

ТЕХНИКА-Б
МОЛОДЕЖИ 1978

«ВИТЯЗЬ» МОРСКИХ ПРОСТОРОВ







1. БЛИСТАЙ, ЛЮБИМИЦА НАУКИ

Хотя в сегодняшних лабораториях энергетики высекают молнии во много раз мощнее настоящих, это явление природы в своем естественном состоянии не перестает волновать ученых.

2. МИФЫ В СОЮЗЕ С РЕАЛЬНОСТЬЮ

Если А. Колани (ФРГ), проектируя тягач с огромным, как глаз циклопа, передним стеклом, вдохновлялся древними мифами, они подсказали ему верное решение. Такое стекло делает водителя циклопически зорким. Другие достоинства конструкции навеяны современной жизненной практикой: при лобовом столкновении на дороге пассажиров тягача спасет электроника. По сигналу датчиков с бампера кабина мгновенно поднимается на 1,2 м.

3. БУКАШЕЧКИ ПРИБЕЖАЛИ, НА СКРИПЧОЧКАХ ЗАИГРАЛИ

Букашечки - таракашечки из сказки Чуковского, игравшие на именинах Мухи-Цокотухи, были, вероятно, вооружены такими вот скрипчочками. Меньшая из них — двух сантиметров в длину. Хранятся они в Музее музыкальных инструментов города Маркнойкирхена (ГДР) и напоминают о том, что главное в жизни — быть мастером своего дела.

4. ЕСЛИ СЕРДЦЕ УСТАЛО

Хоть медики и скромничают: мы, мол, не боги, однако операция, цель которой — заставить биться уставшее сердце, всегда

была под силу лишь небожителям да любимым. На языке чудодеев называется это эпикардиальной имплантацией. Все — объясняют жрецы медицины — очень просто: берешь электроды, вводишь их в сердечную мышцу, а батарейку вживляешь в область живота. А уж оттуда она годами шлет сердцу по электродам живительные импульсы.

5. ИНКУБАТОР ДЛЯ КРИСТАЛЛОВ

В этом драгоценном камне ювелиры, не колеблясь, узнают бриллиант. На самом же деле перед вами обработанный «под бриллиант» фианит, переливающийся в лучах лазера. Подобно инкубаторному цыпленку, этот искусственный кристалл выращен в установке «Фианит-1», созданной учеными Физического института АН СССР.

6. СВЯЗАННЫЕ ОДНОЙ ЦЕПЬЮ

Датчанам, знакомым с «веломонстром» А. Весттергаарда, соорудившего машину на 34 седока (см. «ТМ», 1977, № 4), этот экипаж покажется довольно скромным. Однако и он достоин удивления, ибо позволяет, удобно расположившись в кругу семьи или в компании друзей, одновременно стремительно «убегать от инфаркта».

7. ТЕРМОМЕТР С РЕАКЦИЕЙ БАСКЕТБОЛИСТА

Привычный нам градусник, который мы суем под мышку, почувствовав не-

дуг, — жалкий шарлатан по сравнению с чудом по имени «термистор». У чуда реакция баскетболиста: прикоснувшись к телу, оно мгновенно фиксирует его температуру с точностью до десятых долей градуса.

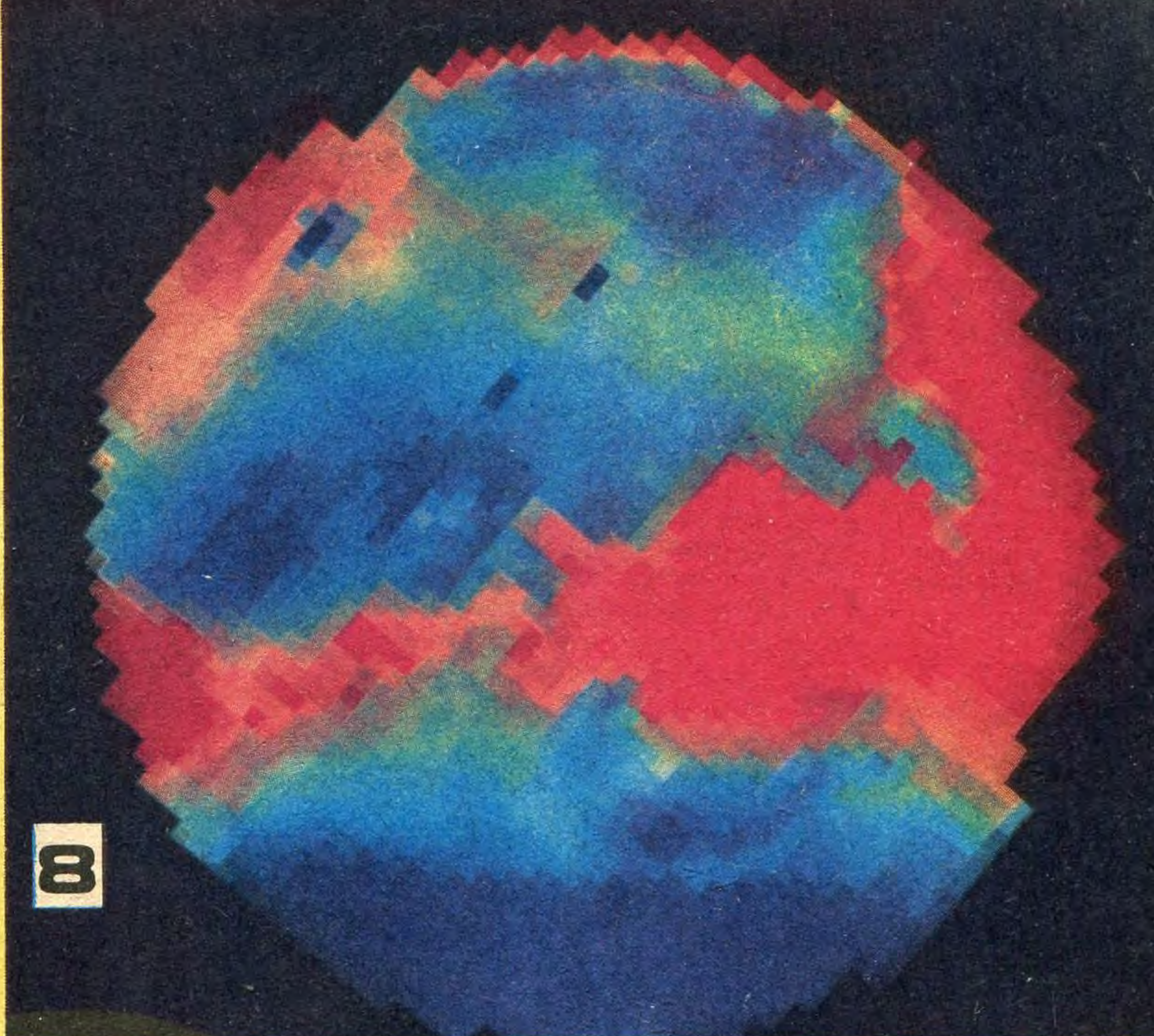
8. АВГУСТОВСКАЯ ПОЛНОЧЬ НА МАРСЕ

Это изображение не фотография Марса, а его температурная карта, созданная компьютером на основе 7 тысяч данных, полученных в течение 20 мин инфракрасным картографом американского аппарата «Викинг» с расстояния около 18 тыс. км. Планета в эти минуты была обращена прочь от Солнца, а время

года соответствовало середине августа на Земле. Самые низкие температуры — до 139°K — показаны синим цветом, самые высокие — красным.

9. „А ВРЕМЯ ЗДЕСЬ ДОСТРАИВАЕТ ЗЕМЛЮ“

— сказал поэт, размышляя о деятельности вулканов. И эта поэтическая метафора довольно точна. Взгляните на фотографию восточной зоны вулкана на одном из Гавайских островов. Потоки лавы, застывая, наращивают склоны гор, меняют рельеф побережья. Поистине вулканы — «незарастающее темя планеты нашей».



НИРС

МАИ

НИРС — научно-исследовательская работа студентов. В Московском авиационном институте она как бы пронизывает учебный процесс. С первого до последнего курса студенты конструируют, создают летательные аппараты, а порой проектируют и такие устройства, которые на первый взгляд не имеют прямого отношения к авиации.

Формы научной работы студентов МАИ многообразны: это и участие в работе кафедр, лабораторий и СКБ, и тесное содружество с промышленными предприятиями. Но студенческие конструкторские бюро (СКБ) — часть НИРСа. В них трудится приблизительно тысяча человек.

Подавляющее большинство студентов — комсомольцы. Естественно, юноши и девушки МАИ приняли активное участие в смотре научно-технического творчества молодежи, посвященного 60-летию ВЛКСМ, подготовке к XVIII съезду комсомола. Они представили немало интереснейших экспонатов на Центральный выставку НТТМ-78.

Об организации студенческих научных исследований в институте и некоторых перспективных для науки и техники работах студентов МАИ рассказывает наш специальный корреспондент Андрей ДАНИЛОВ.

От авиации к... медицине

Казалось бы, какое отношение имеет авиамоделизм к сельскому хозяйству? Но студенты МАИ нашли между ними самую тесную связь.

По статистическим данным, почти четвертая часть сельскохозяйственных культур погибает из-за нашествия вредителей. Существует такой термин в науке — «биологические методы борьбы», то есть борьба с насекомыми и вредными грызунами с помощью их естественных врагов, которых человек делает своими «друзьями».

Ученые Всесоюзной сельскохозяйственной академии имени В. И. Ленина в 1976 году предложили использовать «малую авиацию» для «десантирования» таких «друзей» на борьбу с вредными насекомыми. Кого же ученые мужи противопоставили прожорливым гусеницам? Маленькое существо — наездника-трихограмму. Он поражает потенциальных пожирателей урожая, откладывая в них свои яйца. Личинка наездника питается зародышем вредителя. Метод — лучше не придумаешь! Но трихограмму надо расселить на большие расстояния. Допустим, у вас 50—100 тыс. наездников, и попробуйте их равномерно разместить по полю. Как это сделать? По предложенному методу их помещают в специальные камеры, пропитанные парафином, которые плотно закрываются. Такие камеры, или капсулы, как их еще называют, и нужно разбросать по полю. Было предложено несколько способов: вручную, с помощью трактора или самолета. Но работа вручную непроизводительна. Трактор тоже не лучший вариант, он может испортить посевы. А пилотируемый самолет совершенно непригоден. Он летает на большой высоте, капсулы разбрасываются хаотически в разные стороны, и поле обрабатывается неравномерно.

Ученые обратились за помощью в СКБ авиамоделирования, которым руководит инженер В. Макеев, и студенты-авиамоделисты довольно быстро создали для сельского хозяйства радиоуправляемый мини-самолет. Мне удалось увидеть его на выставке в институте — все, как у обычного самолета: крылья, шасси, только в фюзеляже очень много всяких приборов, и вес этого самолета составляет всего два с половиной килограмма. К самолету подвешен разбрасыватель. Конструкция его не имеет аналогов в мировой практике. Вес такого раз-

брасывателя чуть больше 550 г, а, к примеру, агрегат для расселения насекомых, установленный на тракторе, весит... более 200 кг. Эффективность его значительно ниже макеевского автомата.

В контейнере находится 500 г живого груза для полей, рассчитанного на обработку 10 га. Сзади у разбрасывателя отверстия, через которые и вылетают капсулы с трихограммами.

При скорости 60 км/ч, а именно такая и необходима, — трихограмма расселяется равномерно по всей территории с заданным минимальным расстоянием между капсулами в 7 м. Есть еще одно достоинство этого флагмана «малой авиации» — высота полета, она колеблется от 5 до 15 м в зависимости от необходимости.

В 1977 году в Кишиневе были проведены испытания устройства, с помощью которого предполагается обработать в будущем свыше 15 млн. га сельскохозяйственных угодий.

Вот какой он, этот маленький самолет! Не модель и не игрушка, как могло показаться вначале, а настоящая рабочая машина, которая занята не менее важным делом, чем Илы или Яки.

Идеи студентов находят применение в самых неожиданных областях науки и техники. Воспитанники авиационного института пришли на помощь и к медикам.

Для больных-сердечников конструируется новый автомат в лаборатории искусственного сердца Института трансплантации органов и тканей Министерства здравоохранения СССР (ИТОТ) (руководитель лаборатории — заслуженный изобретатель РСФСР, кандидат технических наук М. Локшин). Здесь спроектированы уникальные модели искусственных сердец и устройства вспомогательного кровообращения, стенды для их испытаний и исследований. Параллельно с проектированием сердечного насоса и насоса вспомогательного кровообращения в лаборатории ведется разработка систем управления искусственным сердцем.

Конечно, создание аппарата «искусственное сердце» — дело рук многих людей, коллективов различных лабораторий и институтов, им занимаются лучшие научные умы многих стран. Исследования же Володи Плеханова лишь малая часть большой работы. Справился он с задачей довольно быстро — всего за год с небольшим, а путь к ее решению начинался в лабораториях Московского авиационного института.

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА-6
МОЛОДЕЖИ 1978

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

Владимира всегда интересовали приводы: механические, гидравлические, пневматические. Еще на втором курсе он работал в лаборатории элементов автоматики МАИ, а потом, уже будучи студентом четвертого курса, занимался моделированием систем на ЭВМ. В лабораторию искусственного сердца, как мне рассказал Володя, он попал не случайно. Пришло время выполнять дипломную работу, и лучшего места, где можно было изучать все те же приводы, найти было трудно.

Название диплома «Разработка и проектирование искусственного сердца с внешним приводом», по существу, отражает тематику всей лаборатории. Работа с сердцем, хотя и искусственным, для выпускника МАИ была сначала несколько непривычной.

