надо заниматься поиском разменных монет), и телефонным компаниям, которые застрахованы от налетов грабителей (зачем взламывать аппарат, ведь денег-то в нем нет!) (Япония).

КАК СВАРИТЬ НЕКРУГЛОЕ. Сварка трением — удобный способ соединения деталей типа валков, труб, фланцев. Процесс не сопровождается искрами и дымом, а длится всего несколько секунд.

Но у него одно ограничение — свариваемые детали должны иметь круглое сечение. А как быть с квадратными или, скажем, шестигранными деталями?

Машиностроительная фирма «Кука» выпустила станок с ЧПУ, на котором две детали вращаются с большой скоростью. Когда металл в зоне трения становится пластичным, гидроцилиндр производит механическое сжатие торцов. В тот же миг осуществляется резкое торможение. Соединительный шов готов. Но как же тут достигается совпадение граней? Во-первых, тормоз предусмотрен повышенной мощности, способный остановить вращение мгновенно. Во-вторых, станок снабжен микропроцессором, которому задается программа остановки многогранных деталей с точностью до долей градуса. Точкой отсчета является начало момента вращения (ФРГ).

СТАЛЬ ДЛЯ ЗАПОЛЯРЬЯ. Материал строительных машин, работающих в суровых арктических условиях, должен выдерживать чрезвычайно низкие температуры, порядка минус 60°C. Такую «морозоустойчивую» сталь — высокопластичный мелкозернистый сплав с минимальным содержанием углерода и серы — разработали сотрудники металлургической лаборатории «Раутарукки». Недавно тракторы, грузовики, снегоходы, детали и узлы которых были изготовлены из нового сплава, прошли успешные испытания в Заполярье (Финляндия).

РОБОТ-РЫБОЛОВ. Индустриальные программируемые манипуляторы освоили массу новых профессий. Их научили собирать хронометры, делать пайку печатных плат, разгружать цемент из вагонов. Есть автоматы, которые ползают по морскому дну и собирают образцы пород для геологов. А вот фирма «Белитроник» начала серийный выпуск роботов «Д—А» для автоматической ловли рыбы с небольших сейнеров и катеров. Весит он 15 кг. Робот сам забрасывает крючок с приманкой и подтягивает леску. При поклевке он делает автоматическую подсечку. Если рыба очень большая (вес добычи может превышать 40 кг), то «Д—А» начинает ее виртуозно водить, пока не измотает, а потом быстро вытягивает на борт (Швейцария).

РОБОТ-ЧЕРВЯК. Как ловко дождевой червь исчезает в своей узкой норке! Нельзя ли создать на таком же перистальтическом принципе мобильный робот, скажем, для контроля трубопроводов? Первый его экземпляр, получивший приз на выставке «Изобретения и природа» в Парижском музее естественной истории, построен в технологическом университете города Амиена.

Как устроен «червяк»? В семи его секциях, соединенных шарнирно, размещены приборы и телевизионные камеры. Эластичные выступы секций — своеобразные мускулы, которые, накопив кинетическую энергию, передают ее в виде волны от зад-

них частей к передним. Таким образом робот, упираясь в стенки труб, сам себя проталкивает вперед (Франция).

ПОРОЖДАЮЩИЙ СОСУДЫ. Все началось 20 лет назад. Пропуская растворы гемоглобина через ткань щитовидной железы собаки, американский ученый Д. Фолкмен заметил, что «щитовидка», питаясь лишь этими растворами, в течение двух недель сохраняла жизнеспособность. Решив проверить, как будет себя «чувствовать» в такой системе опухоль, исследователь подсадил кусочек меланомы в железу. Опухолевые клетки жили, достигали в диаметре 1—2 мм и прекращали рост. Почему?

Через 10 лет Фолкмену удалось ответить на этот вопрос. Эксперименты показали: рост опухолей зависит от роста сосудов-ангиогенеза и наоборот. При посадке кусочков опухоли, скажем, в рогову кролика, тотчас же начинается образование сосудов, что, в свою очередь, приводит к разрастанию вокруг них опухолевых клеток. Значит, опухоли, вернее, их особые клетки-макрофаги, синтезируют и выделяют в окружающее пространство какое-то вещество — так называемый опухолевый фактор ангиогенеза (ОФА), или ангиогенин. Что же представляет собой этот фактор? Фолкмен выделил ОФА из клеток саркомы хряща крысы. Это был белок весом 1800 углеродных единиц «длиной» примерно 150 аминокислот, который стимулировал рост капилляров. Довольно быстро выяснилось, что подобные ангиогенины есть и в сетчатке нашего глаза, и в клетках капилляров, и даже в мозгу. Имея в своем распоряжении ОФА, врачи смогут лечить инфаркты миокарда, гангрену и некоторые другие заболевания, при которых необходимо восстановить кровоснабжение определенных участков нашего тела.

Соотечественник Фолкмена Б. Валли пошел дальше. Он выделил в чистом виде ген ОФА. А это открывает большие перспективы перед онкологами. Выделение гена позволит нарабатывать ангиогенины методами генной инженерии в достаточно



больших количествах, а затем получить к ним моноклональные антитела, которые будут блокировать образование новых сосудов, а раковая опухоль не сможет расти (США).

«КРОССОВКИ» ДЛЯ... СОБАК. Присмотритесь к снимку повнимательнее. Собаки, везущие старый автомобиль, обуты. Что бы это значило? У жителей Аляски особенной любовью пользуются многодневные гонки собачьих упряжек. Чтобы четвероногие друзья и летом могли поддерживать спортивную форму, им устраивают тренировочные пробеги. А чтобы во время таких тренировок они не поранили лапы, им надевают специально сшитые башмаки (США).



СВАРКА ВЗРЫВОМ. Оборудование из высоколегированных сталей, используемое на предприятиях химической промышленности, не должно разрушаться под действием агрессивных сред. Для этого сталь необходимо «защитить» более стойкими металлами, такими, как титан, молибден, тантал. Как это сделать? Специалисты из Карл-Маркс-Штадта предложили для этого оригинальный способ — сварку взрывом, или, как ее называют, платирование. Под очень высоким давлением, развиваемым при взрыве, стальные и, скажем, танталовые пластины прочно соединяются. По сравнению с традиционными методами сварки платирование позволяет на 30% сэкономить рабочее время (ГДР).

СКЛЕИТ ЛУЧШЕ «ЭПОКСИДКИ». Даже при сильном шторме мидии крепко держатся на скалах — волны им не страшны. Как им это удается? Оказывается, железы этих морских моллюсков вырабатывают особый состав из протеинов. Он вступает в химическую реакцию с мокрыми камнями, при этом образуется клей, действующий более эффективно, чем любая синтетическая смола. Его можно было бы использовать при ремонте кораблей, подводных трубопроводов, а также при пломбировании зубов и соединении раздробленных костей. Ученые занялись этой проблемой. Недавно биохимикам удалось выделить ген, ответственный за синтез протеинов, входящих в состав клея мидий. Сейчас подбираются

подходящие микробы, которым этот ген можно было бы внедрить. Тогда появится биореактор, производящий клеящее вещество, более надежное, чем «эпоксидка». (Швейцария).

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ АТАКА НА КАРИЕС. Принципиально новый подход к лечению этого заболевания предложил профессор Айдзо Мацушира из университета в Осаке. Он селекционировал бактерии, способные разлагать на безвредные составляющие налет на зубной ткани, возникающий в процессе переработки остатков пищи. Установлено, что этот налет — одна из причин кариеса. Однако в процессе исследований было обнаружено, что новые бактерии не могут жить на поверхности десен и зубов. Тог-

да ученый внедрил участок ДНК селекционированных организмов, отвечающий за переработку налета, в генетический аппарат микробов, обитающих в ротовой полости. Полученную микрокультуру предполагают добавлять к зубным порошкам или пастам (Япония).

СОВЕРШЕНСТВУЮТ ЭЛЕКТРОМОБИЛИ. Они экологически безупречны, просты в управлении, создают минимум шума, однако не лишены и некоторых недостатков. К примеру, энергоноситель машин весьма громоздкий. Как избавиться от этого недостатка? Сотрудники фирмы «Тангстоун» предложили разместить батареи между двумя слоями пластмассовой обшивки электромобиля: в крыльях, на крыше, в дверцах салона. Сплошные свинцовые пластины батарей заменены на тонкие ячеистые. В результате вес машины удалось сократить в среднем на 40%. Серьезные нарекания сначала вызвала механическая уязвимость кузова-аккумулятора, ведь он буквально напичкан ячейками с кислотой, проводниками, датчиками. Но и этот недостаток можно устранить, если изготавливать кузов из сверхпрочного полимера, армированного углеродным волокном (Англия).

ДИАЛОГ С ПОЛИМЕРОМ. Каждый год в лабораториях мира рождаются десятки новых перспективных видов пластмасс. И для каждого вида необходимо определить основные физико-химические параметры, например, температуры плавления, кристаллизации, испарения и т. д. Для проведения подобных анализов фирма «Меттлер» сконструировала небольшой приборный комплекс, в который входят диф-



ференциальный калориметр, управляемая микропроцессором печка, термостат, сенсорные датчики, электронные весы, графопостроитель, печатающее устройство. Анализ образцов можно проводить при температурах от -100 до $+1000^{\circ}\text{C}$. В комплекс входит также микроскоп, в который можно наблюдать за качественными превращениями полимера, скажем, при плавлении, растворении, воздействии низких температур (Швейцария).

ХРОНОМЕТР-ВОДОЛАЗ. Эти часы, разработанные фирмой «Ситизен Вотч Компани», предназначены для аквалангистов. Кроме обычного механизма, в них вмонтирован измеритель глубины с сигнальной системой. Она включается тогда, когда пловец достигает запланированной отметки погружения. Часы выдерживают давление до 2 МПа, что соответствует глубине 200 м. Точность хода — плюс-минус 20 с в месяц. Срок службы элементов питания — 2—3 года (Япония).





ПЯТОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Олег РОМАНЧУК,
г. Львов
Перевод с украинского
Владимира СЕРЕДИНА

В мозгу пронеслось эхо. Слабый, зашифрованный отзвук какого-то непонятного состояния. Затем одна за другой возникли окутанные дымкой картины — не реальные, фрагментарные, не поддающиеся анализу. Калейдоскоп фантастических зрелищ без видимой внутренней связи. Хаотическое нагромождение закодированных образов, непонятных и даже ужасных.

Сознание барахталось на грани, разделяющей внутренний и внешний миры; он никак не мог понять: действительность это или иллюзия? Его «я» еще не сформировалось. Индивидуальное, психофизиологическое восприятие времени, причинно-следственные связи и способность ориентироваться в пространстве не проявились. Пока что доминировало примитивное ощущение того, что он есть в этом мире.

Его «я» медленно освобождалось от хаоса неясных догадок, он все больше осознавал себя в окружающей среде, продолжая тем не менее чувствовать себя по отношению к ней враждебно. Простое осознание того, что он жив, сменилось пониманием личного присутствия в мире, чувством причастности чему-то значительному и важному.

Кем он был раньше?

Это было ему неизвестно. Он не помнил даже собственного имени.

Забыл или не знал?

Имя его — мир. Весь мир. Вселенная. Материя, в складках которой застыли кристаллики льда и тьмы. Холодные кристаллики с острыми кончиками. Блестящие и прозрачные. Протяни руку и почувствуешь их холодное покалывание...

Что-то ему подсказывало: все, что он ощущает и видит, — ненастоящее, это только копия. Копия чего?..

Новая волна смутных догадок накатилась — и исчезла. Так же неожиданно, как и возникла.

Он лежал ничком. Не шевелился. На сверкающей, идеально ровной поверхности.

Испуганно билось сердце. Непонятная сила заставила его перевернуться. Он увидел над собой зеленое небо с двумя яркими пятнами — желтым и красным. Два солнца?..

Вскочив, он бросился бежать. Куда? Куда глаза глядят... Лишь бы убежать! От кого?..

Или от чего?

Он не знал. Ему было страшно.

Видение исчезло.

Совсем? И было ли оно в действительности?

Волны плавно накатывались на берег. Море... Или океан. Кто знает. И горы. Рукой подать. Небо казалось зеленым, от солнц шли желто-красные блики. Слабо дул теплый ветерок. На сером песке серые камни. Круглые, гладкие...

На берегу росли какие-то странные растения. Таких он раньше не видел. Или забыл? Им снова овладела неясная тревога. Он должен был куда-то попасть. Обязан.

Он повернулся спиной к морю и начал взбираться по крутому обрыву. Сердце громко стучало — казалось, не выдержит. Но подъем наконец остался позади. Он стоял, судорожно вдыхая холодный воздух, понемногу успокаиваясь. Перед ним лежала пропасть, и на дне ее — город.

Из груди у него вырвался крик. Какие-то слова, тревожные и радостные одновременно.

Чужие, незнакомые слова. Слова незнакомо языка. Или это лишь показалось?

Он побежал назад, опять что-то выкрикивая. Споткнулся и полетел вниз.

Удар. Страшная боль. Тьма...

Очнувшись, Лусон долго не решался открыть глаза. Тишина казалась ему подозрительной. Ни звука. Наконец это ему надоело, он открыл левый, а затем и правый глаз.

Он увидел, что его большое, но пока что непослушное тело лежит на какой-то кровати. Взгляд его остановился на светло-зеленой спинке, напоминавшей панель с множеством кнопок, круглых, треугольных, квадратных.

Лусон перевел взгляд левее, откуда, как ему казалось, едва ощутимо струился воздух. Он не ошибся — окно было распахнуто. На ярко-зеленом небосводе пылали два солнца — красное и желтое. Под ними светилось голубыми и белыми цветами большое дерево, заслонявшее какое-то розовое строение, увенчанное острым шпилем.



Рис. Роберта АВОТИНА

Минуту или две Лусон разглядывал эту идиллическую картину, затем снова принялся изучать незнакомое помещение.

На противоположной окну стене висела картина: море, песчаная коса, горы. Лусону вдруг показалось, будто это он уже когда-то видел. Попытался вспомнить, где именно, но мозг тут же пронзила острая боль.

Утро сейчас или вечер?