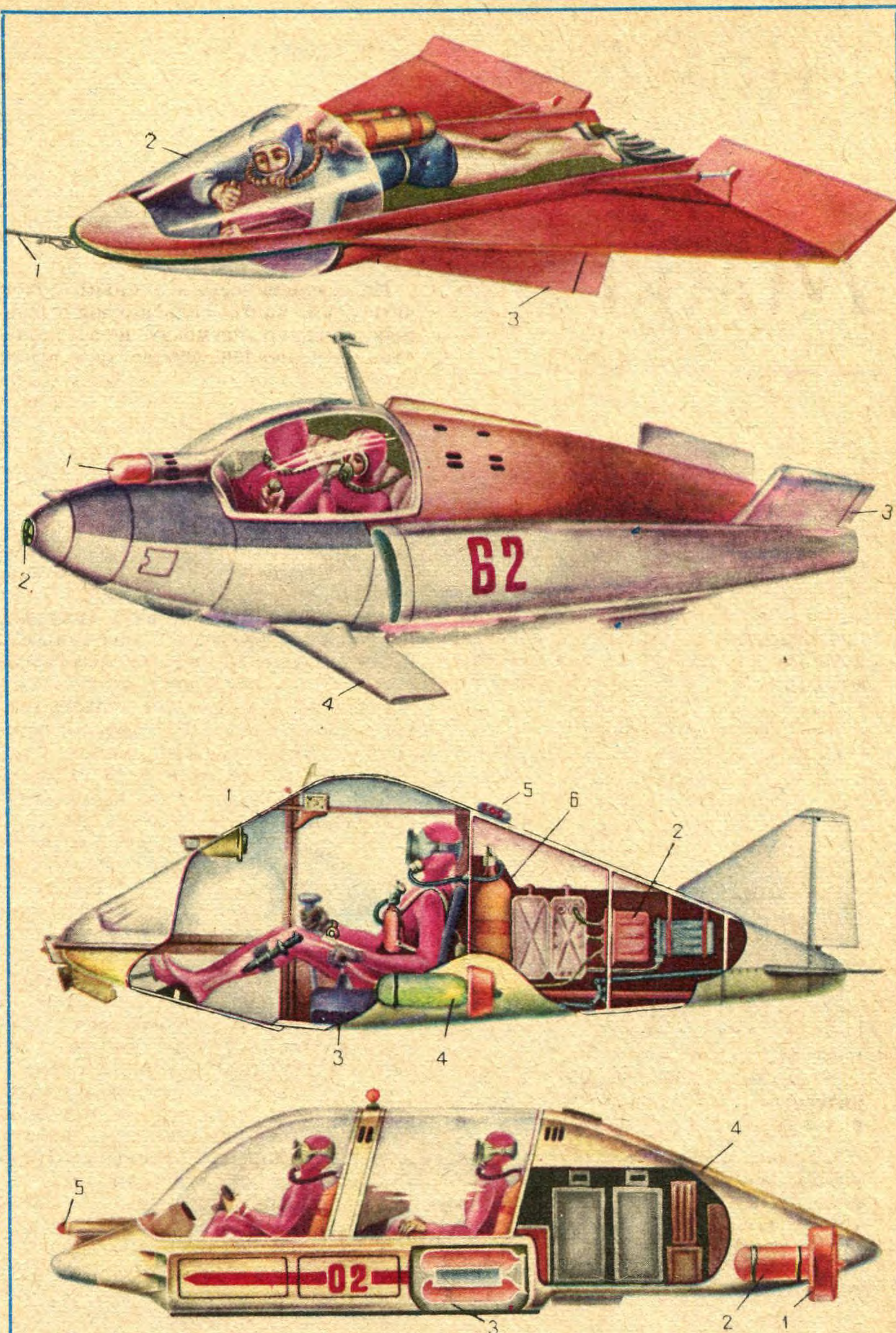
Под руководством кандидата технических наук М. Локшина и доцента МАИ В. Терскова Владимир Плеханов занимался составлением математической модели сердечного насоса в комплексе «Искусственное сердце» и сравнением результатов решений дифференциальных уравнений на ЭЦВМ, а также изучением экспериментальных характеристик технической системы, полученных на стендах-имитаторах.

Кроме математической модели сердечного насоса, Володя разработал методику удаления воздуха из искусственной сердечной мышцы.

Медикам хорошо известно, что пузырьки воздуха в кровеносной системе вызывают воздушную эмболию (закупорку сосудов). Новый способ их удаления назвали методом заполнения и прокачки. Само название отражает суть предложенной методики. Она была подтверждена серией экспериментов, проводившихся под руководством директора ИТОТа профессора В. Шумакова.

Через штуцер в сердечную камеру заливается физиологический раствор под давлением приблизительно 20 мм рт. ст. Атмосферный воздух, который находится в искусственном сердце, выводится через отверстия в верхней части желудочка и предсердия; под действием текущей жидкости отрываются также и «залипшие» пузырьки воздуха от стенок полости. Таким образом, сердечная камера во время заполнения желудочков физиораствором соединяется с внешней средой.

И вот передо мной сама установка. Она состоит из сердечного насоса, привода, управляющего устройства и источника энергии. У нее есть большое преимущество перед существующей системой искусственного кровообращения (аппарат «сердце — легкие»), которую можно использовать лишь в течение ограниченного времени. Спроекти-



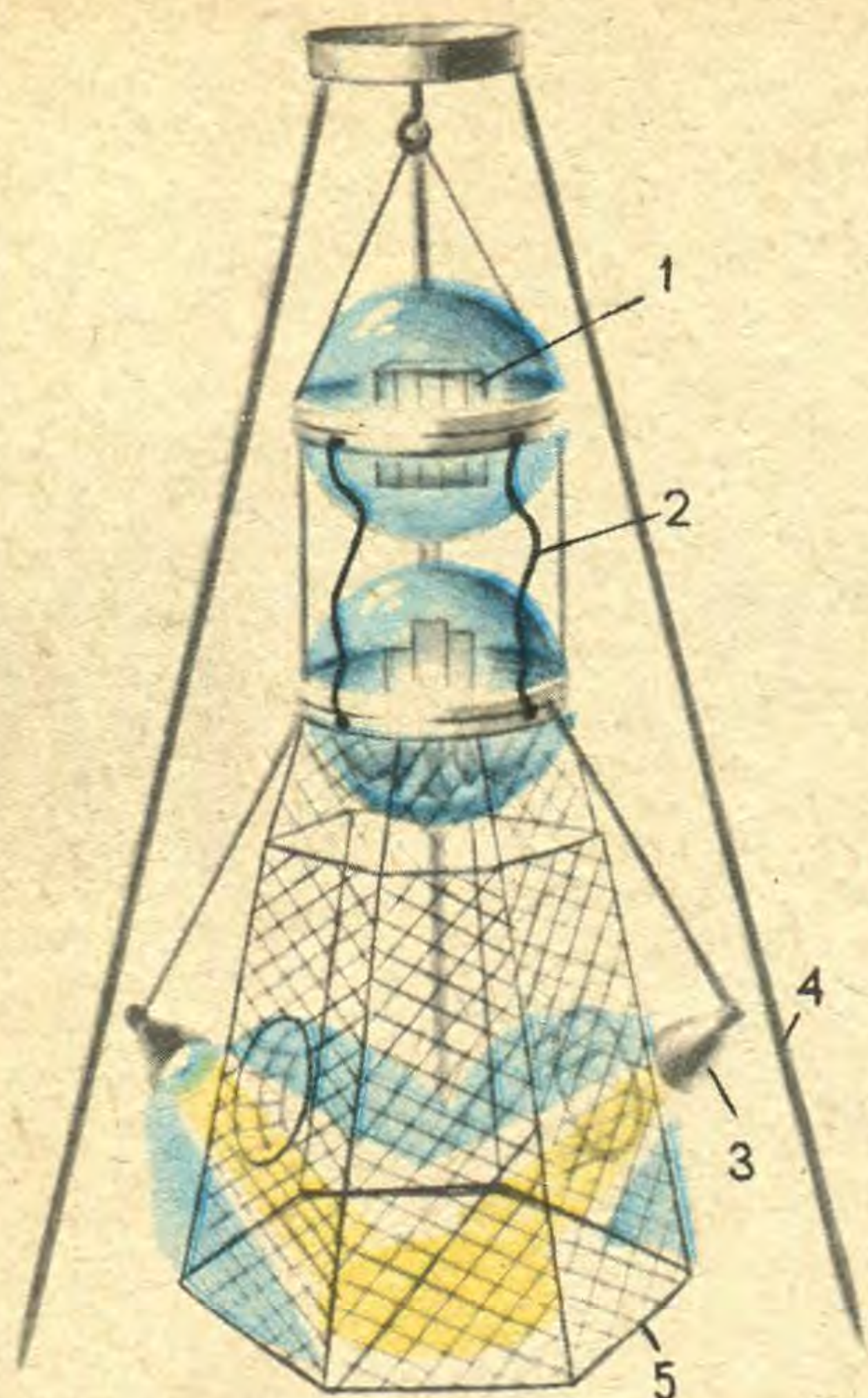
На рисунках показаны некоторые разработки студентов Московского авиационного института:

МАИ-2: 1. трос, предназначенный для буксировки «планера»; 2. прозрачный пластиковый экран; 3. киль.

ПОДВОДНЫЙ НОСИТЕЛЬ (проект): 1. гидролокатор; 2. источник света; 3. вертикальный руль; 4. горизонтальный руль.

МАИ-3: 1. лобовой обтекатель; 2. аккумуляторная батарея; 3. система управления двигателем; 4. двигатель; 5. аварийная сигнализация; 6. система жизнеобеспечения.

ПОДВОДНАЯ МИНИ-ЛОДКА «ШЕЛЬФ-2»: 1. винт; 2. двигатель; 3. система жизнеобеспечения; 4. аккумуляторы; 5. гидролокатор.



ПОДВОДНЫЙ ФОТОАВТОМАТ, УСТАНОВЛЕННЫЙ НА ТРЕНОГЕ: 1. долговременный блок питания; 2. питающие кабели; 3. источник освещения; 4. тренога; 5. ловушка для креветок.

роvanная модель рассчитана на более длительный срок работы, что крайне необходимо при подборе донорского сердца больному во время имплантации. Само «сердце» — это камера мембранного типа длиной 120 мм, овальной формы со встроенными активными предсердиями, снабженными датчиками емкостного типа. Мембрана изготовлена из специальной силиконовой резины, армированной тканью, чтобы исключить тромбообразование и гемолиз крови.

На снимке — искусственное сердце, справа приведена схема его насоса. Цифрами обозначено: 1. пневмополость желудочка; 2. диафрагма желудочка; 3. диафрагма предсердия; 4. выходной патрубок; 5. входной патрубок; 6. выходной патрубок; 7. входной клапан; 8. пневмотрубка желудочка; 9. пневмотрубка предсердия; 10. пневмополость предсердия; 11. гидравлическая полость желудочка; 12. гидравлическая полость предсердия; 13. перегородка.

Важная конструктивная особенность сердечного насоса — использование датчика, показывающего объемное количество крови в желудочке. Емкость его максимальна в конце диастолы и минимальна в конце систолы. Применение емкостного датчика позволило разработать систему управления (СУ), которая обеспечивает работу желудочка в автоматическом и ручном режимах. СУ регулирует постоянные выбросы крови из правого и левого желудочков искусственного сердца.

...Пока мы беседовали с Володей, оно лежало перед нами на столе, и как-то не верилось, что такое сердце заработает как настоящее. Но, как всегда, первое впечатление обманчиво. В тот же день сотрудники лаборатории продемонстрировали мне его работу: на стенде действующее «сердце» — пульс 72 удара в минуту, давление 120 на 70. Все как у настоящего, да и по форме оно напоминает живое сердце.

После стендовых испытаний, во время которых проверялись рабочие показатели системы и ресурсы машины, пошли опыты на животных. В качестве реципиентов в лаборатории используют молодых теллят.

В процессе операции животным внутрь грудной клетки помещается сердечный насос, соединенный шлангами с кровеносными сосудами и внешним приводящим устройством.

Пока идут опыты на животных, но в будущем мы увидим и первого человека с искусственным сердцем. Каким будет окончательный результат опытов, покажет время; сотрудники же лаборатории ищут оптимальные решения этого сложнейшего вопроса. Работа студента МАИ В. Плеханова в 1976 году на XXXIX сессии Академии медицинских наук СССР была удостоена золотой медали. Студент — лауреат академии. Такое случается нечасто.

Создание мини-самолета для сельского хозяйства и разработка математической модели искусственного сердца — наглядные примеры ощутимых результатов научно-исследовательской работы студентов МАИ.