Он помнил свое первое пробуждение. В этой же комнате, на этой же странной кровати. Однако вчера сознание вернулось на короткое время, он лишь успел узнать, что его имя — Лусон. Так называл его мужчина с черными усами.

Да. Усатый мужчина в голубом халате. Доктор Гаскар. Больше ничего в памяти не сохранилось, лишь обрывки смутных воспоминаний...

Острая боль подсказала — следует вести себя благоразумней. Попытка что-либо вспомнить вызывает неприятные ощущения.

Послышались чьи-то легкие шаги. Стена, на которой висела картина, неожиданно разошлась, открыв сумрачный коридор. В образовавшемся проеме появилась высокая, сутуловатая фигура в голубом халате.

Стена так же неслышно сомкнулась, картина вернулась на привычное место. Лусон из-под прикрытых век внимательно наблюдал за вошедшим.

Черные усы, волосы темные, лицо продолговатое, смуглое, молоджавое. Глубоко запавшие глаза излучали холод. Да это же доктор Гаскар! Тот самый, что приходил и вчера...

— Как вы себя чувствуете?

Лусон медленно открыл глаза. Взгляды их встретились. Оба смотрели внимательно, словно испытывали друг друга. В мозгу снова кольнуло, будто в него впились ледяные иголки. Он зажмурился. А когда приподнял веки, увидел склонившегося над собой Гаскара. На лице у того появилось беспокойство.

— Вам плохо? — спросил врач.

— Временами. Когда напрягаю память, мозг мой как бы сопротивляется.

— Это пройдет. Вы меня помните?

— Да. Вы приходили вчера. Разговаривали. Где я?

— Район Флор. Четвертый участок. Институт реабилитации. Вы удивлены?

— Удивлен?.. Просто как-то странно... Но как я оказался здесь, в этой комнате?

— Десять дней назад на вас в горах наткнулись альпинисты. В пятом секторе четвертого участка района Флор. Потом на модуле доставили сюда.

— При мне что-нибудь было? Мой личный код?

— Код? — недоуменно переспросил Гаскар. — Ах, код! Нет, при вас ничего не обнаружили.

— Тогда откуда вы узнали мое имя?

— Так называется местность, где вас нашли. Не нравится?

Лусон не ответил. В конце концов сути дела это не меняет.

— Вы еще не устали? — Гаскар, вынув из кармана плоскую коробочку, нажал кнопку. На полу образовалось отверстие, из него показалась причудливая конструкция. Она приблизилась к врачу, на ходу превращаясь в удобное кресло. Гаскар удобно уселся и продолжал:

— Судя по той информации, которой мы располагаем, вы перенесли шок. Скорее всего это результат травмы. Но вскоре все встанет на свои места. Через день-два сможете встать. Вас возьмет под свое попечительство мой младший коллега — психолог Ола.

Гаскар нажал кнопку у изголовья кровати, и на стене рядом с картиной появилось изображение девушки в белом блестящем костюме, плотно облегавшем стройную фигуру. Короткие светлые волосы, ресницы длинные, глаза голубые, нос прямой, тонкий. Настоящая красавица. Усмехнувшись, она помахала Лусону рукой.

— Начнем завтра. Не возражаете?

Экран погас. Стена-дверь бесшумно раскрылась, пропуская врача в сумрачный коридор. Кресло, в котором он только что сидел, тоже исчезло.

Лусон остался один. Он очень устал. Казалось, кто-то его преследует. Ощупью, но упрямо, настойчиво. И вот-вот настигнет.

XXI. 395:004 универсального галактического времени.
Лаборатория «Дельта» Центра исследований будущего
Международной социологической ассоциации.

«...Более всего меня поражает, где все это помещается...»

Тем, кто хорошо знаком с пятым измерением, ничего не стоит раздвинуть помещение до желательных пределов. Скажу вам более, уважаемая госпожа, до черт знает каких пределов!»

Этот отрывок из «Мастера и Маргариты» Ярослав Гай неожиданно вспомнил, оказавшись на пороге адаптационного зала. Мягкий зеленый свет, множество экзотических растений, фонтанчиков, ручейков, тихая квадратно-фоническая музыка... Все подобрано так, чтобы благотворно действовать на нервную систему возвратившихся из Путешествия пентанавтов.

«Да, милая Виктория, — мысленно обратился он к ассистентке Кристофера Эриксона, — тот, кто знаком с пятым измерением, действительно способен раздвинуть



границы окружающего мира до каких угодно пределов».

Во всяком случае, он, пентанавт Ярослав Иванович Гай, на тридцатом году жизни, похоже, так расширил свои возможности, что его память оказалась почти целиком заблокированной...

Гай опустился в кресло, предназначенное для восстановления и стабилизации психофизиологических функций после Путешествий и тренировочных выходов на Дельта-уровень. Оно мгновенно реагировало на малейшее изменение положения тела. Он смотрел на цветных рыбок, весело игравших в искусственном водоеме. Сидел и слушал музыку, стараясь ни о чем не думать, успокоиться...

Успокоиться?.. Не удастся. В нынешнем положении главное — вспомнить все, что было. Это очень непросто, почти невозможно. Однако он должен.

Он, пентанавт первого класса, измотанный Перемещением, с почти заблокированной памятью, желает выяснить то, что оказалась не под силу самому Кристоферу Эриксону.

Один из пяти добровольцев, один из пяти, наделенных способностью предвидеть будущее, он пытался разобраться, в чем же причина неудачи.

Три года он провел в Центре исследований будущего, в лаборатории «Дельта», в изоляции от внешнего мира. Все было подчинено единственной цели: подтвердить теорию Кристофера Эриксона, проникнуть в зону «ИКС» с помощью Дельта-перемещения.

Когда приступили к опытам, их, добровольцев-пентанавтов, прозвали самоубийцами, камикадзе. Пентанавты — особая категория путешествующих в далекие миры. И он, Ярослав Гай, наиболее перспективный в команде «Дельта»...

...Даже Сергей принес кое-что оттуда, из зоны «ИКС». Его психофизиологическое тождество Дельта все-таки побывало ТАМ — приборы и компьютеры зафиксировали происшедшие изменения в полосах поглощения спектра его Дельта-тождества. Он доставил ряд данных, некоторые косвенные подтверждения того, что теория профессора Эриксона правильна. Он же, Ярослав Гай, тот, на кого возлагались наибольшие надежды, вернулся ни с чем. Ни с чем! Но ведь он там побывал! Приборы врать не могли... Его пришлось спасать. Эрика Крюгер и Алексей Тарасенко справились с этим блестяще. Однако их психофизиологические тождества были сориентированы лишь на его спасение, и они не смогли представить никакой информации о своих зонах: «ИКС-02» и «ИКС-03», пересекавшихся в какой-то точке с зоной «ИКС-01», где находилось Дельта-тождество Ярослава Гая. После такой нагрузки им придется недели две, а то и месяц адаптироваться к земным условиям.

А он, который мог бы помочь тем, кто отправится следом, не способен ничего сделать. По крайней мере сейчас, когда это так необходимо. Его старый друг Ахмет Гафаров, врач-нейропсихолог, успокаивает: «Положи ковер нетерпения в сундук ожидания. Не спеши. И тогда все пройдет». Пройдет ли? Через месяц снова наступит оптимальный момент для прохождения Дельта-канала, потом жди его через год. А программу нужно выполнять.

Почему не появляется Ола?.. Когда он спрашивает о ней, все отвечают уклончиво, мол, срочно выехала в Женеву, в Центр нейропсихологических исследований. Уехала?.. Не попрощавшись, не дождаввшись его возвращения? Возвращения?..

Странное чувство охватило Ярослава. На мгновение ему показалось, что он вот-вот вспомнит. Вспомнит ВСЕ... Но это исчезло так же неожиданно, как и появилось.

Мягкая мелодия убаюкивала. Веки у Ярослава невольно сомкнулись, и он погрузился в дремоту.

Проснувшись, Лусон ощутил в теле бодрость. На кресле рядом с кроватью лежала одежда.

Костюм был необычен: белая куртка с множеством

карманов, узкие брюки, тоже с семью карманами. Все это из мягкой, приятной, блестящей материи. Больше всего Лусону понравились ботинки. Высокие, темно-синие, подошва мягкая, на ногах их почти не ощущаешь.

В ванной комнате нашлось все необходимое. Побрившись, Лусон увидел в зеркале молоджавое, волевое, чуть усталое лицо. Но чужое! Он НЕ ПОМНИЛ СВОЕГО ЛИЦА!

Спокойнее — Гаскар говорил о шоке. Неужели шок стер из его памяти информацию о собственной внешности?..

— Гляжу, вы совсем поправились, — прервал его мысли голос Гаскара.

Лусон вернулся в комнату, поздоровался с врачом.

— Прекрасно выглядите! — продолжал тот. — Немного бледны, но это скоро пройдет.

— Я не помню своего лица. Тоже последствие шока? Так разве бывает?

— Многое зависит от того, насколько серьезна травма, а также от индивидуальных особенностей организма. Память восстанавливается тем быстрее, чем больше пациент задает вопросов. Так что спрашивайте. И вскоре вы вспомните все. Мы тоже заинтересованы в вашем скорейшем выздоровлении.

— Тогда позвольте задать вам первый вопрос: вы, вероятно, пытались выяснить, кто я такой и откуда взялся?

— Думаю, вы прибыли издалека. В районе Флор никто не терялся, это установлено. На вашей руке не оказалось датчика. Он, видимо, оторвался при падении — взгляните, на запястье остался шрам. Придя в себя, вы должны были поинтересоваться своим датчиком. Ведь информация о нем введена в мозг так, что она не стирается ни при каких обстоятельствах. Понимаете, НЕ СТИРАЕТСЯ. Вы спросили о каком-то коде. Можно предположить, что вы просто оговорились. Но оставим этот разговор. Вы, наверное, проголодались?

— Не откажусь, — усмехнулся Лусон. Откровенно говоря, улыбаться ему совсем не хотелось. Слова Гаскара о датчике — или коде? — вызвали странное чувство. Как и вчера, ему вновь показалось, что его КТО-ТО ПРЕСЛЕДУЕТ.

— Завтракать на этот раз вам придется без меня... А вот и Ола!

— Здравствуй, Лусон, — просто сказала девушка, протягивая ему руку. — Мы ведь уже знакомы, верно?

— Да... кажется, — смутился Лусон.

— Я вас оставляю, — сказал Гаскар. — С этой минуты Ола — ваш официальный наставник, советчик и друг.

— Разве бывают официальные друзья? — заметил Лусон.

— О, вы прекрасно отличаете оттенки, — искренне обрадовался Гаскар. — Дела идут на поправку быстрее, чем я ожидал.

За первые же три дня, проведенные с очаровательной опекушкой, Лусон многое узнал о Ресте, шестой планете системы Арда. Год здесь продолжался 423 дня.

— Не будь я сама среди альпинистов, нашедших тебя, то могла бы подумать, что мы имеем дело с пришельцем, — отшутилась Ола в ответ на жалобу, что его биологические часы, судя по всему, постоянно спешат. — Видишь ли, время — это постоянное превращение будущего в прошлое. В нашем мозгу подобная трансформация происходит с индивидуальным восприятием времени. Оно словно «переливается» из левого полушария в правое. В левом как бы складывается образ будущего, а в правом как бы отражается прошлое, то, что пережито. Очевидно, после шока туннель, по которому в мозгу движется время, оказался заблокирован. Однако, как я полагаю, это явление временное.

— Ты находилась среди тех, кто меня нашел?

— Да. Даже вызвала модуль, чтобы отправить тебя в институт реабилитации.

— А это далеко? До Лусона, той местности, где меня нашли?

— Лусона? — удивилась Ола. — Тебя нашли в районе Флор, в пятом секторе четвертого участка. Отсюда неблизкий свет. Скоро мы туда съездим.

Слова Олы не воспринимались. Значит, местности Лусон не существует... Гаскар обманул его? Но зачем он так сделал?..

На пятый день Ола сообщила, что нашелся его брат, который жаждет встречи. Брат утверждает, что настоящее его имя не Лусон, а Саут.

XXI. 396:007 универсального галактического времени. Лаборатория «Дельта» Центра исследований будущего Международной социологической ассоциации.

Виктория Мутти уже целых пять лет работала ассистенткой у профессора Кристофера Эриксона, однако не переставала удивляться широте его интересов. Да и внешне он был весьма привлекателен. Голубые, удивительно молодые (хотя профессору исполнилось пятьдесят шесть) глаза светились умом. Он постоянно вынашивал грандиозные задачи. И решал их четко, красиво. В споре выдвигал гипотезу за гипотезой, на лету схватывал чужую мысль, после чего или отвергал ее, или же выдвигал четкую программу действий.

Биофизик и космолог, нейропсихолог и математик, он слыл корифеем теоретической физики, но не хуже любого экспериментатора мог спаять нужную ему схему.

Последние изыскания Эриксона вылились в необыкновенную, но цельную концепцию Вселенной, путь в которую проходит через человеческий мозг. Выдвинутая им гипотеза послужила толчком сначала к теоретическим исследованиям, а затем и к экспериментам в лаборатории «Дельта» (ее назвали так в честь Дельта-принципа, на котором Эриксон строил свою теорию Вселенной). Этот парадоксальный, казалось бы, полный неразрешимых противоречий принцип привлек к себе многих. Недостатка в добровольцах не ощущалось, хотя за спиной их частенько называли сумасбродами. В команду «Дельта» отобрали только пятерых. Правда, после того, как Сергей Белов вернулся из зоны «ИКС» и доставил кое-какие сведения, сформировали еще три команды: «Омега», «Пси» и «Тета». Несмотря на все неудачи, опыты будут продолжены. Иного выхода нет. Человека и его разум ничто в таком деле не заменит.

Но то, что случилось с Ярославом... Он все еще вспоминает какую-то Олу, путает с ней ее, Викторию.

От чувства бессилия, безысходности ей хотелось кричать. Ни на минуту не покидало чувство вины за последний эксперимент. Ведь не кто-то другой, а она сама отвечала за вторую фазу Перемещения. Может, именно поэтому ее вызывает шеф?

Молча открыв дверь, секретарша пропустила Викторию в кабинет. Эриксон встал из-за стола, взял под руку, галантно усадил в кресло, а сам снова вернулся на свой «капитанский мостик». И погрузился в чтение толстого отчета, нервно выбивая пальцами какую-то мелодию. Казалось, он совсем забыл о своей ассистентке.

Эриксон вдруг перестал барабанить, поднял седую голову и усмехнулся. Однако улыбка получилась неестественной, и профессор согнал ее с лица.

— Итак, вы решили покинуть лабораторию?

— Вас это удивляет?

— Удивляет... Девчонка! — взорвался вдруг Эриксон. — После первой же неудачи?! Вы же знали, на что идете...

Он поднялся так стремительно, что кресло едва не перевернулось, и стал ходить по кабинету. Виктория видела его таким впервые.

— У нее, видите ли, чувствительная натура! — гремел Эриксон. — Вместо того чтобы помочь — мне, нам, лаборатории, — она паникует!..

— Наша работа слишком жестокая...

— Жестокая!.. Да, нашим людям иногда не везет. Но вы подсчитывали, сколько астронавтов не вернулось на Землю? Вам ли объяснять, что если мы доведем эксперименты до конца, то сможем полностью отказаться от

космических кораблей, полеты на которых всегда связаны с риском для жизни... Конечно, было бы просто великолепно, если бы мы экспериментировали на собаках или там обезьянах, что, впрочем, тоже не очень гуманно. Но это, как вы знаете, невозможно... После неудачи с Ярославом Гаем, хотя о полной неудаче говорить преждевременно, вы склонны думать, что я ошибся. Верно? Можете не отвечать. Подтвердить мои теоретические построения может только эксперимент. Вот так. Этим все мы заняты. И вы в том числе.

— И все-таки, когда люди на твоих глазах гибнут...

— Частично теряют память. Вы, очевидно, это имели в виду?

Опустив глаза, Виктория сделала вид, что разглядывает причудливый рисунок на ворсистом ковре.

— Я знаю, что Ярослав — ваш жених, что на декабрь была намечена свадьба, — мягко сказал Эриксон. — Но, скажите, разве кто-нибудь застрахован от потерь, от того, что судьба может повернуться другой стороной? И вы и Ярослав знали, что опасность не исключена. Вспомните историю покорения новых земель и водной стихии, космоса и ближайших планет. Риск всегда сопровождает первопроходцев. И только тем, кто окажется более сильным, открываются тайны.

— Я все понимаю. — Виктория подняла голову, глаза ее были полны слез. Только сейчас Эриксон заметил, что в волосах ее появились белые нити. — Но я не могу спокойно смотреть на него, разговаривать с ним. Он почти ничего не помнит. Для него я — просто ассистентка профессора Эриксона, руководителя проекта «Дельта». Он помнит лишь, что принимал участие в Перемещении, что спасли его Эрика Крюгер и Алексей Тарасенко...

— Ну, не так уж и мало! — воскликнул профессор. — А может, ему просто не хочется вспоминать?

— Наоборот, Ярослав хочет сам во всем разобраться. САМ, понимаете?.. — Она зарыдала.

— Ну, ну, успокойся, — перешел на «ты» Эриксон. — Уже то, что он ХОЧЕТ, полезно и ему и нам.

Виктория вынула платочек, вытерла глаза.

— Временами он вспоминает какую-то Олу. Будто она — его девушка... Я сама готова пройти через Дельта-канал, только бы вернуть его к жизни.

— Он и так жив. Но ему нужна помощь. Оказать ее сможешь только ты.

В глазах Виктории появилась надежда.

— Давай еще раз проанализируем ситуацию. Шестого апреля проведен эксперимент. Цель — проникновение в зону «ИКС», точнее «ИКС-01». Мы учли все предыдущие неудачи и результат Сергея Белова. Приблизительные координаты Дельта-района нам были известны. Коэффициент прогноза у Ярослава составлял почти 75 — на десять пунктов больше, чем у других.

— Ну и что? — вздохнула Виктория.

— Ярослав проник в зону «ИКС-01». И вернулся. Он там побывал. Понимаешь? По-бы-вал!

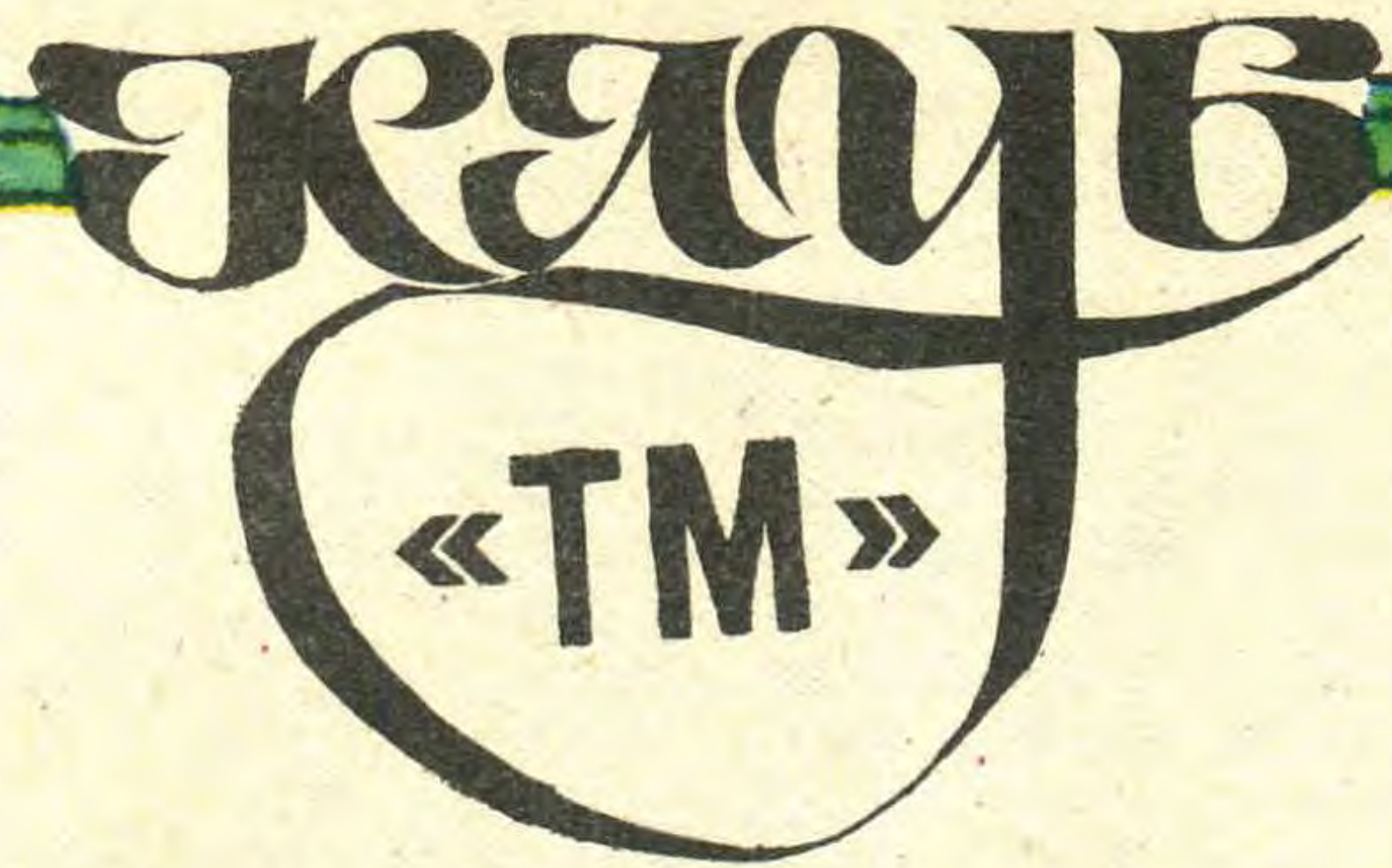
— Но если бы не Спасатели... Тогда что? Клиническая смерть? Хотя Спасатели и направили Дельта-тождество в нужном направлении, но психика Ярослава до сих пор не восстановилась. Очень обширные провалы в памяти. Кто знает, не окажется ли это необратимым?

— Виктория, вы опять ударяетесь в панику. Повторяю еще раз: Перемещение состоялось, пентанавт вернулся из зоны... Вернулся!.. Другое дело, что мы ничего о ней не знаем, потому что память пентанавта заблокирована. По крайней мере сейчас... Однако все условия Перемещения соблюдены. Получен сигнал из зоны «ИКС-01».

— Ну и что? Я не понимаю вашего оптимизма.

— Я абсолютно уверен, что психическая аберрация снимется естественным путем. Уверен, что мы сможем расшифровать Дельта-тождество Ярослава. Оно обязательно откликнется на код межнейронных связей. Своих и чужих. Вы должны деблокировать память Ярослава. Почему именно вы — надеюсь, объяснить излишне...

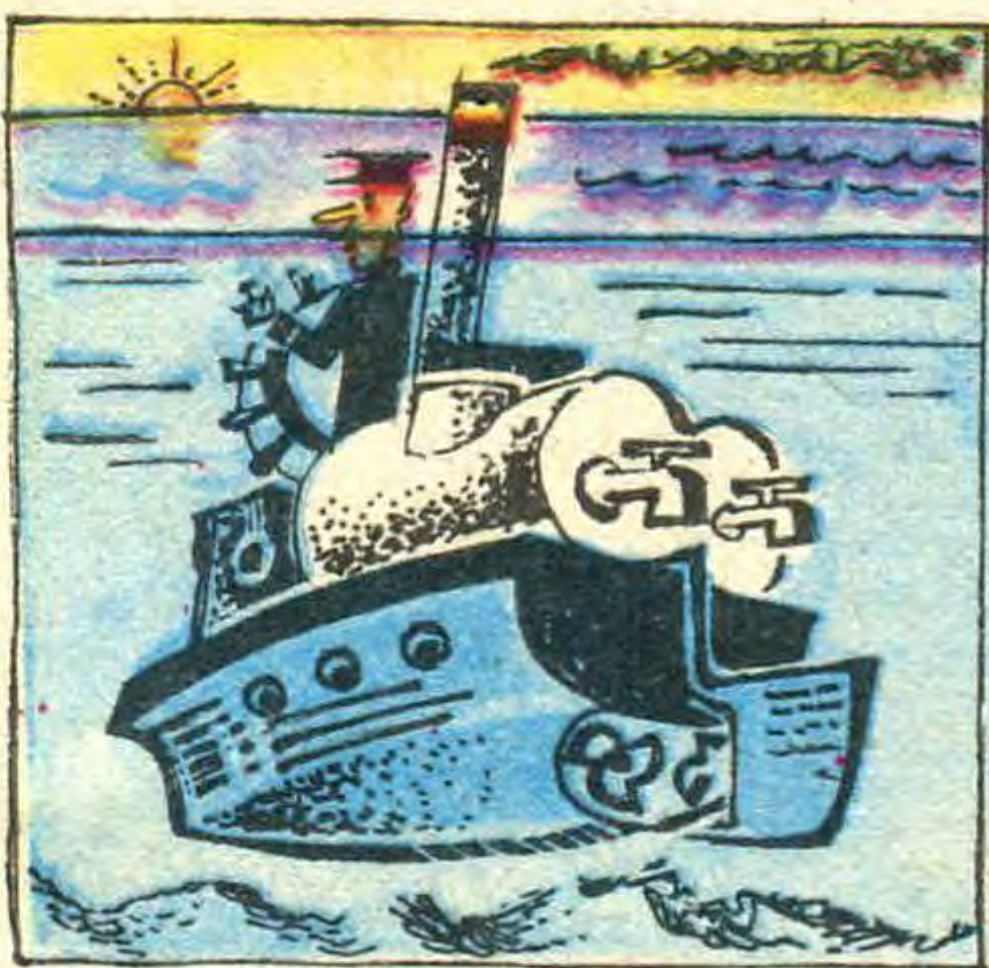
(Окончание следует)



Однажды...

О выборе места для цистерн

Как-то в Ленинградском институте инженеров водного транспорта рассматривалась заявка некоего изобретателя, который предложил на пароходах, курсирующих по мелководью, установить внутри корпуса, около днища, цистерну, наполненную заборной водой. Если пароход



вдруг садился на мель, то из цистерны, по мысли изобретателя, следовало выдувать воду сжатым воздухом и, уменьшая таким образом его осадку, снимать с мели. Обсуждение шло своим чередом, пока один из членов институтской комиссии, член-корреспондент АН СССР В. В. Звонков (1890/91—1965), не заметил озабоченно:

— По-моему, выбор места расположения цистерны не совсем удачен. Внутри корпуса много механизмов, не удобнее ли будет установить ее на палубе, наполняя заборной водой насосом, а опорожняя само-сливом?

— Да, пожалуй, так будет действительно лучше, — согласен кивнул изобретатель.

— Значит, от мели до мели цистерна будет наполнена, а при прохождении мели — пуста, — продолжал Василий Васильевич. — Но тогда почему бы ей не быть все время пустой? Ведь не нужно будет возить зря воду и хлопотать с ее наливом и сливом. А раз так, то зачем вообще держать на палубе эту никому не нужную цистерну? Не разумнее ли оставить ее на берегу!

Для мудреца достаточно и метлы

Однажды немецкий химик-органик Фридрих Август Кекуле (1829—1896) зажег спиртовку, поставил на нее колбу с бензолом, а сам удалился в соседнюю комнату. За хлопотами он забыл про свой опыт, и некоторое время спустя раздался взрыв. По счастливой случайности пожара не произошло, но битого стекла в лаборатории оказалось предостаточно. Один из практикантов



хотел привести помещение в порядок, но Кекуле отобрал у него метлу и стал сам методично убирать осколки. При этом он работал очень медленно и сосредоточенно.

— Теперь-то чего вы осторожничаете? — съязвил его коллега, прибежавший на грохот взрыва.

— Мне нужно время, чтобы все это тщательно обдумать.

— Что же именно?