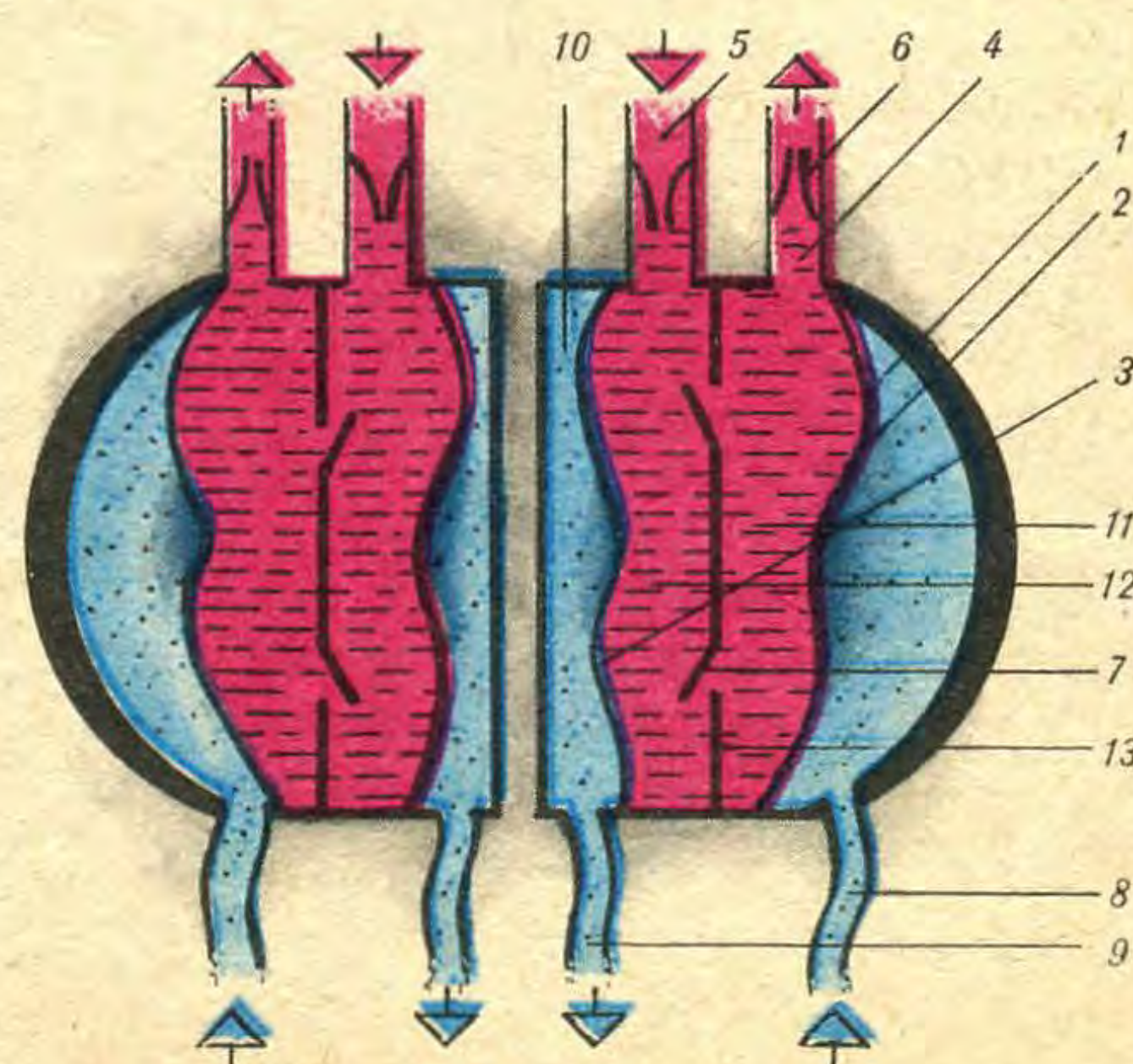
Ученые плюс наука

В эпоху научно-технической революции готовить молодого специалиста методами, которые были в арсенале преподавателей лет десять-пятнадцать назад, становится трудно. Слишком низка эффективность такого учения. Да к тому же известно, пока студент учится, до 10% знаний, которые он усваивает, успевают устареть. Как же лучше подготовить будущих инженеров к творческой работе на предприятии? Один из таких путей и есть НИРС, которая в МАИ постоянно совершенствуется. Преподаватели института считают, что научно-исследовательская работа все больше проникает в учебный процесс.

— НИРС — это способ обучения студентов, способ научить будущего конструктора, инженера «нестандартно» мыслить, — говорит ректор МАИ профессор И. Беляков. — Именно поэтому НИРС становится такой распространенной и важной, поскольку развитие науки происходит поистине с «космической» скоростью: разработки, которые совсем недавно были венцом научной мысли, сейчас безнадежно устарели.

Студенческая научная работа пронизывает всю жизнь института. НИРС готовит студента к той самостоятельной творческой работе, с которой он столкнется в НИИ, КБ или на заводе. Еще до выпуска студент, работая в лабораториях или СКБ, видит, как его идея становится реальностью, получает «путевку в жизнь», знакомится с теми трудностями, которые ожидают его в работе конструктора и изобретателя.

Научной работой студентов в институте руководит совет по НИРС. Генеральная задача коллектива МАИ — приобщить всех студентов к научной работе, и уже сейчас в решении этой проблемы есть хорошие результаты: 80% студентов — участники научно-исследовательской работы (НИР). Участие студентов МАИ в научно-исследовательской работе традиционно. Еще основоположник русской авиации Н. Жуковский призывал воспитывать новое поколение авиаторов с



первого появления студента в аудитории. Сам отец русской авиации в 1910 году руководил студенческим воздухоплавательным кружком. Конечно, этот кружок не идет ни в какое сравнение с теперешними хорошо оснащенными кафедрами и лабораториями института, но традиции, идеи Жуковского живы, их развивали в МАИ его ученики. Среди них заслуженные деятели науки и техники, лауреаты Государственной премии СССР, профессора института А. Черемухин и А. Квасников, которые на протяжении многих лет были бессменными руководителями студенческого научного общества. Практически все ведущие советские авиаторы прошли школу НИРСа.

70-е годы можно назвать решающими в совершенствовании научной студенческой деятельности — происходит постепенное «срастание» учебного процесса и творческой работы студентов. Говоря об этом, необходимо подчеркнуть еще одну особенность учебы в МАИ — комплексные планы УИРИНИРС. Такой план и есть конкретная попытка включения научно-исследовательской работы в учебный процесс. Как же реально он выглядит на практике? С одной стороны — освоение учебных дисциплин: каждый день читаются лекции, идут семинарские занятия, но с другой стороны — студент первого курса, только что пришедший в МАИ, уже получает первое научное задание — подготовить реферат по одному из вопросов своей будущей специальности.

Старшие курсы — новые задачи, новые разработки: курсовые проекты, исследования, проводимые по хоздоговорным темам согласно содружеству института и промышленных предприятий Москвы и Подмосковья. Наконец, на четвертом и пятом курсах студент выступает уже не только как студент, но и как непосредственный участник темы. Так через реферат, курсовой проект, разработку темы студент проходит все ступени роста молодого специалиста.

Комплексные планы пока эксперимент, который проводится на некоторых кафедрах МАИ, но, как намечено, к 1980 году они будут внедрены повсюду.

НИРС не только учебный процесс плюс научно-исследовательская работа. Есть еще и третья сторона у этой системы — воспитательная. Работа в студенческих конструкторских бюро не только научная, но и коллективная, а значит, обладает огромным воспитательным воздействием. Ведь в будущем теперешним студентам придется трудиться на заводах, где коллективизм в работе выражен еще сильнее.



А теперь, когда известны некоторые принципы организации НИРСа, продолжим наше знакомство с некоторыми наиболее интересными и, я бы сказал, нетипичными разработками СКБ института.

СКБ «Океан»

Студенты всегда были носителями новых научных идей и смелых решений.

В 1972 году 8 студентов МАИ стали работать над одной проблемой, и их объединение дало начало новому конструкторскому бюро, которое назвали «Океан». Как видно из названия, тематика этого бюро морская: конструирование подводных лодок-малюток или «носителей легководолазов».

Это СКБ имело и своего предшественника — другое конструкторское бюро, которое занималось не только конструированием подводных носителей; его разработки подготовили почву для решения проблем исследования моря с помощью подводных мини-лодок.

...1964 год. МАИ-2. По сути, это еще не лодка, а подводный планер, который буксируется судном и повторяет его курс. Но то было первое детище, а дальше работа пошла быстрее и стала сложнее. В 1968 году появилась третья модель — уже настоящая лодка, или «подводный вертолет». Она способна перемещаться вверх-вниз, вправо-влево, разворачиваться на месте. Длина лодки — 3 м, высота — чуть больше метра (1100 мм). Состав ее экипажа — 2 человека, которые сидят рядом перед прозрачным лобовым обтекателем, максимальная скорость той лодки составляла 2 узла. Работать на таких малютках мож-



На снимках:

Конструкторы глубоководного фотоавтомата (ГФА) С. Красносельский и С. Забродский и студенты С. Косых и А. Зарецкий со своим детищем.

«Начинка» глубоководного фотоавтомата. Фото Александра Бомзы.

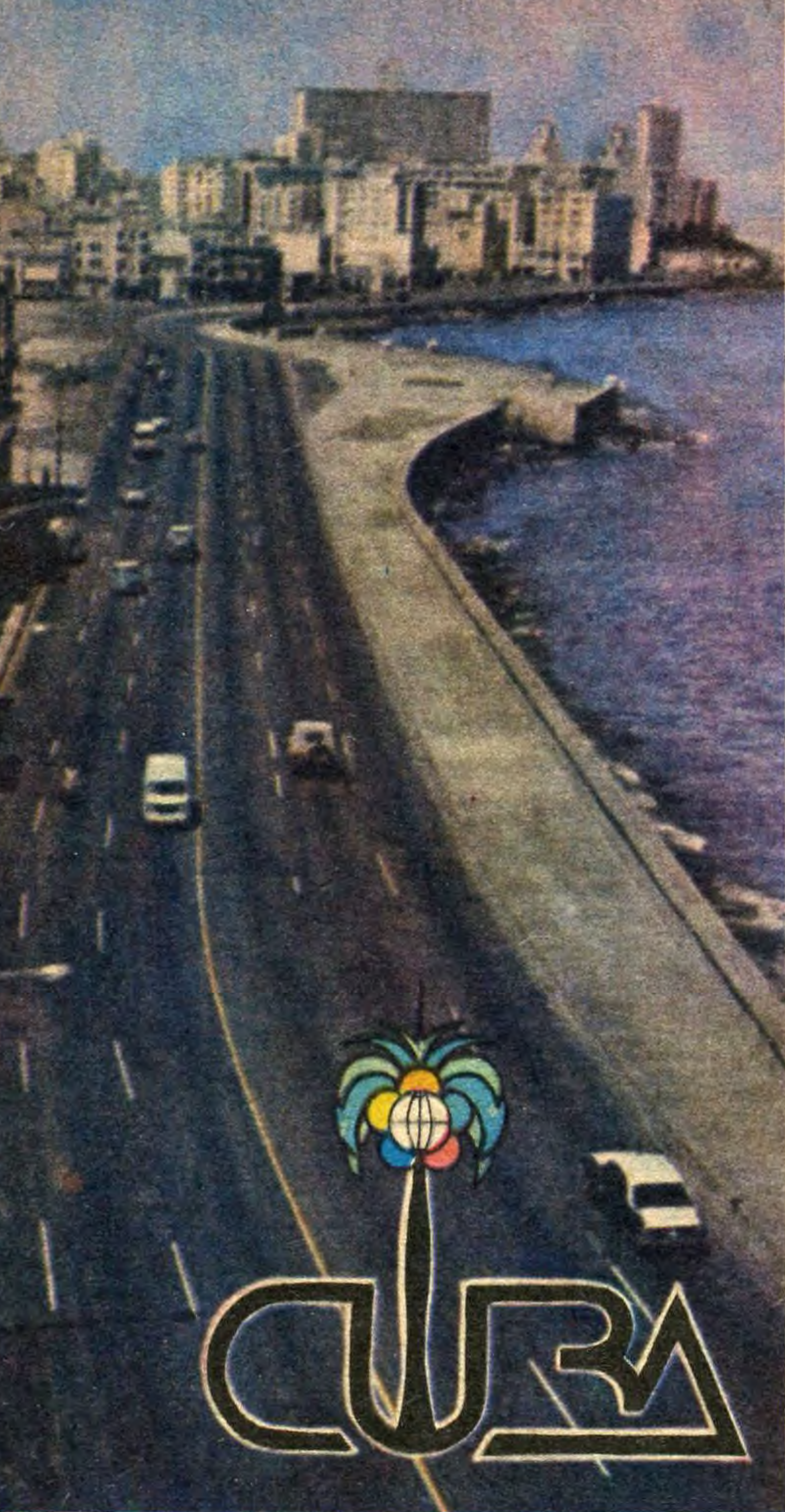
но на глубинах до 50 м, и вес их небольшой — всего 400 кг с экипажем.

МАИ-3 «потрудились» на Дальнем Востоке при содействии Гипрорыбвода. С лодки выполнялись самые разнообразные задания: обследования шельфа, наблюдения за тралом.

Начало нового СКБ «Океан» было скромным: ребята выполнили макет волнового движителя. Однако вскоре был построен и первый подводный носитель.

В дальнейшем под руководством В. Непокойчицкого, руководителя СКБ «Океан», была создана седьмая модель из семьи лодок МАИ. Она даже визуально отличается от своих предшественниц: изменена ее компоновка; вместо того чтобы на-

Продолжение на стр. 11.



Куба прощалась с останками великого открывателя Америки — Христофора Колумба.

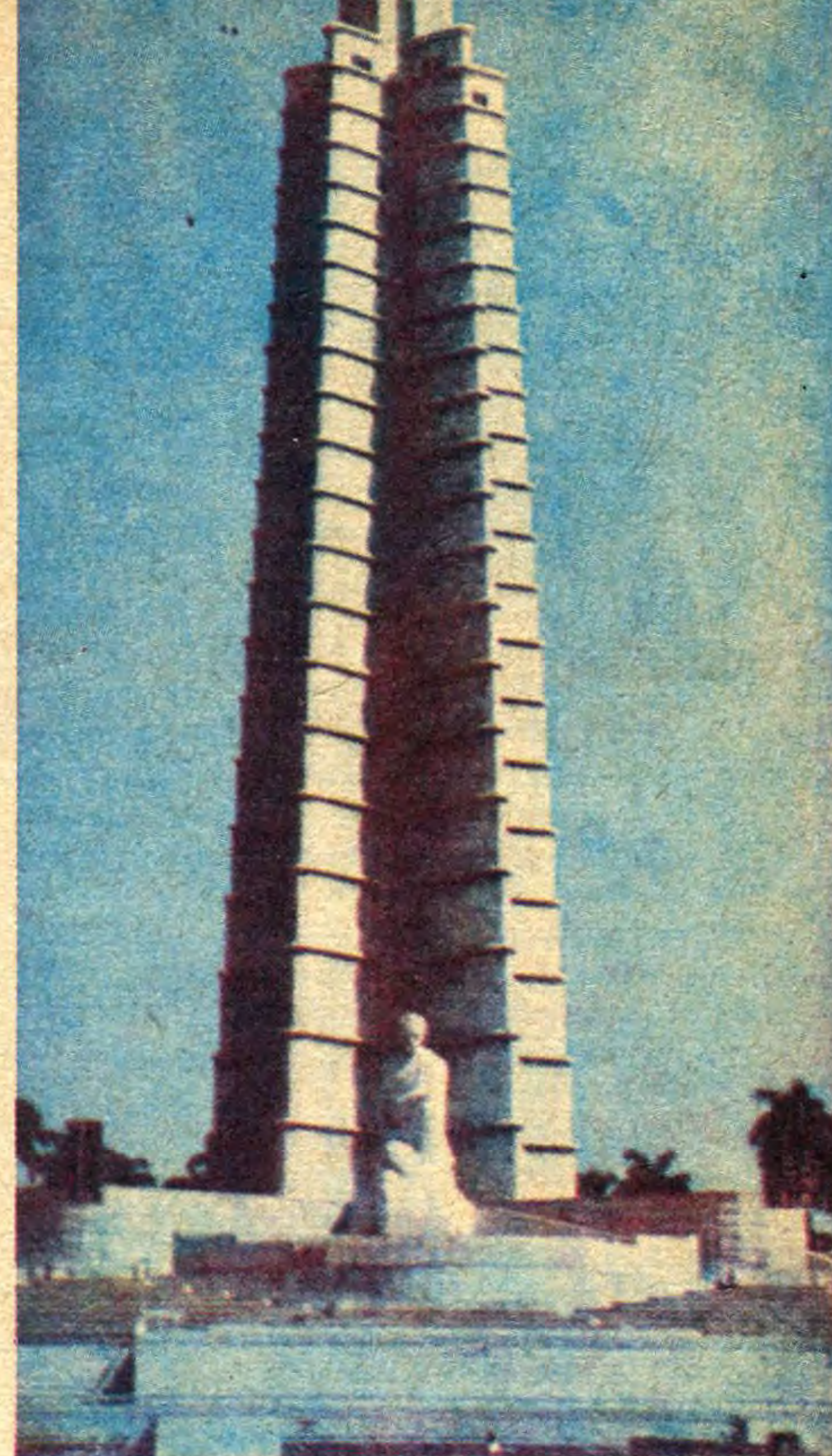
Судя по скромности процессии, по ее эскорту, было видно, что жители острова без особого волнения прощались с телом знаменитого мореплавателя.

На лодке гроб был перевезен на борт испанского крейсера «Конде де Венадито», стоявшего на рейде в Мексиканском заливе. И только на американском крейсере «Нью-Йорк» демонстративно приспустили флаг, отмечая тем самым траурный характер происходившего события.

Испанский крейсер отбыл на родину. Американский остался на рейде Гаваны.

Возвращение останков Христофора Колумба Испании было заключительным актом перехода Кубы из-под многовековой власти испанцев под власть новых хозяев острова — американцев.

За четыреста лет до этого не очень примечательного события изумрудный, напоминающий по форме своей ящерицу остров в Карибском море был открыт испанским мореплавателем Христофором Колумбом. Это было второе путешествие Колумба в Америку.



САМАЯ ПРЕКРАСНАЯ

В прошлом номере нашего журнала наш специальный корреспондент Василий Захарченко рассказал о прекрасном сегодняшнем дне Кубы — страны, готовящейся к проведению XI Всемирного фестиваля молодежи и студентов.

Публикуем очередную статью автора, посвященную героической борьбе кубинского народа за свое освобождение.

Это было 12 декабря 1898 года. Из старинного кафедрального собора в направлении гавани двигалась небольшая торжественная процессия. И даже самые любопытные жители Гаваны, казалось, не очень обращали внимание на происходившее.

Четыре мула тянули санитарную повозку № 22. Вслед за ней двигалось несколько испанских высокопоставленных военных, священник и люди в гражданской одежде. На повозке, прикрытой саваном, находился герметически закрытый гроб. Повозка скрипела, неторопливо сменяли мулы. Так же неторопливо двигалась процессия.

Красоты сказочного острова потрясли знаменитого мореплавателя. Неровным почерком он записал в своем дневнике: «Это самая прекрасная земля, которую когда-либо видели глаза человеческие...»

Так что же сделали испанские конкистадоры с прекрасной землей Кубы?

В 1510 году началось развернутое завоевание острова. Оно шло проверенными методами испанских колонизаторов. Спокойно, сосредоточенно, без колебаний...

К середине XVI века произошло полное истребление всех жителей сказочного острова.

Не следует думать, что индейцы, проживавшие на Кубе, не сопротивлялись вторжению испанских завоевателей. Нет! Далекая история донесла до нас даже имена героических вождей-индейцев, отчаянно боровшихся против вооруженных огнестрельным оружием заморских гостей. Имя индейца Гуама до сих пор произносится на Кубе с уважением. Легенда о другом защитнике Кубы, тоже индейском вожде — Агуэйе, стала почти сказкой. Но на то она и легенда...

Уничтожение коренного населе-

ния завершила страшная эпидемия оспы — болезнь была завезена сюда из Испании, и вообще до прихода завоевателей оспы в Америке не знали.

Так был закончен процесс «освождения Кубы».

Что же дальше?

Земли были поделены между завоевателями, но большее количество их стало так называемыми «королевскими землями».

Кто-то должен был работать на этой земле. А ведь жителей-аборигенов не осталось. Они сопротивлялись — они были истреблены. И тогда колониализм пошел еще на одно страшное преступление — работорговлю. Достаточно сказать, что «самая прекрасная земля» была сделана испанцами центром работорговли для всей Америки. Свыше одного миллиона негров было привезено сюда из Африки. Закованные в кандалы, задыхаясь в трюмах кораблей, истерзанные и измученные, прибывали на Кубу жители Конго и Сенегала. Их захватывали в джунглях Центральной Африки, их везли сюда, отрывая от семьи, от родной земли. 500 тысяч за один лишь XIX век!

НАВСТРЕЧУ XI ВСЕМИРНОМУ ФЕСТИВАЛЮ



ЗЕМЛЯ...

Фото Михаила Харлампиева и Николая Рясина, а также из журнала «Куба».

Гавана — столица XI Всемирного...

Памятник Хосе Марти в Гаване.

Первый секретарь ЦК ВЛКСМ Б. Пастухов на встрече с руководителями Союза молодых коммунистов Кубы.

Один из кубинских писателей говорил позже: «На Кубу привозили только тела и души черных рабов. Ни культура их, ни орудия производства, ни традиции — ничто не интересовало колонизаторов. Для латифундий помещиков, для освоения королевских земель нужны были рабочие руки, рабы. И их везли сюда как животных, и их использовали как рабочий скот».

На острове началось развитие животноводства. Несколько позже, когда в Европе пристрастились к курению, Куба стала центром табачководства. А еще позже, в начале XIX века, монокультурой острова стал сахарный тростник.

«Сахарница мира» — так называли в конце прошлого века Кубу, которая производила свыше одного миллиона тонн сахара в год, занимающая первое место в мире.

Это была страшная, в деталях отработанная система эксплуатации. «Сладкая» каторга была основана на труде негров-рабов, абсолютно бесправных. Над ними стояли креолы, родившиеся на Кубе от связей испанцев с местным населением. Рядом были мулаты — потомки европейцев и негров. Но выше, над

всеми, стояли коренные испанцы. Зачастую без всякого различия в общественном положении они все равно пользовались несравнимыми привилегиями.

Человечество никогда не забудет и не простит страшной, чудовищной несправедливости, проявленной испанскими завоевателями в отношении и коренного населения Кубы, и рабов, привезенных сюда из Африки.

За триста лет колониальной политики Испании все ее колонии не дали ни одного литературного, ни одного музыкального произведения. И это в то время, когда в метрополии искусство процветало и было ключом.

Но так же, как и во времена европейской древности Рима и Греции, наступил период, когда выявилась полная нерентабельность рабовладельческого хозяйства. На его месте должно было появиться что-то другое. Падению рабовладельческого строя предшествовала многолетняя напряженнейшая борьба кубинского народа против колонизаторов. Народ этот сформировался на смешении многих кровей — белой, черной, индейской,

испанской. Но, равно страдая от угнетения, новое население Кубы писало свою историю восстаниями, непрерывной борьбой за свое освобождение.

В истории острова известен в прошлом веке период, называемый десятилетней войной. Десять лет длилась битва за свободу. Но Испания упрямо продолжала свою политику, кровью заливая «самую прекрасную землю, которую видели глаза человеческие».

После десятилетней войны, охватившей период 1868—1878 годов, наступила так называемая малая освободительная война. Она велась под руководством великого революционера Кубы Хосе Марти и его партии — Кубинской революционной партии. В этой войне 19 мая 1895 года трагически погиб апостол революции. Но смерть его, борьба его партии не прошли бесследно. Победа была близка. Она была осязательной. Мадрид уже обещал автономию Кубе, обескровленный и измотанный многолетней войной на Кубе.

В эти самые годы великой войны кубинского народа за свою свободу за ходом битвы внимательно следи-

ли еще одни глаза. Совсем рядом, в каких-то девяноста милях от берега Кубы, находятся Соединенные Штаты Америки. В те годы это было процветающее капиталистическое государство, бурно захватывавшее и приобщавшее чужие территории. Американцы напряженно ждали, когда перезревший плод испано-кубинских отношений сам упадет в их жадные руки. Ждали долго... Ждали напряженно, контролируя обстановку, отношения, баланс сил...

И вот наконец дождались.

В 1898 году Соединенные Штаты Америки объявили войну Испании «за освобождение Кубы». Они быстро разгромили испанский флот в Карибском море и, горячо и искренне поддержанные внутренними силами свободы Кубы, высадились на остров.

Кубинцы еще не знали, еще не догадывались, какую двойную подлость сделала против них история развития капитализма.

Вместо испанского ига Кубу оккупировали Соединенные Штаты Америки.

Они произвели полное закабаление Кубы, которая, казалось бы, могла праздновать свое освобождение.

Достаточно привести лишь один документ — так называемую «поправку Платто». Согласно этой поправке к конституции страны Куба полностью подпадала под влияние США. Ей запрещалось заключать международные договоры, получать иностранные займы без согласия США. Остров должен был представлять под военно-морские базы свою территорию. И больше того, в случае возникновения «угрозы»

США имели право на военную интервенцию.

Сколько раз в истории своей использовалась эта поправка в конституции Кубы! Сколько раз безжалостно и беспринципно американский империализм, захвативший остров Пинос и связавший по рукам Кубу, использовал свои «права» на захваченной территории. Вся сахарная промышленность на протяжении весьма короткого времени перешла в руки американцев. Железные дороги, никелевые и кобальтовые месторождения разрабатывались американцами. Американский гнет принес с собой и расовую дискриминацию, еще более увеличив пропасть между людьми с черной и белой кожей.

Новые колонизаторы все свое внимание обратили на развитие сахарного производства. На протяжении шестидесяти лет владения Кубой они довели производство сахара в 1950 году до шести миллионов тонн в год; половина всей обрабатываемой земли на острове была под плантациями сахарного тростника. Сахар составлял 80% всего экспорта Кубы.

Развитию монокультуры на острове помогла первая мировая война. Когда производство сахара в Европе сократилось в четыре раза, Америка устроила «сахарный бум» на территории Кубы. Однако сахарная промышленность, как остроумно высказался один из журналистов, находилась в состоянии «национального диабета» — она была глубоко и неизлечимо больна.

История Кубы помнит так называемую «пляску миллионов». Что это такое? Это бесконтрольное и ка-

тастрофическое изменение цен на сахар на мировом рынке. Взлеты и падения стоимости сахара не только лихорадили страну, но доводили ее до шокового состояния. Если в 1914 году за фунт сахара платили два цента, то в 1918 году тот же фунт стоит двадцать два цента. А еще через два года его стоимость упала до трех центов. Можно представить себе, какие кризисы потрясали сахарную промышленность Кубы, как разорялись банки, как прогорали сентралы — предприятия по производству сахара.

В этой обстановке безжалостной коррупции, непрерывно меняющихся ставленников США, при чудовищной нищете тружеников и скажочных богатствах плантаторов Куба встретила сообщение о революции в России. Это сообщение было



На этом корабле в бухте Карденас произошла встреча Х. А. Мелья с советскими моряками (вверху).

Традиции совместной борьбы за свободу издавна связывают революционеров России и Кубы. На снимке: наши соотечественники — Николай Мелентьев (1), Евстафий Константинович (2) и Петр Стрельцов (3), принимавшие участие в борьбе за освобождение Кубы от испанского господства, — среди кубинских повстанцев.

Хулио Антонио Мелья призывает студентов к борьбе.

МОЛОДЕЖНЫЕ БРИГАДЫ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ КУБЫ

Сегодня молодежные технические бригады (МТБ) развернули свою деятельность в нескольких направлениях. Это в первую очередь выявление творческого потенциала молодежи в решении конкретных технических проблем в сфере производства и потребления, внедрение изобретений, рационализаторских предложений и результатов прикладных исследований. Цель очевидна: увеличение выпуска продукции, повышение производительности труда, рост экономической эффективности, экономия сырья и материалов.

Успехи налицо, чтоб убедиться в этом, достаточно было взглянуть на выставку «Кузнецов будущего», где экспонировалось свыше 2 тыс. работ из всех областей национальной экономики. А молодежные научно-технические конкурсы, прохо-

дившие за последние два года: сначала по сахарной промышленности, затем по агрикультуре, животноводству, механико-металлургической промышленности и строительным материалам! В них было представлено 864 работы, причем 114 получили награды.

Большая работа ведется МТБ по повышению технического и профессионального уровня молодежи, увеличению и расширению ее знаний, привлечению к движению широких масс трудящихся путем устройства конференций, семинаров, кружков технического обучения, научных экскурсий и т. д. Особое внимание уделяется освоению зарубежного оборудования, прибывающего на Кубу из братских социалистических стран, и популяризации достижений науки и техники.

Разумеется, не забываем мы и такой мощный двигатель прогресса, как изобретенное передовыми русскими рабочими соревнование. Оно у нас разворачивается среди моло-

дежных коллективов. Победители отмечаются вымпелом «Знаменосец технической революции». Национальным советом МТБ награждаются все, кто добился доблестных результатов в выполнении годового плана. К началу 1978 года было награждено свыше 1300 бригад.

А как стимулировать новаторов или рационализаторов, умельцев, добившихся хороших результатов в прикладных исследованиях и вместе с тем прекрасно выполняющих свои основные обязанности на рабочем месте?

Они награждаются значком «Кузнец будущего»; его уже получили около тысячи молодых рабочих.