— А то, что мудрость экспериментатора совсем не в том, чтобы не делать ошибок. Она в том, чтобы не повторялись те, которые уже бывали.

Узелок на память

Завязка вязания

Первое упоминание о вязании встречается в исторических документах времен Генриха VIII (1491—1547), который, как в них утверждается, носил вязаные чулки. Но вот зададимся вопросом: чем 20 лет занималась Пенелопа, пока ждала своего мужа и отвергала наглые домогательства многочисленных женихов? Казалось бы, яснее некуда, достаточно открыть «Одиссею»: «День целый она за тканьем проводила, а ночью, факел зажегши, сама все на тканное днем распускала»... Кроме того, на древнегреческих вазах встречаются изображения Пенелопы за ткацким станком.



Однако есть все основания полагать, что на самом деле она не ткала, а... вязала. Ведь сотканную ткань образуют переплетенные нити основы и утка, и, следовательно, их нельзя распустить. Это можно проделать

Кто есть кто

Антиподы

В историю русской науки вошли два представителя с фамилией Магницкий. Причем роль их в развитии науки была диаметрально противоположной.

Магницкий Михаил Леонтьевич (1778—1844) был в течение семи лет попечителем Казанского учебного округа. Это был ревностный гонитель свободомыслия и мракобес, связавший свое имя с целым рядом жестоких и нелепых мер. Опираясь на расположение небезызвестного А. А. Аракчеева, он дошел до такой дикости, что предложил закрыть Казанский университет и даже разрушить его здания. Но в скором времени, справедливо обвиненный в казнокрадстве, он был отдан под суд. И единственным напоминанием о нем стало слово, наиболее часто

встречающееся в студенческой среде. Слово это — конспект.

Попечитель постоянно жил в Петербурге, а для того, чтобы в лекции казанских профессоров не проник крамольный дух, он требовал регулярной высылки для контроля «обозрений лекций» преподавателей. Вместо слова «обозрение» Магницкий позже стал употреблять термин «конспект», придавая ему смысл, точно соответствующий латинскому слову «конспектус», что и означает «обзор». Сейчас смысл этого слова, как мы знаем, стал несколько иным...

Другой Магницкий — Леонтий Филиппович (1669—1739), — автор первого учебника математики на русском языке — знаменитой «Арифметики...». Это был не только учебник математики, а своего рода свод знаний по физике, астрономии, навигации и т. д. По ней осваивал азы науки и называл ее «вратами учености» М. В. Ломоносов. Магницкий руководил Школой математических и навигацких наук в Москве в течение 38 лет, до самой своей смерти. Мало сохрани-

лось сведений о первом русском педагоге-математике, но некоторый свет проливает на это надгробная надпись на его могиле:

«Жития чистого, нрава тишайшего, обхождения честного, праводущия любитель... его величеству Петру I для остроумия в науках учинился в 1700 году и от его величества, по усмотрению нрава ко всем приятнейшего и к себе влекущего, именован прозванием Магницкий и учинен Российскому благородному юношеству учителем математики».

И если эпитафиям, часто панегирического содержания, далеко не всегда можно доверять, то этой характеристике можно довериться смело. Из надписи, кстати, следует, что фамилия Магницкий происходит от слова «магнит», а не от латинского «магнус» (большой), как утверждают некоторые авторы.

Память бывает добрая и недобрая. Каждому такую, какую он заслужил.

Б. ХАСАПОВ,
инженер

г. Новороссийск

Неизвестное об известном

Метрологией

по «финансовым гадам»

Характерной особенностью английской системы мер и весов, а также системы денежного обращения в XIX веке было именно отсутствие в них системы как таковой.

Например, фунт стерлингов равнялся 20 шиллингам, каждый из которых равнялся 12 пенсам. А пенс равнялся 4 фартингам. Однако те же 20 шиллингов в золотой монете составляли 1 соверен, а 21 шиллинг — гинею. Серебряная монета в 5 шиллингов составляла 1 крону, а в 2 шиллинга — флорин.

Такая «бессистемная система» не только порождала возможности обмана при финансовых расчетах, но и делала необходимым существование менял — парази-

только с тканью, образованной одной-единственной нитью, иными словами — вязаной.

Вероятно, в древности на какое-то время искусство вязания было позабыто или вытеснено изобретением простейшего ткацкого станка. И пересказчики древнегреческого эпоса, художники, изображали Пенелопу не со спицами в руках, а за ткацким станком. Так это или иначе, создавать ткань переплетением одной нити люди, видимо, научились гораздо раньше, чем принято считать (по меньшей мере, в XIII веке до н. э., когда шла троянская война, в которой участвовал Одиссей).

А. КОСТИН,
журналист

По примеру короля вязаные чулки носили и в английской армии, естественно, быстро изнашивая их в походах. Поэтому постоянно требовалось чудовищное по тем временам количество столь немаловажного предмета военного обмундирования. Такой выгодный заказ перехватило одно из предприимчивых аббатств. Видя, как надрываются его собраты по монастырю над подрядом, монах Уильям Ли проявил смекалку и в 1589 году из подручных материалов сконструировал модель первой вязальной машины. После ее проверки кузнецы и плотники аббатства запустили изобретение в «серию».

Вскоре монахи не только снабдили теплыми чулками королевские войска, но стали вывозить часть продукции в Данию и другие страны.

Г. ФРОЛОВ,
инженер

тирующей, по сути своей, прослойки английского общества.

Когда по инициативе ряда европейских держав началась подготовка к переходу на новую (метрическую) систему мер и весов (а в Англии был одновременно поставлен вопрос о десятичной системе денежного обращения), некий ревнитель традиций «доброй старой Англии» выразил в парламенте сожаление, что «20 тысяч честных менял лишатся своего промысла».

Б. С. Якоби — знаменитый русский ученый, академик, деятельный участник международной организации по внедрению новых мер и весов, — касаясь этого «довода» английского консерватора, сравнил деньги с водяным потоком, который служит на благо человечества, но «при хорошем устройстве водопроводов вода перестала бы протекать в землю и, следовательно, перестала бы питать разных червей и гадов, блаженствующих ныне в своем сыром обиталище».

М. ЧЕКУРОВ,
инженер

Почтовый ящик

Узкоколейные работяги

Как железнодорожник, повышенное внимание уделяю публикациям «ТМ», посвященным этому виду транспорта.

В заметке электрика А. Семенова «Паровозы-памятники» (№ 3 с. г.) подчеркивалась необходимость отбирать для будущего Всесоюзного музея натуральных образцов железнодорожной техники еще действующие тепловозы и электровозы прошлых лет. Поддерживая его и других единомышленников сохранения памятников железнодорожного транспорта, думаю, что одним из экспонатов такого музея может стать отечественный узкоколейный тепловоз серии ТУ2.

Эти тепловозы постройки Калужского машиностроительного завода являются основными локомотивами железных дорог с шириной колеи 750 мм. Долгие годы они работают на узкоколейных участках в Казахстане, Литве, на Украине, Южном Урале и в других районах страны. Широко распространены они и в сети детских железных дорог, где подрастающее поколение проходит трудовое воспитание.

Машина ТУ2, то есть тепловоз



узкоколейный, второй вариант разработки, представляет собой локомотив на двух двухосных тележках с электрической передачей постоянного тока, его краткая техническая характеристика: минимальный радиус проходимых кривых — 50 м, масса — 32 т, мощность дизеля при 1500 об/мин. — 300 л. с., мощность главного генератора — 195 кВт, мощность тяговых электродвигателей — 4 × 55 кВт, диаметр колес — 900 мм, скорость — 50 км/ч, сила тяги при трогании с места — 8500 кг.

Тепловозы ТУ2 на бывшую Литовскую железную дорогу (ныне — Прибалтийская ж. д.) поступили в конце 50-х годов и тем самым открыли новую, более прогрессивную дизельную тягу.

Они зарекомендовали себя прочными и выносливыми машинами как на поездной, так и на маневровой работе, простыми и удобными в обслуживании. Однако их производство давно прекратилось и через некоторое время этих работяг-ветеранов снимут с работы и демонтируют: узкоколейные участки общего пользования будут заменены ширококолейными или вообще ликвидированы.

Р. ПРАСЦЯВИЧЮС,
помощник машиниста
тепловоза

г. Паневежис

На снимке: тепловоз ТУ2-051. Фото автора

Рис. Владимира ПЛУЖНИКОВА

Досье эрудита

Первый автомобильный знак

В 1901 году по улицам Берлина проехал первый автомобиль с номерным знаком. На табличке было изображено три знака: IAI. Машина принадлежала крупному коммерсанту Рудольфу Герцогу.

С ростом числа машин и числа дорожных происшествий возникла необходимость нумеровать автомобили. Прошли годы. И вот на одном торжественном ужине репортеры заинтересовались у Р. Герцога:

— Скажите, какой смысл был заложен в ваш автомобильный знак?

— Буквы I и A, — ответил бизнесмен, — инициалы моей бывшей невесты — Иоганны Анкер. Теперь она моя супруга. А что касается единицы, то этим я хотел выразить мое чувство к Иоганне. Хотел этим сказать, что она у меня первая и единственная.

Е. БИБИКОВ,
кандидат технических наук
Челябинск

Бывает же такое!

Патенты на спор

Прежде чем стать «прославленным» изобретателем, американец Артур Педриг проработал несколько лет в патентном бюро. Прекрасно изучив казуистику



патентных формулировок, он как-то в разговоре с приятелями стал доказывать, что внести в реестр изобретений можно любую чепуху, любую ненужную вещь. Главное — правильно составить заявку и формально

доказать степень новизны, отличие от аналогов, чтобы эксперты не смогли придаться.

Педриг на спор заявил, что может запатентовать не менее сотни предметов, которые никогда не найдут практического применения. И действительно, с 1962 года по 1978 год ему удалось получить официальные документы на 162 бессмысленных изобретения. Сюда входит автомобильный руль, который устанавливается на заднем сиденье; велосипед-амфибия для поездок по дну болот; теннисный мяч, который в воздухе получает радиосигналы для изменения траектории полета...

Шутник запатентовал и гигантскую пневматическую пушку, которая стреляет глыбами льда из Антарктиды в районы пустынь с целью их систематического орошения. Ему удалось даже инспирировать статью, где этот химерический проект безудержно восхваляется как «величественный подвиг во имя матери-природы».

Сам Педриг прекрасно понимал всю абсурдность своих уродливых «творений», но, как говорится, вошел в роль, приобрел скандальную славу и тем самым открыл и другим путь к патентованию абсолютно непригодных приспособлений.

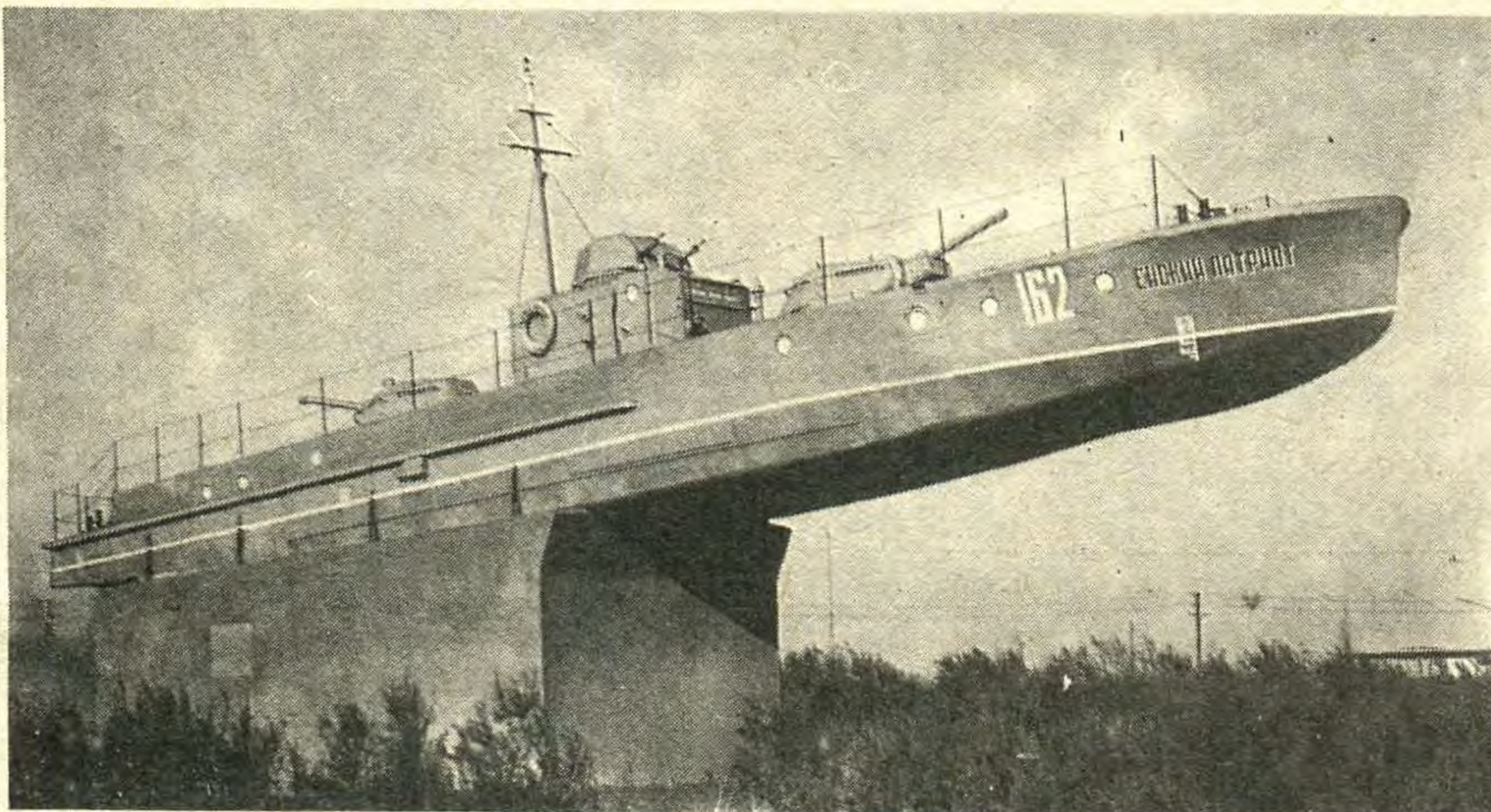
Г. МАЛИНИН,
инженер

ПОТОМСТВУ В ПРИМЕР...

Ежегодно в День Военно-Морского Флота СССР традиционный парад боевых кораблей на Неве открывает орденосный крейсер «Аврора». Ветеран двух войн, участник Великой Октябрьской социалистической революции, он по праву считается флагманом отечественной «флотилии» кораблей-памятников. Именно флотилии, ибо десятки мемориальных боевых кораблей — подводные лодки, катера, суда морского и речного флотов — можно увидеть во многих портовых городах нашей страны. О некоторых из них мы уже рассказывали на страницах «ТМ». Продолжая публикацию материалов на эту тему, мы помещаем в этом номере статьи, которые написали сами читатели «ТМ».

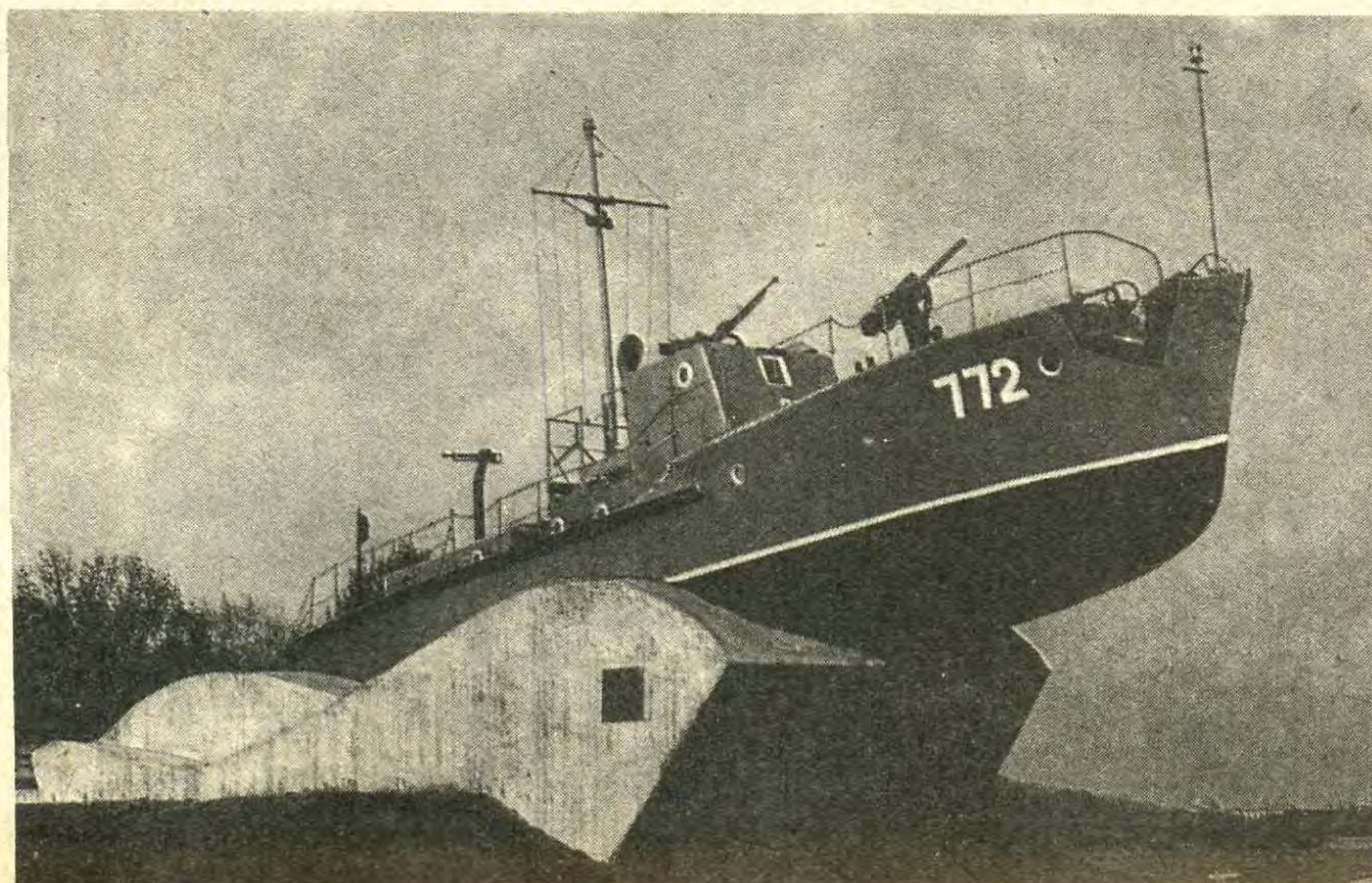
КАТЕР НА ПЬЕДЕСТАЛЕ

Александр ПЯТНИЦКИЙ,
инженер, г. Краснодар



Бронекатер БКА-162 «Ейский патриот». Водоизмещение — 52 т, скорость — 27 узлов, мощность силовой установки — 1700 л. с., длина — 25,3 м, ширина — 4 м, осадка — 0,8 м. Дальность плавания — 350 миль. Вооружение: два 76,2-мм орудия в танковых башнях, два 12,7-мм пулемета. Катер мог принять на палубу до 10 мин.

Катер-тральщик КТЩ-772 перед морским вокзалом Таганрога. Водоизмещение — 23,4 т, скорость — 10 узлов, длина — 18,7 м, ширина 3,4 м, осадка — 1,1 м. Вооружение: малокалиберная пушка и два 12,7 мм пулемета ДШК.



Давно меня волнует проблема сохранения реликвий Великой Отечественной. Ведь самолет, танк, артиллерийское орудие, другая боевая техника того периода являются не только участниками, свидетелями былых сражений, но и нередко уникальными образцами творчества советских специалистов, мастерства рабочих. И это в особенности касается кораблей — сложных инженерных сооружений. Вот почему горько узнавать о печальной участи, например, гвардейского эсминца «Сообразительный», санитарного транспорта «Львов» или речного теплохода «Михаил Калинин», о чем в свое время поведал журнал («ТМ» № 5 за 1979 год, № 1 за 1982 год, № 6 и 12 за 1984 год). И наоборот, отрадно прочитать о возрождении, скажем, прославленных подводных лодок К-21 и «Лембит».

Не так давно мне довелось побывать в Приазовье. Там я заснял мемориальные катера различных классов, сражавшиеся почти на всех наших флотах и речных флотилиях. Они были установлены на пьедесталы, когда страна отмечала 30-летие Победы.

...История бронекатера БКА-162, который я увидел в Ейске, началась в 1943 году, когда жители этого города собрали более полумиллиона рублей на постройку боевого корабля. Им и стал БКА-162, спущенный на воду со стапеля одного из заводов в сентябре того же года. Через некоторое время лейтенант Б. Ф. Балев привел бронекатер, названный «Ейский патриот», в Сталинград. Оттуда его вместе с другими кораблями Волжской флотилии железной дорогой отправили в Измаил — в состав Дунайской флотилии. В феврале—марте 1945 года БКА-162 сражался под Будапештом, Комарно и Братиславой вместе с другим именным БКА-160, «Патриот Кубани», одним из первых прорвался в Вену. После войны бронекатер освобождал от мин Дунай, служил учебным кораблем. В 1975 году катер-ветеран перевели в Ейск и установили на пьедестале.

...На площади у морского вокзала Таганрога — небольшой катер-тральщик КТЩ-772. Корабли этого класса создавались для действий на мелководных акваториях — реках, озерах, заливах. Оснащались они обычными и электромагнитными тралами, малокалиберными пушками и пулеметами. КТЩ-772

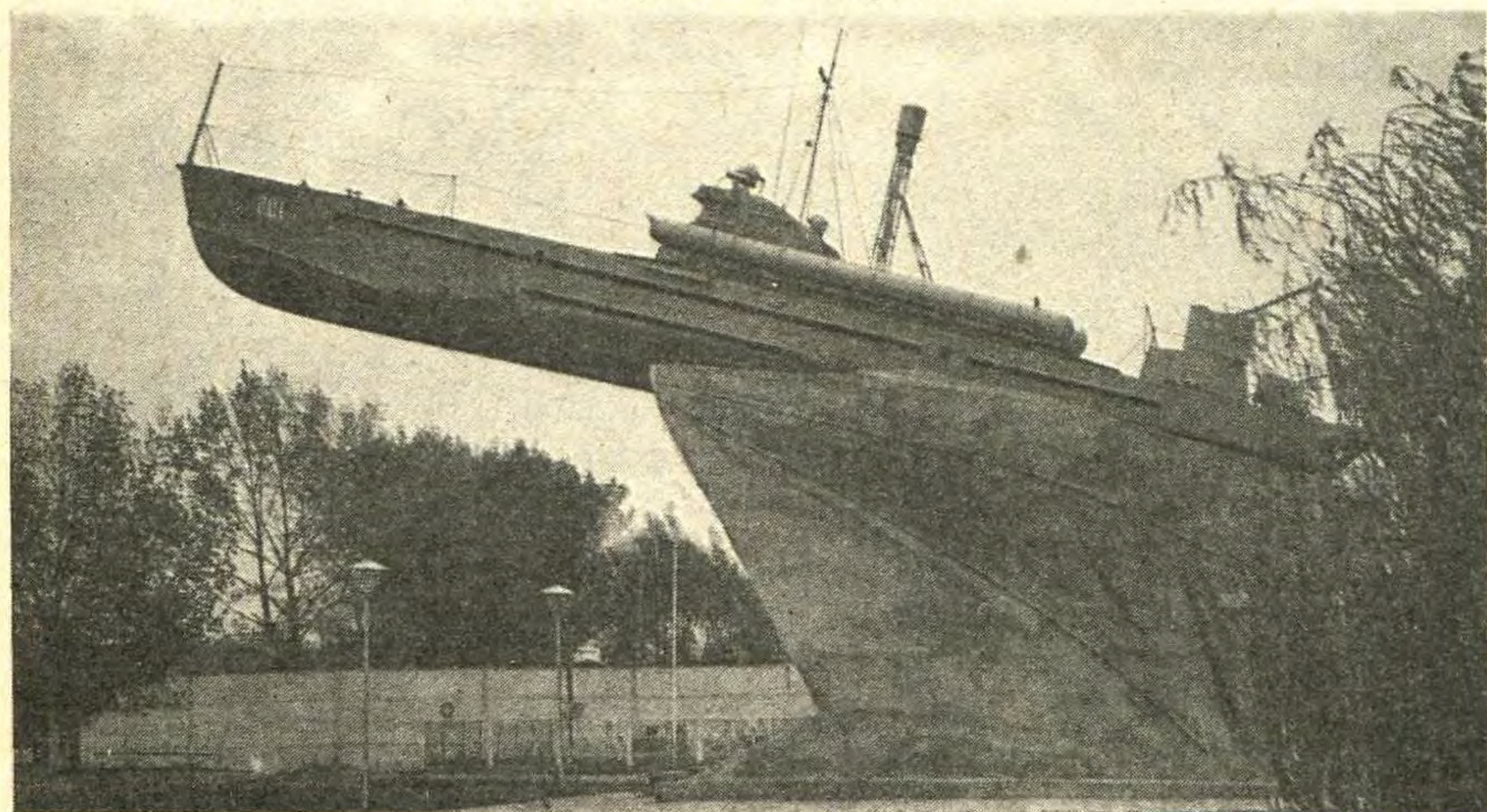
ЧАСОВЫЕ ИСТОРИИ

построили в июле 1942 года, а через месяц он защищал Сталинград. Потом его перевели на Днепр, и там катерники отличились при освобождении столицы Украины. Затем морякам-минерам довелось участвовать в операции «Багратион», а осенью 1944 года КТЩ-772 можно было увидеть в Днепробугском лимане, где он очищал от мин подступы к Одессе. КТЩ-772 прослужил на флоте до начала 50-х годов. После «демобилизации» ему присвоили номер 315 и передали в Таганрогский морской клуб ДОСААФ.