Некоторые из этих юношей, кстати, награждены и Почетным значком имени Хулио Мелья; среди них Фелипе Эктор Вега с холодильного завода в Матансасе, Хосе Мофи Посос с электростанции в Сьего де

встречено передовыми людьми Кубы с восторгом и уважением.

В октябре 1918 года в Гаване была опубликована брошюра. Вот что говорилось в ней: «Слышится отдаленное эхо событий, происходящих в России... Поле борьбы расширяется, открываются новые горизонты для рабочего класса, единство которого дает великолепные результаты...

Мы накануне великих событий. Труженик уже нашел свой путь и следует по нему, полный оптимизма. Часы быют наступление его эпохи. Нужно использовать этот момент.

Всегда вперед».

Но уважение к русской революции не ограничилось только словами. Созванный по инициативе Хулио Антонио Мельи националь-

ный конгресс студентов не только осудил американский империализм. Конгресс направил приветствие наркому просвещения СССР Луначарскому за его вклад в социалистическое культурное строительство в Советском Союзе.

А когда в США встал вопрос об интервенции против молодой Советской Республики, в Гаване прошел митинг рабочих против отправки войск США во Владивосток.

Активность рабочего класса Кубы не на шутку пугала американских колонизаторов. Исполнявший обязанности посла на Кубе некий Уайт убеждал кубинское правительство в связи с борьбой портовых рабочих: «Если разрешить, чтобы делегаты рабочих хозяйничали в порту, то они вскоре будут распоряжаться на сахарных плантациях,

железных дорогах, в трамваях, на телефонных и электрических станциях, на акведуках, и вся экономическая жизнь окажется в руках невежественных агитаторов, что откроет двери большевизму».

У господина Уайта были на то основания. В августе 1925 года родилась Коммунистическая партия Кубы. Инициатором ее основания был молодой марксист, руководитель студенческой молодежи Кубы Хулио Антонио Мелья. Поначалу в партии было всего лишь около двухсот человек. Но родилась эта партия в борьбе в самые трудные годы, когда властвовал на Кубе откровенный ставленник США Херардо Мачадо. До сих пор имя это произносится на Кубе с брезгливым отвращением. Вероятно, ни один из тиранов Кубы, включая Батисту, не



Авила и Фелис Ямиан Пенья с экспериментальной фермы сахарного тростника в Ховелиане.

Начиная с III Национальной конференции МТБ, количество бригад и их членов, участвующих в движении, резко возросло. Сколько же их насчитывается сейчас и в каких отраслях большинство из них концентрируется?

В сентябре 1974 года (именно тогда происходила III конференция) в движении участвовало 2983 бригады, 34 277 человек. Поступило предложение повысить возрастной ценз членов движения до 30 лет, а их организацию распространить на другие отрасли, еще не охваченные движением. Молодежь поддержал Фидель Кастро.

И вскоре число соревнующихся увеличилось в два раза. К рабочим примкнули учителя, спортсмены, молодые ученые, официанты и парикмахеры, люди, которых еще совсем недавно в силу специфики их профессий нелегко было себе пред-

ставить среди «кузнецов будущего». Ныне же будущее куют 5554 молодежные бригады, объединяющие 66 170 молодых инженеров, техников, квалифицированных рабочих и т. п. Особенно сильно охватило движение молодежь, работающую в сфере образования: почти треть всех работников здесь — члены МТБ. Следом идут труженики земледелия и животноводства, сектора обслуживания, медики. В помощь же бригадистам созданы комиссии содействия МТБ. Эти комиссии организованы на предприятиях, где насчитывается свыше 15 соревнующихся бригад, есть они и в масштабе провинций, да и всей страны. Кто входит в комиссию? Инженерные и технические работники тех отраслей экономики, где сконцентрировано наибольшее количество бригад (на данной территории), а кроме того, молодежь, работающая в крупных хозяйственных, научных или образовательных центрах.

Комиссии являются как бы вспо-

могательными органами СМК; на них возложена миссия содействовать деятельности МТБ на определенном участке, с учетом конкретных особенностей.

Успехи, достигнутые во всех сферах экономического и общественного развития, требуют все более тщательной подготовки молодежи. Она обязана освоить все виды сложного современного промышленного производства, которое будет внедрено у нас в ближайшие годы. Ей предстоит развивать науку и технику, направляя их на решение задач нашего экономического роста. Маяками для деятельности движения МТБ служат пятилетний план и план по науке и технике, наметившие перспективы участия кубинской молодежи в научно-технической революции — единокровной сестре нашего социалистического строительства.

По материалам журнала
«Хувентуд техника» (К у б а)



Вот она, свободная молодежь свободной Кубы.

принес столько горя и разорения стране, как Мачадо, ненавидимый всем кубинским народом, который прозвал его «президентом тысячи убийств».

Мачадо подлизывался к сильным людям Америки. Побывав в Вашингтоне, он объявил, что американским интересам на Кубе «будут предоставлены абсолютные гарантии». Он заявил, что ни одна рабочая забастовка на Кубе не продлится более 24 часов. Основные усилия он направил против коммунистов, стремясь к их физическому уничтожению.

Вынужденный покинуть родину, Мелья побывал в Советском Союзе, участвовал в антиимпериалистическом конгрессе в Брюсселе, но вернулся в Мексику, чтобы быть поближе к Кубе. Этим и воспользовался кровавый тиран. 10 января 1929 года тайные агенты кубинского диктатора выехали в Мехико и из-за угла убили руководителя Компартии Кубы.

В то время, когда на Кубе умирали с голоду, диктатор и его сатрапы утопали в пьянстве и разврате, Гавана превратилась в игорный и публичный дом для праздных и богатых американских туристов. Игор-

ные и увеселительные заведения, принадлежавшие самому президенту, были открыты круглые сутки. По прихоти деспота в столице был построен Капитолий — полная копия вашингтонского. Мачадо называл своим именем улицы, возводил скульптуры самому себе и отмечал свой путь мемориальными досками.

Ненавидимый народом, он трусливо ездил по улицам на броневике в окружении бдительной охраны. Специальная террористическая организация «Порра» была создана ради уничтожения прогрессивных деятелей. Были запрещены все собрания, даже групповые посещения кино и театров, были запрещены все организации самого нейтрального назначения: ученых, спортсменов, врачей. Мачадо закрыл большинство газет. Он бросил тысячи людей в тюрьмы, тысячи были убиты и искалечены.

В годы его властвования на Кубе разразился очередной кризис. Он вызвал невиданную нищету в стране. На острове были тысячи безработных, и не только среди рабочего класса, но среди инженеров, адвокатов и людей других профессий. Все ужасы кризиса блекли перед ужасами, которые распространял вокруг себя диктатор.

В предисловии к книге «Террор на Кубе» великий французский писатель Анри Барбюс писал: «Сегодня мы вынуждены разоблачить зловещего Мачадо, палача, управляющего Кубой... Бедная «жемчужина Антильских островов» после испанского ига подпала под иго марионеток Соединенных Штатов — Соединенных Штатов, которые, вмешавшись в движение за независимость, изменили кубинскую конституцию поправкой «Платто», разрешающей им делать с островом и его жителями все, что они хотят».

Можно сказать, что Мачадо впитал в себя все пороки, дефекты и преступления своих предшественников в президентском дворце. Он довел террор до степени безумия. Он в последние месяцы убил более тысячи человек: интеллигентов, студентов, рабочих».

К голосу Барбюса присоединяется голос выдающегося гуманиста Ромена Роллана.

«Я со всей силой присоединяюсь, — говорит он, — к протесту цивилизованного мира против отвратительного беззакония кубинского деспотизма и убийцы Мачадо... Необходимо также разоблачать и беспощадно бороться с политикой финансового империализма Соединенных Штатов Америки».

Ненавидимый всем народом диктатор Мачадо, залитый кровью

своих жертв, продолжал творить свои беззакония. «Осел с когтями», прозвал его поэт Рубен Мартинес Вильен, занявший место руководителя Коммунистической партии Кубы. Находясь в эмиграции, Вильен активно влиял через партию на революционную ситуацию, сложившуюся в стране весной 1933 года.

Процесс распада клики Мачадо уже нельзя было остановить. Всеобщая забастовка охватила страну. Зарвавшегося президента ненавидели все слои общества. Земля буквально горела под ногами тирана. 11 августа 1933 года, опасаясь восстания, Мачадо бежал с острова, захватив с собою несметные богатства. Власть взяла в руки национальная кубинская буржуазия, опиравшаяся на «восстание сержантов», которое произошло в ночь с 4 на 5 сентября 1933 года. В этом восстании впервые промелькнуло имя Фульхенсио Батисты — будущего диктатора Кубы, о существовании которого никто еще тогда не имел понятия.

Кубинская буржуазия стремилась в той или иной степени ослабить влияние империализма США. Так была отменена недоброй памяти «поправка Платто», но влияние богатого соседа на Кубу продолжалось.

10 мая 1952 года, будучи уже генералом, Батиста совершает новый государственный переворот. Подобно Гитлеру, пытался он всеми силами «усмирить Кубу», став в один ряд с тираном Мачадо.

Идя по стопам Соединенных Штатов Америки, он сразу же после переворота заявил, что является активным противником коммунизма, что его правительство направит все свои усилия на борьбу против коммунистического проникновения и что, если «Соединенные Штаты Америки подвергнутся нападению или будут втянуты в войну с Советским Союзом, Куба будет воевать на стороне США». Недолго думая, он тут же спровоцировал разрыв дипломатических отношений с Советским Союзом.

Захватив власть в свои руки, разгромив в стране демократические организации, став на путь кровавого террора, убийств и погромов, Батиста был уверен, что этим путем он утихомирит восстание, зреющее в глубинах кубинского народа. Но он ошибся. Свободолюбивый народ, веками страдавший от гнета диктаторов и интервентов, нельзя было остановить. И в этом Батиста убедился довольно скоро.

26 июля 1953 года произошли события, которые отныне считаются начальной вехой в истории свободной Кубы.

ходить рядом, водолазы сидят друг за другом — тандемом. Стали лучше ходовые качества лодки, кроме того, в ней применено дублирующее управление, позволяющее гидронавтам в разных незапланированных ситуациях поочередно управлять лодкой, а размещение их тандемом дает возможность вести наблюдения за подводным миром с обеих сторон, чего был лишен водолаз с подлодки МАИ-3. Помимо этих достоинств, лодка МАИ-7 обладает еще одной немаловажной особенностью: благодаря своей сигарообразной форме этот носитель занимает значительно меньше места на судне, с которого его выпускают в море.

Сейчас готова подводная лодка «Шельф-1». Она может пребывать на глубинах непрерывно в течение четырех часов и обследовать территорию радиусом в 20 км от базы при скорости 5 узлов.

«Шельф-2», которая, как рассчитывают конструкторы, будет уже промышленным образцом, отличается от первой модели большей маневренностью, что достигается применением подруливающих устройств, увеличением запаса жизнеобеспечения и устройством для плавного изменения оборотов двигателя.

Подводный глаз

А вот СКБ другого факультета. Тематика его разработок отлична от «Океана». Однако и здесь несколько энтузиастов увлекаются морским конструированием.

Вообще основное направление разработок этого конструкторского бюро — изучение прочности материалов в летательных аппаратах в зависимости от нагрузок. Но «сопромат» можно изучать, не только поднимаясь в воздух, но и опускаясь под воду на необходимую глубину.

И студенты предлагают заглянуть в глубь океана, да еще с помощью «подводного глаза» — глубоководного фотоавтомата (ГФА).

Глубоководный аппарат представляет собой стеклянную сферу диаметром 260 мм. Сферическая форма лучше других противостоит гидростатическому давлению. Корпус его сделан из силикатного стекла, удельная прочность которого в 3—4 раза выше, чем у стали. Толщина корпуса, рассчитанная на трехкилометровую глубину, составляет 10 мм. Вес аппарата небольшой — от 40 кг на земле до 15 кг в воде. Внутри этой сферы находится камера «Киев-16».

Глубоководный аппарат построен по принципу этажерки: в верхней его части находятся камера и конденсаторы, а в нижней — блок электроники. Снаружи к корпусу крепятся три источника света, два из них непосредственные осветители, а третий — стробирующий, необходимый для работы оптического локатора. ГФА посылает световой импульс, который отражается от объекта и попадает в канал приема сигнала. При отражении света срабатывает оптическая система, и включенная автоматика аппарата производит снимок.

Этот агрегат универсален. Во-первых, ГФА можно подвешивать к подводному носителю и с его помощью фотографировать большие участки морского дна по заданным разрезам. На основании полученных данных составляется сводка о рельефе, растительности и соотношении подводных биотипов. Можно применить этот аппарат и в подводной археологии. Он работает автоматически в покадровом режиме с интервалами от 15 с до 20 мин. Водолазу совсем не обязательно непосредственно следить за аппаратом, на его долю остается только коррекция курса самой лодки. Во-вторых, можно установить его неподвижно на треноге и использовать для наблюдений за жизнью морской фауны. В-третьих, подвешенный за трос аппарат может на больших глубинах вести съемку миграций косяков промысловых рыб. Расчетная глубина, на которой он должен функционировать, — 3 км, а опробованная рабочая глубина составляет 1,5 км.

Такая фотосфера может работать в двух режимах: при съемке дна или фауны через временные промежутки, устанавливаемые таймером (режим таймера), и вместе с поисковой системой (режим локации). Автоматика аппарата состоит из автономного комплекса, который функционирует за счет реле времени: оно включает автоматику при погружении на заданную глубину. Питание всей системы происходит от малогабаритных серебряно-цинковых аккумуляторов напряжением 12 В. Без подзарядки аппарат может работать в течение двух часов. Для увеличения срока работы конструкторы предусмотрели дополнительную камеру, способную состыковываться с автоматом. В ней находятся аккумуляторы. Такая дополнительная подзарядка позволяет автомату работать до 5 часов.

Испытания этой модели прошли в 1977 году в районе Владивостока.

Один из непосредственных участников этих испытаний — Саша Зарецкий, который с самого начала вместе с другими студентами работал над созданием фотоавтомата.