...В 1940 году на Балтике начались испытания головного торпедного катера типа «Комсомолец». Новые «морские москиты», не уступая в скорости своим предшественникам, реданным торпедным катерам типа Г-5, были крупнее их и обладали лучшей мореходностью — могли действовать при четырех-

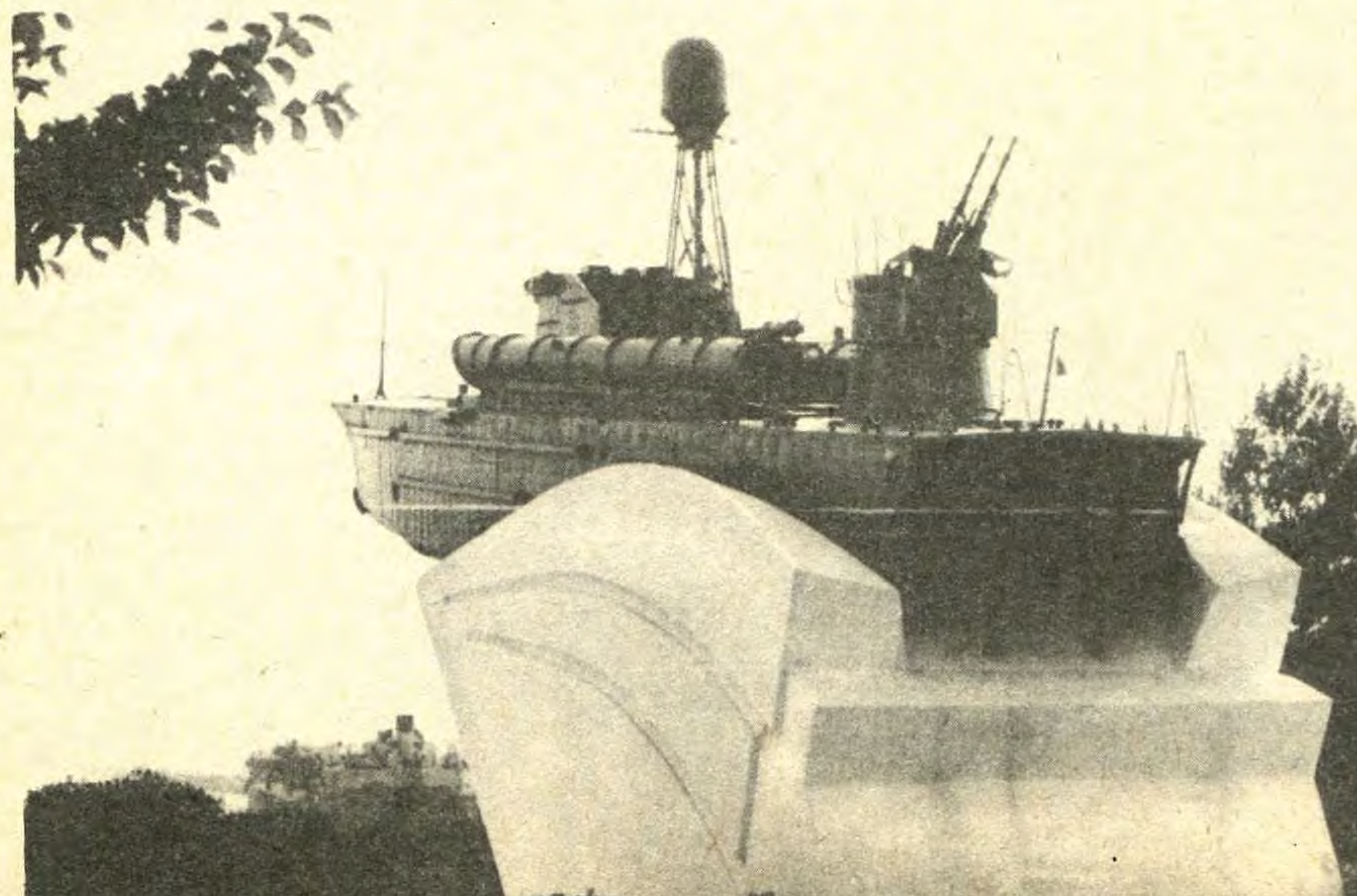
балльном волнении. Они были вооружены двумя трубчатыми торпедными аппаратами, спаренным крупнокалиберным пулеметом или скорострельной пушкой. На флоты новые катера стали поступать с 1943 года, причем многие строились на средства, собранные тружениками тыла, советской молодежью. Об этом свидетельствуют их названия — «Тюменский комсомолец», «Тюменский пионер», «Речник Ангары», «Одесский комсомолец», «Комсомолец Казахстана». Торпедные катера типа «Комсомолец» сражались на Балтике и Черном море, участвовали в боевых действиях на Тихом океане против милитаристской Японии.

В наши дни торпедные катера типа «Комсомолец» застыли на пьедесталах в Азове и Новороссийске, Севастополе и Ленинграде, Баку и Балтийске, Калининграде и Бердянске.



Памятником морякам Азовской флотилии стал торпедный катер ТКА-001, установленный в Азове.

В Новороссийске, на пьедестале Славы застыл торпедный катер типа «Комсомолец». Водоизмещение — 23 т, скорость — 48 узлов, мощность силовой установки — 2400 л. с., длина — 19,3 м, ширина — 3,6 м, осадка — 1,5 м. Вооружение: два 450-мм торпедных аппарата, спаренная 20-мм пушка ШВАК, два лотковых бомбосбрасывателя с 6 большими глубинными бомбами.



МЕМОРИАЛЬНАЯ «ФЛОТИЛИЯ»

Александр ГУНДОБИН,
Геннадий ТУРМОВ,
кандидаты технических наук,
г. Владивосток

В 1978 году Герой Советского Союза вице-адмирал Г. И. Щедрин, ратуя за сохранение исторических кораблей, предложил создать в одном из приморских городов мемориальный порт, где были бы собраны знаменитые корабли и суда — памятники воинской и трудовой славы моряков. У нас, во Владивостоке, уже есть мемориальная «флотилия». Ее своего рода базой стал музейный комплекс «Боевая слава Тихоокеанского флота», расположенный на Корабельной набережной.

Здесь ошвартовался кормой небольшой корабль с изящно изогнутым форштевнем, высокими мачтами и чуть склоненной дымовой трубой. Это сторожевик «Красный вымпел». Его история началась в апреле 1911 года, когда на финской верфи «Крейтон» построили одновинтовую, двухпалубную паровую яхту, названную в честь камчатского военного губернатора В. С. Завойко, руководившего обороной Петропавловска-на-Камчатке в Крымскую войну. Как указывалось в свидетельстве о подъеме на «Адмирале Завойко» коммерческого флага, «судно имеет право плавания по всем морям». Первое время яхту приписали к Ревельскому (Таллинскому) порту, затем она перешла через Балтику, Атлантику, Суэцкий канал, Индийский и Тихий океаны на Камчатку. В октябре 1917 года ее экипаж перешел на сторону Советской власти.

После гражданской войны часть боевых и вспомогательных кораблей угнали отступавшие белогвардейцы, миноносцы с выведенными из строя машинами стояли на приколе во Владивостоке. Единственным боевым кораблем в дальневосточных водах оказался «Адмирал Завойко», которому 31 мая 1923 года присвоили новое название — «Красный вымпел» и «переквалифицировали» в сторожевики.

В 1924—1925 годах «Красный вымпел» охранял морскую границу, помогал ученым и флотским гид-

рографам исследовать акваторию Японского моря. В 1932 году были учреждены Морские Силы Дальнего Востока (позже — Тихоокеанский флот), и первым в списках был «Красный выпел». Он стал настоящей кузницей кадров для флота, на нем служили будущие видные флотоводцы, в том числе будущие адмиралы С. Г. Горшков и Н. И. Смирнов. В 1940 году сторожевик передал военноморскому училищу, но с началом Великой Отечественной войны «Красный выпел» вернулся в строй: прокладывал подводные линии связи, обеспечивал базирование субмарин в необорудованных бухтах. В августе 1945 года корабль становится тральщиком, участвует в Сейсинской десантной операции, потом очищает воды северокорейских портов от мин, оставленных там японцами и выставленных в 1942—1945 годах американской авиацией. Кончилась война. Но долгие годы он еще служил вспомога-

тельным судном. И только 20 июля 1958 года Военный совет флота преобразовал старый корабль в плавучий музей. В наши дни посетители корабля-памятника с интересом осматривают старинные палубные орудия, навигационное оборудование в ходовой рубке, паровые машины и отсеки, в которых застыли манекены — фигуры матросов и командиров в форме 20-х годов, знакомятся с экспонатами музея, посвященного славному прошлому Тихоокеанского флота и его первому кораблю.

На набережной вытянулась длинная серая субмарина. Свежий морской ветер развеивает на ее кормовом флагштоке военноморской флаг с изображением гвардейской ленты и ордена Красного Знамени. Это — знаменитая С-56. Она была перевезена по Транссибирской магистрали во Владивосток и вступила в строй 20 октября 1941 года. Конструктивно С-56 представляла собой среднюю (отсюда «С») лодку новейшего по тем временам типа с сильным торпедным и артиллерийским вооружением, высокой скоростью и большой автономностью.

В 1942—1943 годах группа тихоокеанских субмарин совершила переход через Тихий и Атлантический океаны на действующий Северный флот. Вел «эску» ее первый командир, капитан-лейтенант Г. И. Щедрин. Подводники-тихоокеанцы одержали в Баренцевом море немало побед, лодка была награждена орденом Красного Знамени и стала гвардейской.

В 1951 году С-56 вернулась на Тихий океан. Кстати, ее переход по Северному морскому пути обеспечивали ветераны Арктики, макаровский «Ермак» и ордена Ленина

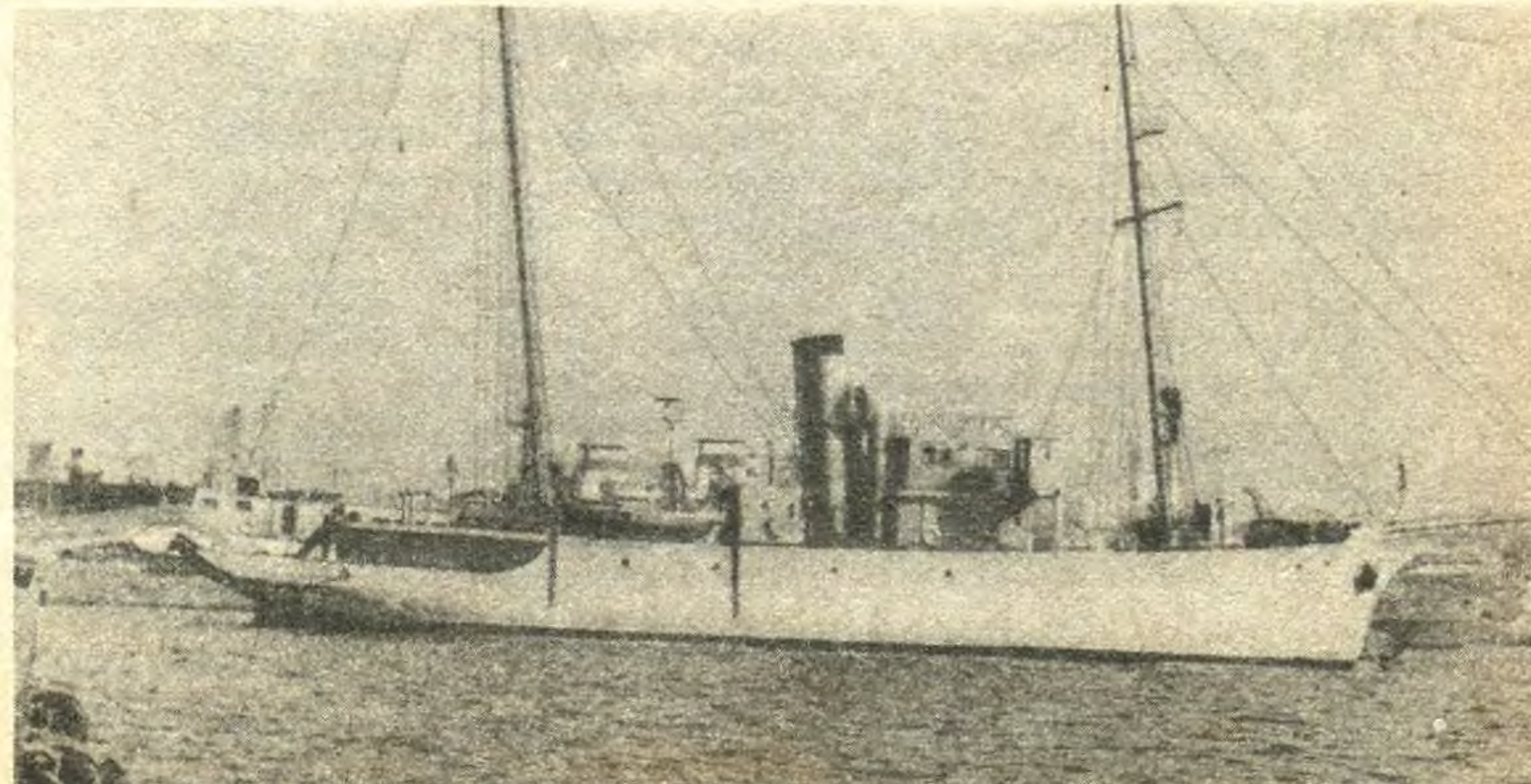
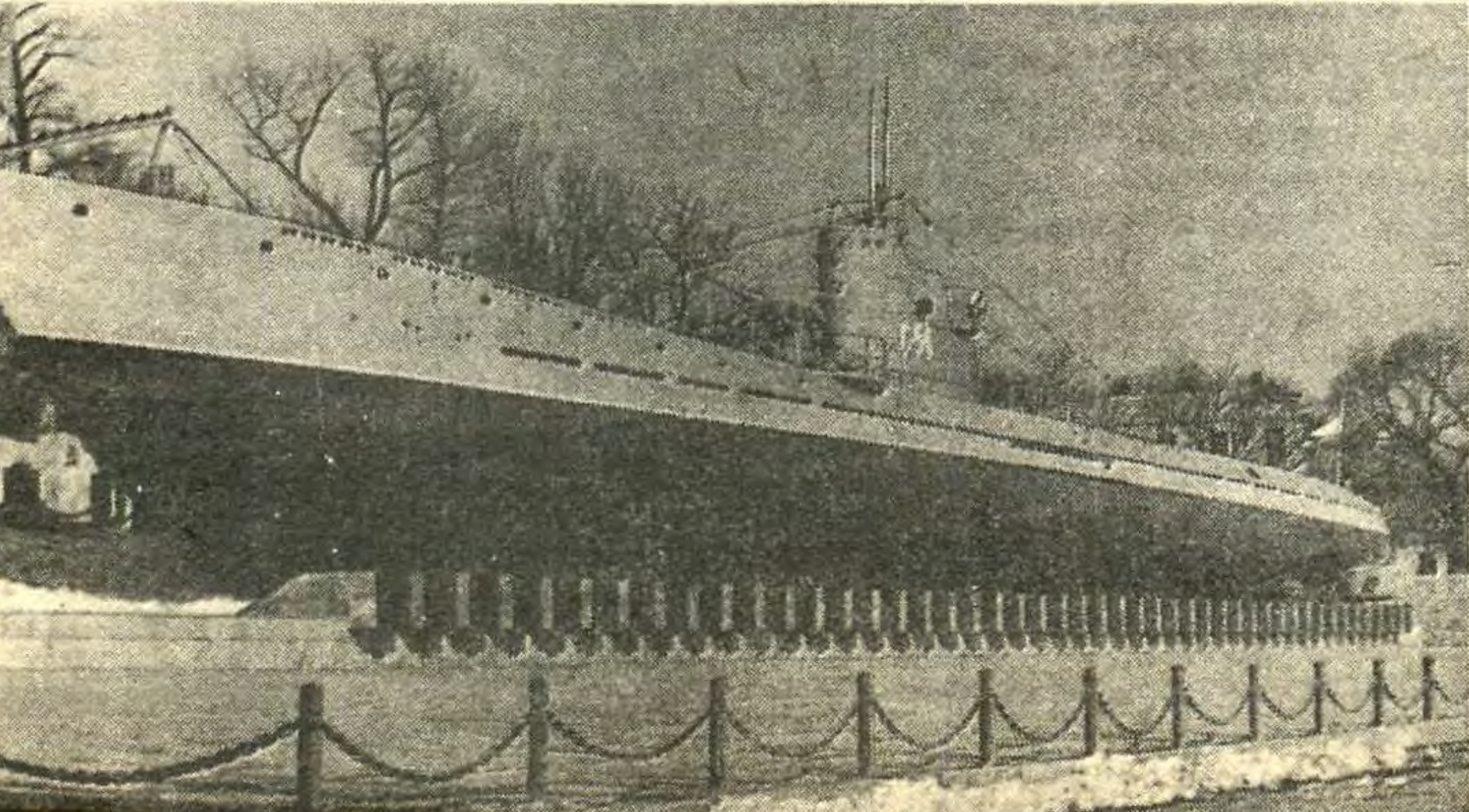
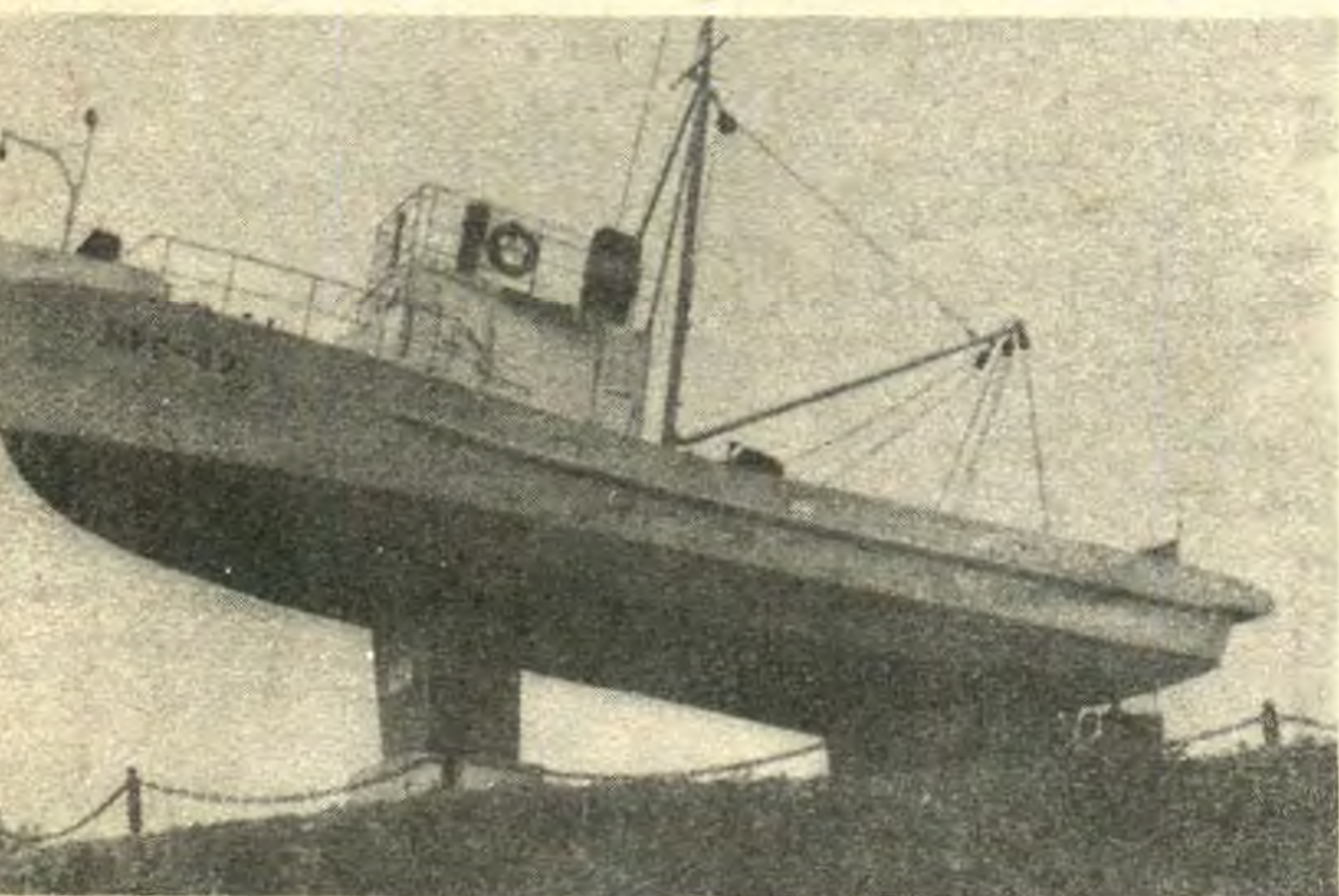
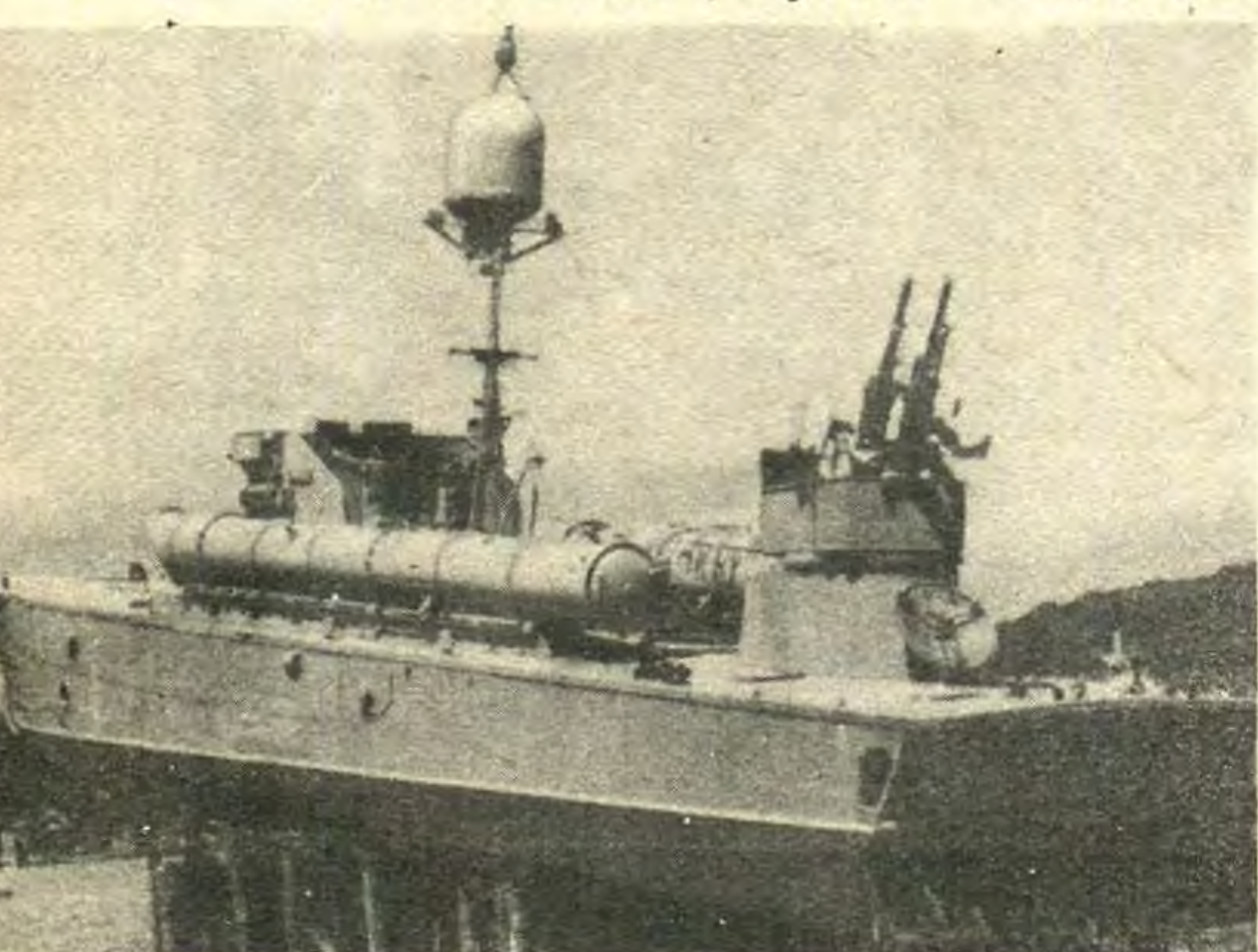
ледокол «Ленин» (б. «Александр Невский», см. «ТМ» № 4 за 1986 год).

После того как лодка отслужила положенный срок, ее переоборудовали в учебно-тренировочную станцию. Но к 30-й годовщине Победы она вновь подняла овеянный ветрами трех океанов флаг, став мемориалом. Теперь посетители входят в ее кормовые отсеки, где развернута экспозиция «Развитие подводных сил нашей Родины на Тихом океане», через люк попадают в центральный пост, носовые отсеки, где все восстановлено так, как было во время войны. Добавим, что в музее представлена закладная доска С-56, на которой выгравировано — «Трудящиеся народы СССР строят подводную лодку для защиты социалистического Отечества от интервенции мировой буржуазии!».

А у мыса Чуркин на вечной стоянке небольшой сейнер МРС-80, служивший в дальневосточном промысловом флоте.

Как видите, в нашем городе сохраняются не только боевые корабли, но и мирные «трудяги» Приморья. Хотелось бы видеть рядом с ними товаро-пассажирское судно, и танкер, и лесовоз. Эти суда совершали ударные и стахановские рейсы в 30-е годы, перевозили воинские грузы в Великую Отечественную.

А искать их не надо — у морского вокзала стоит товаро-пассажирский пароход «Якутия», поднявший российский флаг еще до первой мировой войны, служит общежитием лайнер «Советский Союз», «плавучей емкостью» — танкер «Азербайджан», экипаж которого прославился в арктических конвоях. Надеемся, и они займут место у мемориального причала.



Торпедный катер «123» типа «Комсомолец».

Рыболовный сейнер МРС-80 встречает моряков у входа во владивостокскую бухту...

Гвардейская Краснознаменная подводная лодка С-56 на Корабельной набережной Владивостока (тактико-технические данные субмарин этой серии приведены в № 7 за 1985 год).

«Красный выпел». Водоизмещение — 650 т, скорость — 9 узлов, мощность силовой установки — 600 л.с., дальность плавания — 2500 миль, длина — 58,6 м, ширина — 8,5 м, осадка — 3,45 м, экипаж — 57 человек.

РОЖДЕННЫЙ ЕЗДИТЬ ЛЕТАТЬ НЕ МОЖЕТ?

Дмитрий НАДЕЖДИН,
инженер

К 3-й стр. обложки

Рубеж прошлого и нынешнего веков ознаменовался появлением двух технических новинок — аэроплана и автомобиля. Тот и другой удивительно быстро завоевали «место под солнцем» и за какие-то полтора-два десятка лет получили широчайшее распространение. Не успел утихнуть ажиотаж, вызванный заездами первых «самобеглых колясок» и более чем рискованными полетами «этажерок», как самодеятельные (профессиональных пока не было) конструкторы принялись создавать сугубо специализированные модели новых транспортных средств. В то же время энтузиасты с богатым воображением взялись за противоположную задачу — уж коли задумали строить даже плавающие самолеты, то почему бы не быть летающему автомобилю?

Однако один из первых действующих образцов появился лишь в 1942 году, когда наши инженеры под руководством молодого тогда авиаконструктора О. Антонова оснастили серийный легкий танк Т-60 съемными крыльями и стабилизатором (1). Генеральный конструктор О. Антонов вспоминал: «Первые испытания проводил С. Анохин — Герой Советского Союза, замечательный летчик-испытатель. Самолет взял танк на буксир, разогнал, и они полетели. Все шло хорошо. Посадка на аэродроме в Быкове. Когда аэродромная команда увидела, что на нее летит танк, все разбежались... Анохин сел, завел двигатель танка и вернулся на свой аэродром по проселочной дороге».

Так было с танком. А вот построить летающий автомобиль обернулось делом далеко не простым. Для них обычные автотопоты оказались слишком тяжелыми и маломощными, а устанавливать могучий авиадвигатель на транспортное средство, предназначенное для езды, помимо шоссе, и по пыльной, извилистой дороге со скоростью от силы 50—70 км/ч, было явно нецелесообразно. Видимо, поэтому некоторые зарубежные конструкторы избрали иной путь — они занялись разработкой гибридов автомобиля и... судна на воздушной подушке.

В 1962 году в Англии испытывались два легких, полноприводных вездехода «лендровер». Когда обе машины сошли с сухого участка трассы и двинулись по болотистой местности, то одна тут же плотно завязла. Зато другая, «ховерровер» (2), уверенно скользила вперед. Секрет заключался в том, что «ховерровер» был дополнительно оснащен двумя вентиляторами, работавшими от

специального, 72-сильного мотора и создававшими под машиной воздушную подушку. Она разгружала все четыре колеса и не давала машине застрять.

Пару подобных машин создали и французы. Фирма «Бэртен» построила грузовик ВС-7(3). Воздушная подушка разгружала его колеса на 80%. Этот вездеход, принимавший на борт до 2,5 т груза, обладал необычной силовой установкой — тремя дизелями общей мощностью 270 л. с., сообщавшими ему на дороге скорость в 80 км/ч, а над водой — 10 км/ч. Другая французская фирма, «Седам», выпустила для фермеров четырехколесный, полноприводной грузовик «Аграплан» грузоподъемностью 1,2 т, также оснащенный установкой для нагнетания воздуха под днище.

Впрочем, к категории пернатых изделия «Бэртена» и «Седама» можно было отнести с известной натяжкой, поскольку они отрывались от земли всего на 25—30 см. Обе машины в массовое производство не пошли. Потенциальных заказчиков смутила их конструктивная сложность, да и в цене они намного обгоняли обычные грузовики.