Недавно он защитил диплом и по окончании института не собирается расставаться с подводными исследованиями. Его направили в институт океанологии имени П. П. Ширшова, где он будет заниматься созданием глубоководных автоматических роботов для проводимых институтом работ.

Испытания — дело серьезное. В лаборатории, на стенде, аппарат вел себя прекрасно. А как он будет работать по «месту своей постоянной прописки» в океане?

— Проверку автомата проводили, опуская его на глубину с плотов, стоявших над отметкой сто метров, — рассказывает руководитель СКБ С. Красносельский. — Из-за сильного ветра невозможно было приблизиться к свалу глубин, и пришлось ограничиться прибрежными испытаниями. Но первая модель автомата, ГФА-1, отлично показала себя на заданной глубине.

Все рассказанное здесь только отдельные работы, которые ведутся в четырех студенческих конструкторских бюро, а всего их в Московском авиационном институте 14. Тематика у них самая разнообразная: проектирование плазменного генератора для экспериментов в магнитосфере Земли, создание легкого самолета «Квант», необходимого для различных народнохозяйственных целей (о нем «ТМ» уже писала в № 7 за 1974 год), конструирование первого электролета, работающего по тому же принципу, что и электромобиль, и другое.

Совместно с руководством МАИ организуются все важные мероприятия: научные конференции, выставки, смотры.

В 1977 году на студенческих конференциях было около 2 тыс. докладов. А на институтском конкурсе студенческих работ представлено более 300 самых интересных.

Студенты МАИ участвовали во многих крупных советских выставках и за границей: технического творчества молодежи в ЧССР, национальных выставках СССР в Италии, Франции, Японии, США.

Два аппарата, о которых мы вам рассказали, — подводная лодка-малютка и глубоководный фотоавтомат — участники выставок.

Участвуют студенты МАИ и в конгрессах Международной астронавтической федерации (МАФ). В 1973 году на конгрессе в Баку было шесть студенческих докладов из МАИ, на пражском конгрессе 1977 года присутствовали от института 3 студента. В этом году студентам предстоит участвовать в работе конгресса МАФ в Югославии, выступать на всесоюзных конференциях и смотрах НТТМ.

Впереди новые открытия и поиски.

ГРАВИТАЦИЯ И ЖИЗНЬ

Биологические эксперименты на борту „Салюта-6“

АЛЕКСАНДР КАМИН,
кандидат биологических наук

Во время одного из сеансов теле-связи со станцией «Салют-6» «Таймыр-1» — таковы были позывные командира экипажа Юрия Романенко — сообщил:

— На днях, наблюдая Землю, мы вдруг обнаружили на иллюминаторе муху — маленькую, красивую, очень необычную, с золотыми крылышками. Вначале мы очень обрадовались, но потом, увидев вторую, удивились. А когда появилась третья, нам стало ясно, что это неспроста, что, по-видимому, возникла какая-то неполадка в системе, в которой проводился биологический эксперимент с дрозофилой...

Космонавты запросили Землю о возможных причинах неполадки и вскоре получили ответ: мухи вылетели через воздухопровод.

— Надо сделать так, — сказал Георгий Гречко, — чтобы и волки были сыты, и мухи целы.

Несколько дней потратили «Таймыры» на отлавливание мух, но не остановили важного биологического эксперимента, одного из многих, проводившихся в декабре—марте этого года на станции «Салют-6»...

* * *

Находящийся в орбитальном полете космический корабль позволил ученым приступить к уникальным экспериментам, невозможным в земных условиях, — к исследованию влияния гравитации на эволюцию живой природы. Вот почему биологические опыты уже давно занимают большое место в программах полета многочисленных орбитальных станций.

Принято считать, что внутри такой станции царит полная невесомость. Но в действительности это не так. Аэродинамическое торможение в разреженных верхних слоях атмосферы, световое давление и другие силы оказывают пусть небольшое, но заметное действие. Кроме этих внешних сил, на аппарат действуют и внутренние, возмущающие силы: маневры и коррекции орбиты, толчки при стыковках, перемещения и тренировки экипажа, местная гравитация, создаваемая взаимным притяжением отдельных масс корабля.

Конечно, эти перегрузки невелики — всего $10^{-5} \div 2 \cdot 10^{-2}g$ — направлены в разные стороны и разновременны, и тем не менее даже они влияют на развитие живых организмов. Например, вероятная

пороговая величина для побегов растений составляет $1,4 \cdot 10^{-3}g$, а для корней — $10^{-3} \div 10^{-4}g$. Порог гравитационной чувствительности для мелких позвоночных и беспозвоночных организмов, по-видимому, составляет около $10^{-3}g$. Таким образом, изучение влияния невесомости на организмы на борту орбитального аппарата требует создания приборов и устройств, в которых бы компенсировались даже такие небольшие перегрузки.

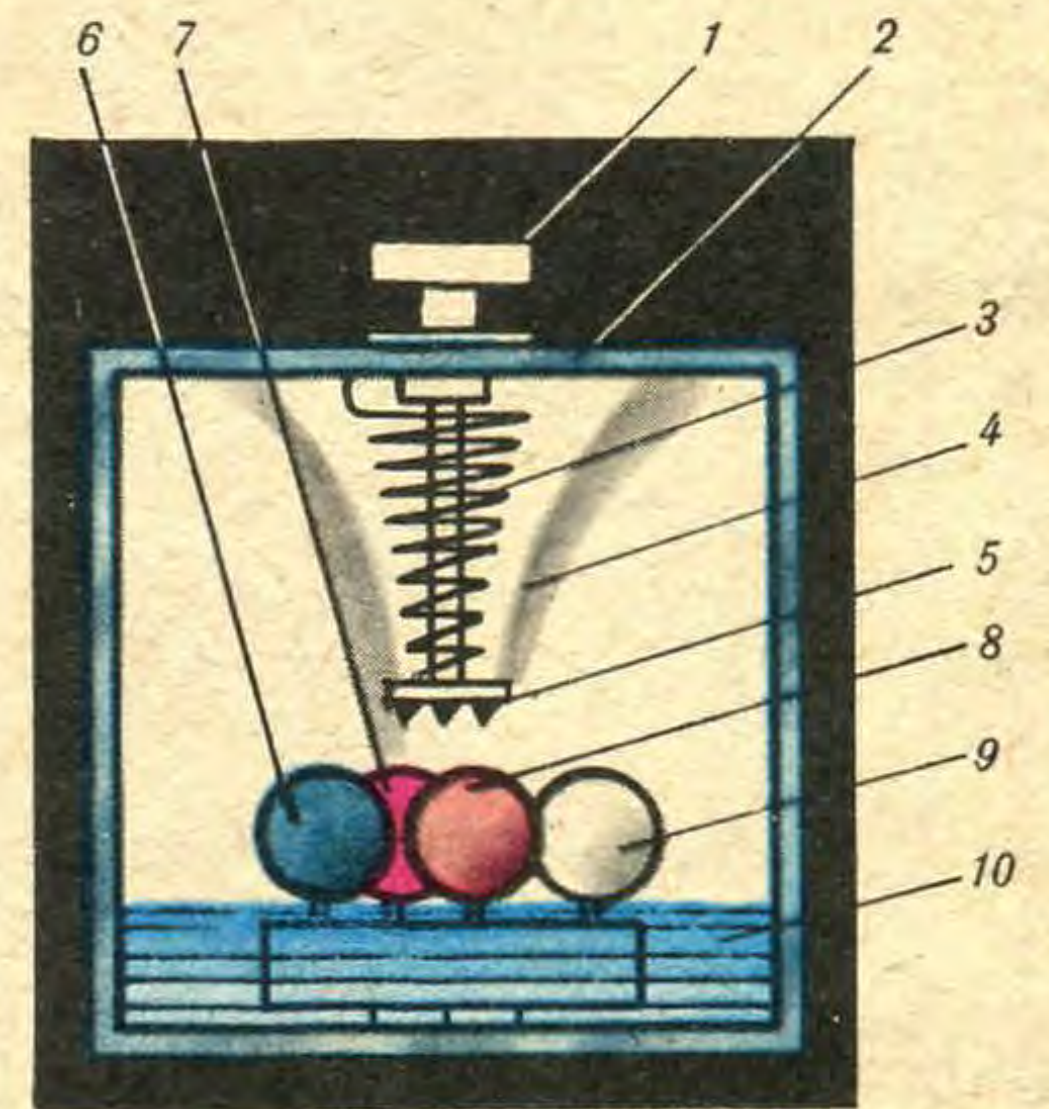
Вот почему на «Союзе-22», пилотируемом В. Быковским и В. Аксеновым, эксперимент с проростками кукурузы проводился в приборе «Биогравитат», с помощью которого удалось показать: при демпфировании перегрузок проростки развиваются гораздо медленнее. Такой результат, указывающий, что невесомость отрицательно влияет на рост высших растений, стал важным дополнением к первым опытам по физиологии растений, проведенным на советских и американских космических кораблях.

Эти опыты показали, что кратковременный космический полет не замедлил прорастания семян пшеницы и гороха и первоначального роста проростков. Форма основных органов, тканей и клеток существенно не изменялась, а уровни мутаций (изменений) и хромосомных aberrаций не повышались. Однако некоторые изменения возникали; нарушилась пространственная ориентация проростков, листьев и корней. Изменялась активность некоторых ферментов и интенсивность дыхания. Клетки корешков пшеницы делились медленнее, зато растягивались они быстрее, чем у контрольных растений на Земле. В микроспорах традесканции в клетках зародышевого мешка и кончиков ее корней увеличивалось число ядер с нарушенным веретеном, а также число многоядерных клеток. У гороха увеличивалось число двухъядерных клеток и появились трехъядерные клетки. Все это свидетельствовало о нарушении процессов клеточного деления в условиях невесомости.

Почему стебли растут вверх, а корни тянутся вниз? Где, в каком месте растительной клетки спрятан гравирецепторный аппарат? Согласно одной из гипотез, секрет геотропизма скрыт в статолитах — гранулах крахмала, находящихся внутри клеток. Под действием гравитации статолиты как бы оседают на нижние мембраны клеток и становятся

центрами биохимических реакций, в которых, в частности, синтезируются молекулы ростового вещества — индолилуксусной кислоты, определяющей направление роста.

В невесомости статолиты распределяются равномерно во всем объеме клеточной цитоплазмы, не давят на нижние мембраны, не способствуют выработке именно здесь ростового вещества. Возможно, именно поэтому возникает пространственная дезориентация и нарушение цитогенеза: по достижении определенной



стадии развития растения гороха начинают погибать.

Можно даже представить, как это происходит. Уменьшение содержания индолилуксусной кислоты приводит к изменению ионного состава клетки. Ионы калия и кальция выделяются из клетки. А при уменьшении содержания этих ионов в клетках устьиц происходит их закрытие, в результате чего нарушаются процессы газо- и водообмена, и растение погибает.

Как же ведут себя другие организмы, активно развивающиеся в условиях космического полета? О водородных бактериях мы уже писали («ТМ», 1974, № 4). Их рост был даже лучше, чем на Земле: в условиях невесомости нет оседания клеток, они все время во взвешенном состоянии, поэтому условия их газоминерального питания в невесомости лучше, чем на Земле.

Хлорелла не новичок на орбите: она уже экспонировалась на «Космосе-573», на космическом корабле «Союз-13» и на других космических объектах. Интерес ученых к этой микроскопической водоросли не случаен: хлорелла — один из лучших биологических объектов для исследований в космосе. Она легко выращивается; нетрудно получить

из нее клеточную популяцию, находящуюся в одной стадии; наличие дифференцированного ядра приближает ее к высшим организмам.

На «Салюте-6» с помощью хлореллы было решено изучить протекание тонких процессов вне Земли с тем, чтобы установить «точку приложения» факторов, действующих в длительном полете. Для этих исследований разработали прибор, позволяющий выводить на орбиту микроорганизмы в состоянии анабиоза. Первые же результаты показали, что рост клеток хлореллы в невесомости был значительно интенсивнее, чем на Земле...

Советско-французский эксперимент «Цитос» проводился на оборудовании, разработанном французскими и советскими специалистами. Цель его — изучить кинетику кле-

го за время экспедиции было проведено 8 фиксаций, после чего вкладыш с экспериментальным материалом был возвращен на Землю.

В конце эксперимента Георгий Гречко сделал подробный доклад о его проведении. Практически космонавты были творческими участниками всех биологических опытов на борту «Салюта-6». Они не только педантично докладывали о своих действиях, но и требовали от Земли обратной связи:

— Нам хочется знать о результатах экспериментов, — сообщали на землю «Таймыры», — тогда нам интереснее работать с установками и приборами.