Что же касается настоящих летающих «авто», то работы над ними велись и ведутся как в нашей стране, так и за рубежом. Еще в 60-х годах студенты Московского авиационного института имени Серго Орджоникидзе спроектировали под руководством видного конструктора вертолетов И. Братухина два автотела. Первый (4) — воздушное такси — предполагалось оснастить четырьмя воздушными винтами. Машине предстояло переносить четырех пассажиров на высоте 200 м. Другая модель создавалась в качестве 20-тонного грузовика и, как первая, оборудовалась несущими винтами и маршевым двигателем.

В те же годы американцы выпустили серию так называемых «летающих джи-пов» и несколько опытных аэромобилей. Технические новинки, как всегда, предназначались в первую очередь для армии. К ним относился двухместный военный транспортер А-200 (5), оснащенный 180-сильным двигателем, подъемным винтом и маршевым пропеллером.

...В 1973 году на одном из аэродромов близ Парижа проходил традиционный смотр самоделных самолетов и вертолетов. Сначала все шло по программе, но перед началом показательных полетов на взлетную полосу выехал маленький, одноместный автомобиль.

Выйдя из кабины, водитель на глазах изумленной публики за считанные минуты приладил к машине крылья, фюзеляж, хвостовое оперение, подогнул задние колеса, а передние перенес на стойки, превратив их в шасси, прикрепил к радиатору пропеллер, затем вновь уселся за руль, и дикийвинное сооружение взмыло ввысь! Так француз Э. Лебудер продемонстрировал свой летающий автомобиль (6), оснащенный двумя моторами — задний приводил колеса, разгоняя «авто» по шоссе до 70 км/ч, а передний вращал пропеллер. «Аэро» летало со скоростью 170 км/ч.

Не отставали от французов и заокеанские любители необычных конструкций. Еще в 1937 году некий Уотермен удивил жителей Санта-Моники видом «Эйрмобайла» — автомобиля, оснащенного съемными крыльями и толкающим пропеллером. Спустя десятилетие небольшая фирма из Сан-Диего попробовала было наладить выпуск подобных аппаратов, но дальше опытного образца дело не пошло — слишком сложным и дорогостоящим оказалось это предприятие. В 1946 году американец М. Тейлор оторвал от земли свой «Аэрокар». Потом он построил еще несколько машин в том же духе и начал подумывать об их производстве по индивидуальным заказам. На всех своих изделиях Тейлор применял излюбленную схему — к легковушке специальной постройки крепил крыло и хвост, за которым монтировал толкающий винт, связанный приводом с двигателем «Лайкоминг» мощностью в 143 л. с. Заметим, что при езде было достаточно всего 40 л. с. При этом самолетные части перевозились на прицепе. Само же превращение «авто» в «аэро» и наоборот занимало не больше 15 мин.

Первая машина Тейлора (7) могла пролететь 725 км, развивая в воздухе 160 км/ч. А его лучшая самоделка «Аэрокар-III» (8) в 1968 году даже получила сертификат на годность к полетам от Международной авиационной федерации. Добавим, что эта модель при массе 950 кг (на самолетные детали приходилось 450 кг) развивала скорость до 320 км/ч в воздухе и 95 км/ч на земле и преодолевала в «пятом океане» около 800 км без посадки.

За два с лишним десятилетия Тейлор налетал на своих аппаратах 4 тыс. ч и 300 тыс. км, выпустил небольшую партию «аэрокаров» и остановился на этом. Оказалось, что по стоимости один аэромобиль равен двум лимузинам высшего класса. Взвесив свои шансы и возможности, Тейлор переключился на работу над легкими самолетами.

Но конструкторы-любители продолжали экспериментировать. В 1979 году три швейцарца купили подержанный «ситроен», оснастили его крыльями и небольшим реактивным двигателем. А дальше... Вот как описывали репортеры дебют этого сооружения: «Потратив на свою безумную машину 600 ч рабочего времени, молодые смельчаки рискнули показать летающий «ситроен»

СОДЕРЖАНИЕ

К ВЫСОТАМ НТП

- Г. Пospelов — Призрачный и реальный мир искусственного интеллекта . . . 2
Э. Никольская — На стыке биологии и электрохимии . 18
Ю. Петров — Лазерное «сито»... 20

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

- Простор творчеству . . . 6

ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ

- П. Волков — Землерой-универсал 8

ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК

- 10

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

- А. Логунов — О пространстве-времени и гравитации . 12

СЛАВНЫЕ ИМЕНА

- Л. Михайлов — Авиатор и художник 15

ТЕХНИКА И СПОРТ

- В. Козьмин — СЛА: первый чемпионат мира 16

СУДЬБЫ НАУЧНЫХ ИДЕЙ

- Г. Смирнов — Время науки и время жизни 22

К 275-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ М. В. ЛОМОНОСОВА

- А. Григорьян — Поэзия, метод, мировоззрение... . 26

- Р. Баландин — Путешественник во времени 28

- «Забобоны» 30

ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ

- А. Жукас — Дорога дружбы 31

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

- 37

КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР

- 38

ВЕРНИСАЖ ИЗОБРЕТЕНИЙ

- А. Литвиненко — Подтягивая, а не погружая... . . 42

НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУЗЕЙ

- 44

ЧАСОВЫЕ ИСТОРИИ

- Ю. Шапиро — Найден ТБ-1! 43

- А. Пятницкий — Катер на пьедестале 60

- А. Гундобин, Г. Турмов — Мемориальная «флотилия» 61

АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

- Л. Вяткин — Пароход в XVI веке? 46

- В. Николаев — А почему бы и нет? 49

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

- 52

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

- О. Романчук — Пятое измерение 54

- КЛУБ «ТМ» 58

К 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ

- Д. Надеждин — Рожденный ездить летать не может? . 63

ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

- 1-я стр.— Н. Вечканова, 2-я стр.— Г. Гордеевой (монтаж), 3-я стр.— В. Валуйских, 4-я стр.— В. Лотова.

авиаторам. Он дымил, трещал, бегал взад-вперед по летному полю. Безуспешно! Зато аттракцион получился прекрасный».

Иное дело — «Мизар» (9), авиолет со съемным оперением, спроектированный в 1973 году профессиональными конструкторами американской фирмы ЭВИ на базе серийного легкового автомобиля «форд-пинто» со штатным мотором в 81 л. с. Для привода толкающего винта был предусмотрен второй, 210-сильный двигатель, благодаря которому авиолет разогнался в воздухе до 250 км/ч. Правда, преследуя рекламные цели, специалисты ЭВИ поспешили продемонстрировать свое детище падкой до зрелищ публике. Эта неоправданная спешка обернулась катастрофой.

Вообще-то говоря, надо признать, что именно рекламные соображения прежде всего и побуждали ту или иную зарубежную фирму соорудить очередной образец гибрида, пусть и неудачный, но свой. Так, два десятилетия назад американская компания «Форд» на всех автосалонах с большой помпой представляла «Аэрокар» (12). Этот обтекаемый, трехколесный «автомобиль будущего» был оснащен тремя горизонтальными подъемными винтами и маршевым пропеллером, вмонтированными в... гипсовый корпус. Естественно, ни о каких испытательных полетах на нем говорить не приходилось. Видно, прознав про «Аэрокар», англичане, в свою очередь, не замедлили продемонстрировать на одной из выставок «Матадор-Кассини» (13) — вроде бы обычную легковушку, только на ее крыше расprostерлись аэропланные плоскости, между которыми уместился турбореактивный движок. В отличие от своих собратьев эта машина — пожалуй, единственная! — нашла практическое применение: на ней разъезжал герой одного из кинобоевиков, и то лишь при помо-

щи специалистов по комбинированным съемкам.

Многие с разумной осторожностью предпочитают опробовать свои задумки не на полноразмерном образце, а сначала на модели. Так, например, некий энтузиаст из ФРГ соорудил модель летающего «фольксвагена» (10). Аналогичным образом поступил и его соотечественник М. Кюгельген, построивший также радиоуправляемую модель автомобиля-вертолета (11). Эта кроха весом 5 кг и скорость в воздухе развивала соответствующую — 12 км/ч.

Однако некоторые энтузиасты, отчаявшись добиться успеха на этом поприще, стали задаваться вопросом: а зачем, собственно, приделывать к автомобилю несвойственные ему крылья и авиамоторы? Не проще ли научить его летать каким-либо иным способом? Один из таких скептиков, бельгиец, установил над своим «ситроеном» размашистое крыло Рогалло (14). И что же? Дельтамопиль благополучно взлетел, но основательно поломался при посадке.

Американцы же У. Берри и Дж. Дойл нашли еще более простой способ. Их открытый экипаж представлял собой нечто вроде «воздухоплавательного авто» или «моторизованной гондолы» (15). Остановившись в живописном месте, они доставали из багажника и расправляли оболочку, включали горелку и через пару часов спокойно плыли под полосатым монгольфьером по воле ветра, любясь пейзажем уже сверху. После посадки им оставалось убрать оболочку и вырулить на ближайшее шоссе.

Как видите, летать на автомобиле можно по-разному. Но найдут ли авиолеты практическое применение в ближайшем будущем (кроме кино, разумеется) — трудно сказать. Пока же они открыли нашу коллекцию удивительных автомобилей...

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), Б. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, И. М. МАКАРОВ, В. В. МОСЯЙКИН, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (ред. отдела науки), А. М. ПЛИСКО (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

Ред. отдела оформления

Н. К. Вечканов

Технический редактор Л. Н. Петрова

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

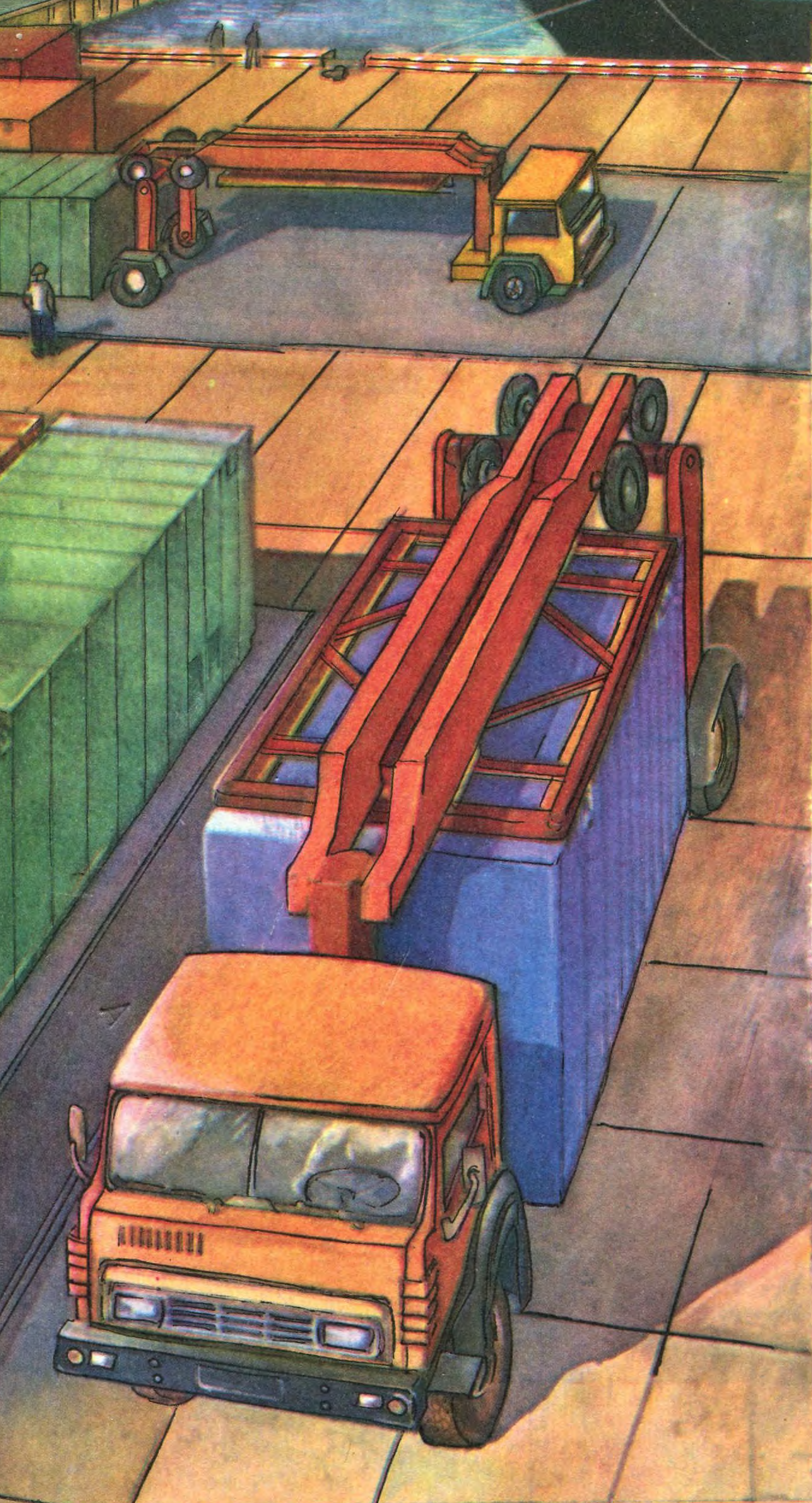
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 07.08.86. Подп. в печ. 22.09.86. Т15034. Формат 84×108¹/₁₆. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 176. Цена 40 коп.

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

«ТЕЛЕГА» РВЕТСЯ В ОБЛАКА





ВЕРХОМ НА КОНТЕЙНЕРЕ

На рисунках (I—VI) справа показаны последовательные фазы погрузки контейнера, внизу дан вид контейнеровоза сверху (VII) и откидных стоек с ведомыми колесами (VIII). Цифрами обозначены: 1 — ведомые колеса, 2 — задние откидные стойки, 3 — опорные ролики, 4 — задняя рама, 5 — шарнир задних стоек, 6 — складываемое подъемное контейнерное устройство (спредер), 7 — основная рама, 8 — кабина, 9 — ведущие колеса.

Цена 40 коп.
Индекс 70973