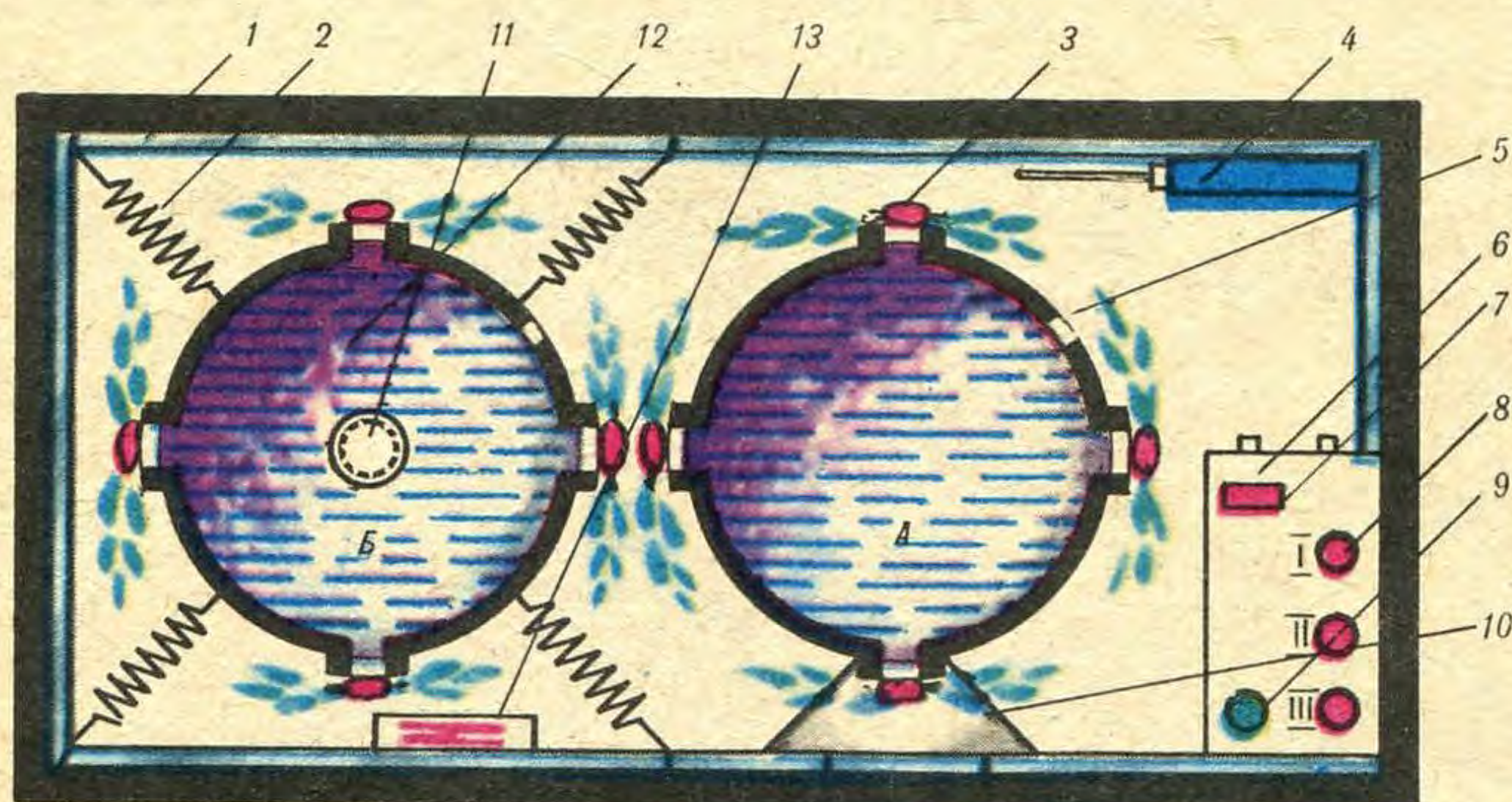
Несмотря на то, что несколько мушек дрозофил ухитрились выбраться из прибора, опыты с ними были завершены успешно. Эта муш-

ка распространена по всему земному шару и питается соком ягод и фруктов. Одна из ее важнейших для науки особенностей — быстрый темп размножения: весь цикл ее развития занимает 10—12 дней. Через сутки после того, как самка откладывает яйца, выходят личинки, через 5—6 дней они окукливаются, а на 10—12-й день появляются взрослые насекомые, способные к размножению.

У дрозофилы хорошо изучены закономерности возникновения и наследования разнообразных изменений, что позволяет изучать влияние различных факторов.

И еще один модельный объект находился на «Салюте-6» — икра земноводных. Если о геотропизме

Продолжение на стр. 40.

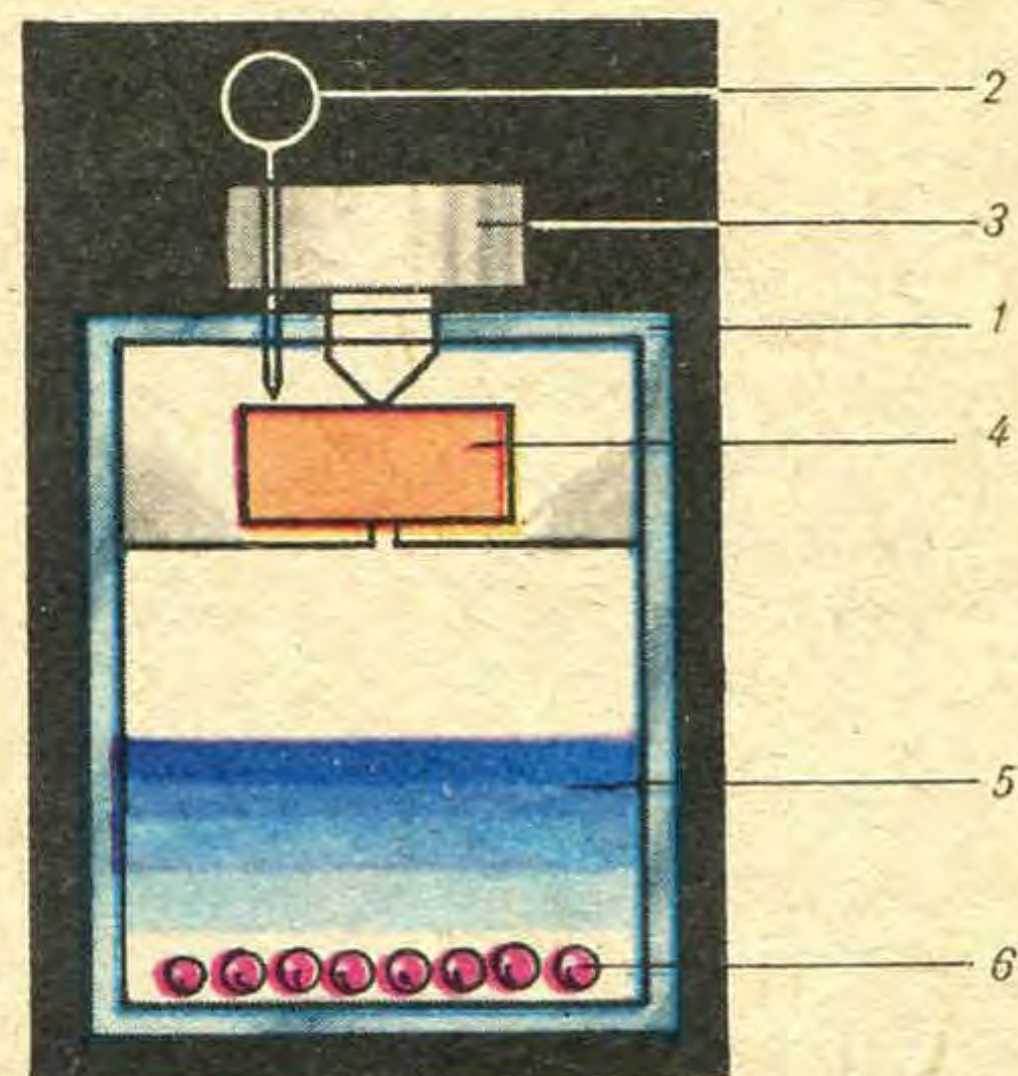
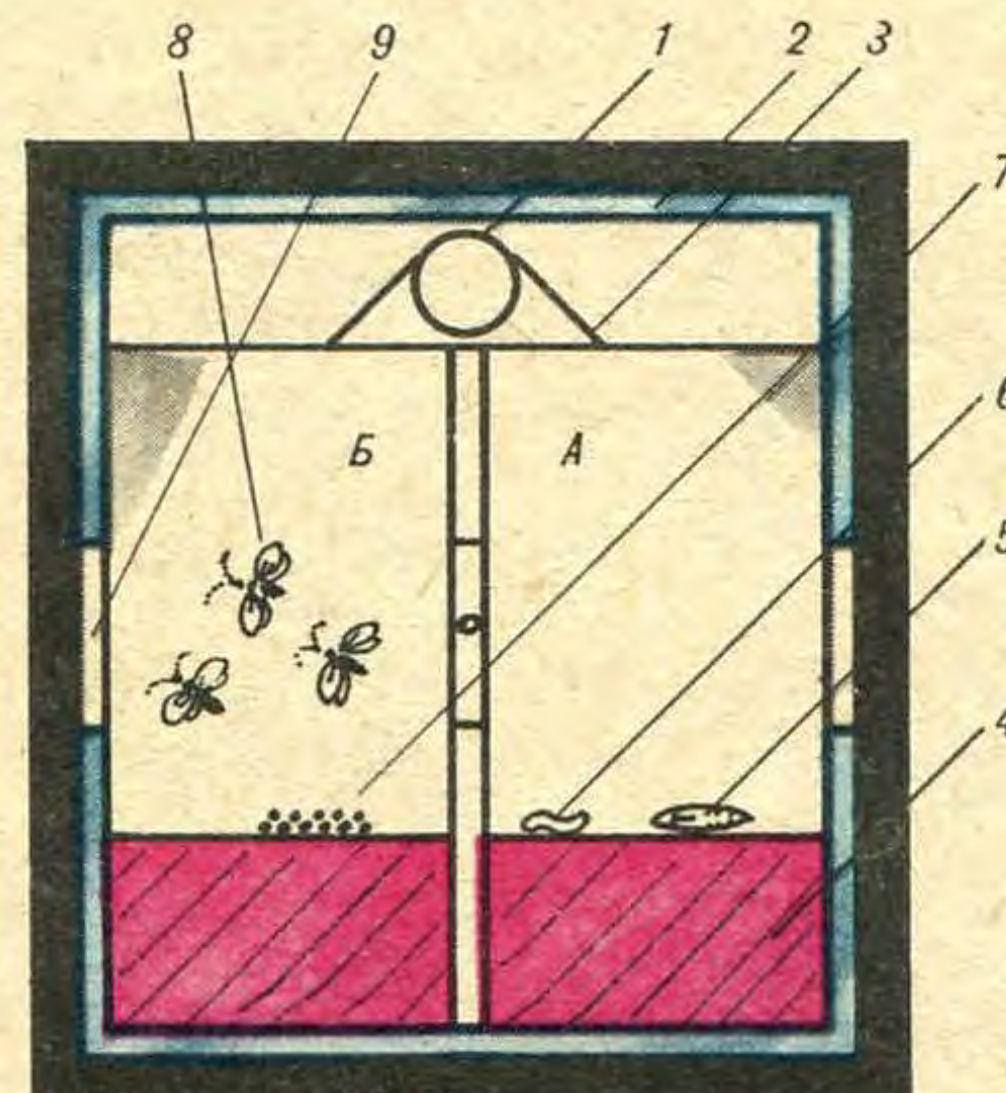


ПРИБОР ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТА «ХЛОРЕЛЛА»

Прибор состоит из корпуса 2 с прозрачными гидрофильными стенками изнутри. Снаружи — ручка бойка, внутри — пружина 3 и предохранительный резиновый чехол 4. Боек заканчивается упорной головкой 5 для раздавливания ампул. На дне прибора закреплены колба 6 с хлореллой, колба 7 с фиксатором, колба 8 с физиологическим активным веществом, колба 9 — с «меткой», 10 — питательная среда. Бойком космонавт может разбить любую колбу в соответствии с программой эксперимента.

«БИОГРАВИТАТ»

В корпусе прибора 1 размещаются два семядержателя. Семядержатель А жестко крепится через стойку 10 к корпусу прибора. Семядержатель Б эластичными пружинами демпфируется от внешних воздействий. Стопор 11 закрепляет семядержатель во время старта космического корабля. 3 — закрепленные на корпусе семена. 4 — шприц с водой для одноразового полива через отверстие 5. В приборе два шприца для каждого семядержателя. 6 — регистрирующее устройство. 7 — цифровой индикатор перегрузок. 8 — кнопка уровня перегрузки. В приборе три уровня перегрузки: I — 10^{-1} — $10^{-2}g$; II — 10^{-2} — $10^{-3}g$, III — 10^{-3} — $10^{-5}g$. На цифровом индикаторе высвечивается количество зарегистрированных возмущений по каждому уровню. 9 — кнопка сброса. 12 — питательный суб-



страт. 13 — сейсмодатчик перегрузок. На орбите искусственного спутника Земли производится увлажнение питательного субстрата, и семена начинают прорастать. После этого семядержатель Б разарретируется. Семядержатели закрыты светонепроницаемым чехлом.

СХЕМА РАБОТЫ С ДОМИКОМ ДЛЯ ДРОЗОФИЛ

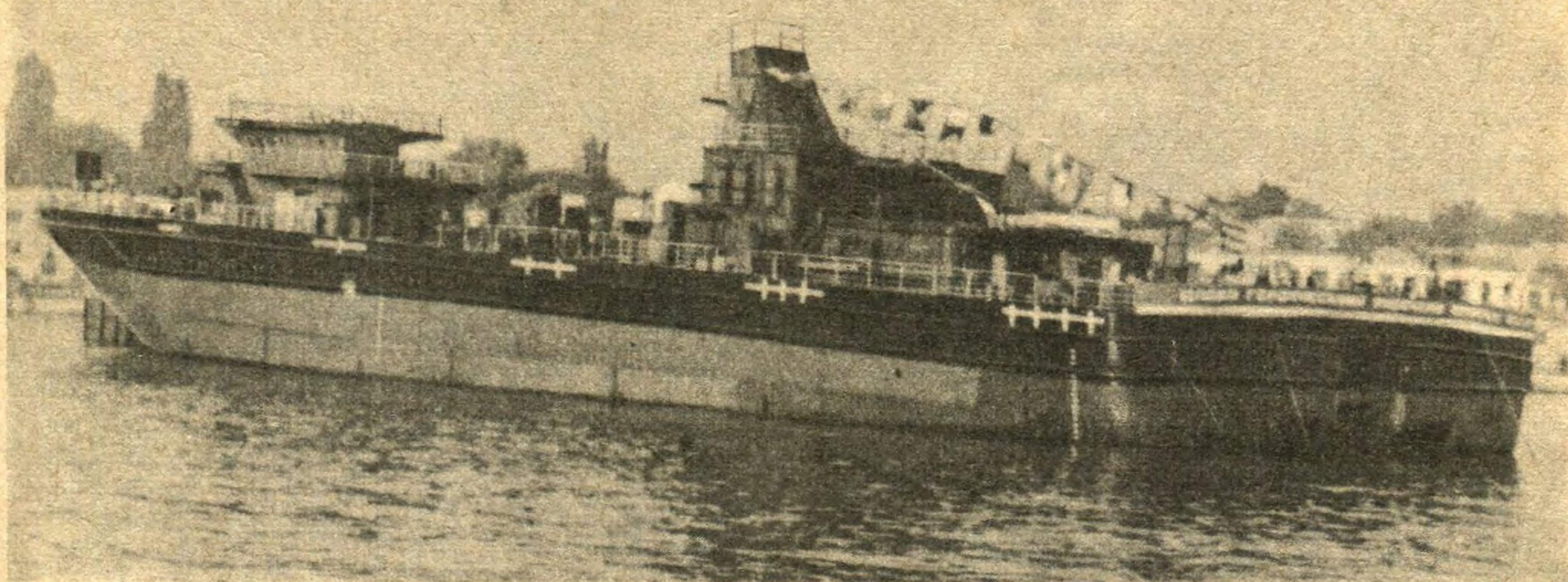
В корпусе прибора 2 есть отверстие для воздуха 1, соединенное через капиллярные воздуховоды с камерами, в которых находится питательная среда 4. Корпус разделен на две камеры А и Б, которые могут соединяться между собой с помощью подвижных шторок 3. На Земле перед началом эксперимента в камеру А помещают самцов и самок дрозофил. Самки откладывают яички, после чего взрослых насекомых извлекают из камеры. Домик также устанавливается в термостат. В камере А яички становятся личинками 5, которые питаются питательной средой и окукливаются. Из куколок вылетают взрослые насекомые 8, которые через открытую шторку 9 перелетают на свежую питательную среду в камеру Б и откладывают яички 7.

«ЭМКОН-Т»

В корпус прибора 1 заливается вода 5 и помещается оплодотворенная икра 6. Прибор устанавливается в термостат. По программе эксперимента космонавт с помощью винта 3, сняв стопор 2, раскалывает колбу с фиксатором 4.

точного деления у простейших и у микроорганизмов. Французы выбрали для опытов инфузорию-туфельку — хорошо изученный и известный всем по школьным учебникам одноклеточный организм. Наши ученые остановили свой выбор на протее обыкновенном — микроорганизме, способном существовать в широком диапазоне температур.

Живые объекты в этом эксперименте были помещены в полиэтиленовые подушечки — берлинго — с питательной средой и ампулой с фиксатором. Берлинго собрали в 8 секций по 20 штук. Всю сборку поместили в контейнер-вкладыш, который в советском термостате «Биотерм» доставили с экспедицией посещения на борт научной станции «Салют-6» при температуре $+8^{\circ}C$. При этой температуре не происходит активного роста организмов. Сразу после стыковки вкладыш с берлинго переместили во французский прибор «Цитос», расположенный на борту «Салюта-6». Внутри прибора температура была $+25^{\circ}C$. Это температурный оптимум для обоих видов организмов. Через каждые 12 часов Г. Гречко запускал двигатель фиксации в приборе, и во всех берлинго одной секции разбивались ампулы с фиксатором. Все-



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

РОЖДЕНИЕ

22 сентября 1907 года у разукрашенного стапеля итальянской верфи Бочини собрались празднично одетые судостроители, чопорные администраторы, представители заказчика да и просто публика. Все они с нетерпением ждали начала торжественной церемонии — спуска на воду фешенебельного пассажирского лайнера «Принцесса Иоланта». После соответствующих случаю речей традиционная бутылка шампанского с треском ударилась о борт судна. Лайнер дрогнул, набирая скорость, заскользил к воде... и внезапно повалился на борт. Считанные минуты, и все было кончено. И сразу же новая трагедия — Р. Пьяджо, творец «Принцессы», убедившись в том, что катастрофа произошла по его вине, покончил с собой.

Как известно, суда в отличие от представителей других видов транспорта живут подолгу. Немало времени уходит и на их создание: месяцами разрабатываются чертежи, месяцами, а то и годами рабочие собирают на стапеле корпуса, зато само рождение нового судна — спуск на воду — происходит очень быстро. К примеру, 300-метровый суперлайнер «Куин Мери» водоизмещением более 80 тыс. т оставил стапель за какие-то 100 секунд.

Но именно в это время конструкция судна испытывает воздействие таких сил и нагрузок, что малейший просчет его создателей грозит обернуться непоправимыми последствиями, как это было в случае с «Принцессой Иолантой». Потому-то корабелям приходится заранее учи-

тывать любые неожиданности, что, конечно, особенно важно при постройке судна оригинального проекта.

Как раз в таком положении оказались работники Севастопольского морского завода, когда пришло время спускать на воду корпус нового плавучего крана «Витязь». Без преувеличения его можно назвать уникальным инженерным сооружением — достаточно сказать, что неповоротная стрела «Витязя» способна поднять тысячу тонн, а если к ней еще подключить и палубные тали, то справится и с 1600-тонным грузом. Эти богатырские качества делают новый кран совершенно незаменимым при строительстве портов, ремонте и достройке кораблей и, конечно, на судоподъеме (см. 1-ю стр. обложки). К тому же «Витязь» обладает неплохим ходом в 8 узлов, а крыльчатые движители гарантируют ему отменную маневренность. Интересное судно, да вот только спуск его на воду оказался весьма сложным.

Начнем с того, что широкий (25 м) корпус «Витязя» на стапеле располагался довольно необычно: не параллельно спусковым дорожкам, а кососимметрично — так пришлось поступить в интересах техники безопасности. А это значит, что на один из двух спусковых полозьев приходилось три четверти нагрузки. Отсюда нетрудно представить, что могло произойти, когда «Витязь» двинется по наклонному стапелю к воде, — его могло развернуть (нагрузка-то на полозья неодинакова!) и заклинить

между дамбами. И еще один вариант вероятных неприятностей — сходя со стапеля, корма крана могла просесть и коснуться дна. Понятное дело — такое «прикосновение» к грунту не сулило «Витязю» ничего хорошего. И наконец, последнее. Никто не знал, какой будет инерция плавкрана на пробеге в довольно узкой акватории заводского бассейна. Следовательно, нужно было каким-то образом «притормозить» плавкран, дабы он не ударился о противоположный берег.

К сожалению, рассчитывать на помощь всемогущей математики на этот раз не приходилось. Дело в том, что процесс спуска на воду зависит от величин непостоянных — таких, как площадь смоченной поверхности судна, характер движения корпуса по стапелю, глубина воды, ее завихрения, вызываемые спусковым устройством, и тому подобные факторы. Обычно судостроители в таких случаях используют собственный опыт, но «Витязь» — первый образец принципиально новой конструкции, и никто не знал, как он поведет себя.

И тогда-то судостроители задумали проиграть рождение «Витязя» в миниатюре, смоделировать рискованный спуск на воду. В этом случае и аварию повторить можно, чтобы разобраться в ее причинах, да и сама авария не обернется никакими — ни материальными, ни финансовыми — потерями.

И задание это корабелы поручили своим давним друзьям — студентам Севастопольского приборо-



На снимках:

«Витязь» после спуска на воду. Хорошо видны контрастные полосы на его борту (слева вверху).

Группа студентов Севастопольского приборостроительного института, занимавшаяся испытаниями модели плавкрана. В центре — руководитель группы, доцент кафедры судостроения и судоремонта Б. Васильев, рядом — автор статьи (справа вверху).



Схема устройств, опробованных на модели плавкрана «Витязь» в институтском опытном бассейне (справа внизу).

«ВИТЯЗЬ»

строительного института. Как-никак, но завод сотрудничает с ними с 1969 года, когда будущие инженеры успешно испытали в институтском опытном бассейне модель плавкрана «Богатырь». И на этот раз студенты увлеченно взялись за интереснейшую работу.

Прежде всего они соорудили из белой жести модель корпуса «Витязя» в масштабе 1:35 и рассчитали балласт таким образом, чтобы добиться полного подобия спусковому весу настоящего крана. А потом началась целая серия спусков мини-крана на воду, причем особое внимание уделялось его поведению на стапеле и при входе в воду. И когда опыты закончились, севастопольские исследователи уверенно сказали работникам завода: кран не опрокинется, но кормой о грунт все-таки ударится. Но, оказывается, и этого можно избежать, если к днищу, под кормовым подзором, прикрепить горизонтальную «парашютирующую» пластину. Когда корма соскочит со стапеля, эта пластина создаст эффект водной подушки, самортизирует.

А для того чтобы плавкран не развернуло в конце пробега, студенты предложили закрепить на переднем конце носового левого полоза вертикальную «стабилизирующую» пластину, действующую, как перо обычного руля. А нужный угол ее поворота студенты подобрали во время экспериментов в опытном бассейне, на модели.

И последнее. Севастопольцы нашли простой и остроумный способ

погасить инерцию «Витязя» — оказывается, для этого достаточно прикрепить параллельно к кормовому срезу вертикальную пластину. Правда, судостроители, безоговорочно согласившись с двумя первыми предложениями, в последнем случае ограничились старыми якорными цепями — волоочась за «Витязем» по грунту, они сдерживали его ничуть не хуже этой пластины.

И вот наступил день спуска «Витязя». В точно назначенный час массивный корпус плавкрана легко тронулся, набрал скорость 4,6 м/с и мягко, по пологой траектории, вошел в свою родную стихию — воду. Но студенты не были простыми зрителями этого торжества — они занимались дополнительными исследованиями, чтобы сравнить их с результатами своих опытов и собрать материал на будущее. А для этого им пришлось самостоятельно разработать методику и подобрать нужную аппаратуру. К примеру, движение «Витязя» по стапелю они записали с помощью кинокамеры. А сделали это так: сначала на берегу, рядом с плавкраном, расставили вертикальные и горизонтальные метки, а на борт «Витязя» нанесли пять контрастных полос, при этом рассчитав, чтобы объектив постоянно видел две из них. Позже, проявив пленку, студенты сравнили положение контрастных полос с береговыми метками и построили траектории движения носового и кормового спусковых полозьев.

Столь же интересно они замери-

ли деформации (изгибы) корпуса плавкрана во время спуска на воду. На носу и корме крана установили черные матовые щиты с двумя «точками» — обычными электрическими лампочками. Только одна из них, центральная, горела постоянно, а вторая, в 200 мм над ней, вспыхивала каждые 0,5 с. И пока «Витязь» спускался по стапелю, фотоаппарат — у него пленка прокручивалась электромотором — беспристрастно фиксировал свет четырех ламп. В результате на пленке появилась кривая, по которой нетрудно определить скорость и масштаб прогиба корпуса.

Так опыты на модели и непосредственное наблюдение за оригиналом дали студентам Севастопольского приборостроительного института интереснейшие сведения, которые, без сомнения, пригодятся для совершенствования спусковых устройств и самой технологии «приводнения» новых кораблей.

...На Севастопольском морском заводе плавкран «Витязь» был основным объектом юбилейного, 1977 года. Пока он единственный в своем роде, но пройдут годы, и мы станем говорить о целом семействе «Витязей» с той же гордостью, с какой сейчас вспоминаем его предшественников — плавучие краны типа «Богатырь» и «Черноморец».

И в будущем рождение каждого нового корабля, которому предшествуют годы кропотливого, напряженного труда, тревог и открытий, по-прежнему станет большим и радостным праздником.

ЗОЯ ТИЩЕНКО,
студентка
приборостроительного института,
г. Севастополь



АРТУР КЛАРК

Живет в Коломбо (Шри Ланка) удивительно прозорливый человек, которого знает весь мир. Еще в октябре 1945 года он, например, предложил создать всемирную систему телевидения с использованием трех искусственных спутников Земли, запущенных на высоту 35 тыс. км над экватором. Его научно-фантастические романы, повести, рассказы читаются нарасхват, а снятый по его сценарию фильм «Одиссея-2001» просмотрели сотни миллионов людей. Этот человек, как вы уже, наверное, догадались, Артур Кларк.

Он скромный, любознательный, очень благожелательный к людям. С большим уважением относится к нам, к нашей стране. Лучшей своей работой считает последнюю — повесть «Райский источник», законченную в январе нынешнего года. Десять лет трудился он над ней, вдохновившись идеей ленинградского инженера Юрия Арцутанова о Космическом Лифте или Космическом Фуникулере (см. «Комсомольскую правду» от 31 июля 1970 года или «Технику — молодежи» № 10 за 1961 год). По признанию самого Артура Кларка, это, по-видимому, его последняя работа в жанре вымысла. Увы, известнейший писатель недавно решил отойти от фантастики.

Артур Кларк систематически и с максимальной непредубежденностью попытался исследовать перспективы исторического развития человека и человечества не только в фантастических произведениях, но и в научно-публицистических книгах «Черты будущего» (переведена в СССР в 1966 году), «Рапорт с третьей планеты» (под «третьей планетой» имеется в виду Земля) и в только что опубликованной книге «Взгляд с Серендипа» (Серендип — мифическое название острова Цейлон). Всего же перу Артура Кларка принадлежит более 20 научно-популярных и 26 научно-фантастических книг.

НА ГРЕБНЕ ВОЛНЫ

Я оптимист, хотя осознаю, что любое открытие можно использовать не только во благо, но и во вред. Все же, по моему мнению, чем выше разум, тем сильнее стремление к сотрудничеству. Что же касается различных угрожающих катастроф (термоядерной, энергетической, экологической, демографической и т. п.), логически неизбежных при сохранении нынешних тенденций развития, то я уповаю на новые научные открытия, которые направят человечество по новым путям. Такие «прорывы» науки нельзя предвидеть, но в прошлом они столько раз помогали нам обойти непреодолимые препятствия, что никакая картина будущего не может считаться правильной без их учета.

Всякая цивилизация в некотором смысле подобна австралийскому или гавайскому серферу — спортсмену на доске, скользящему по гребню прибойной океанской волны. Волна, несущая нас, еще только начала свой бег. Позади остались рифы, которые мы уже преодолели; под нами — могучая волна, она едва начинает пениться, выгибая гребень все выше и выше над морем...

А что впереди?

Мы не можем сказать: мы еще слишком далеко от берега. С нас достаточно того, что мы летим вперед — на гребне волны!

Берег, к которому мы несемся, — это граница неизведанной и не нанесенной еще на карту страны. Как же набросать ее контуры и представить ее размеры, если за кромкой прибою не видна суша, если будущее не поддается логическому предвидению? Говорят, нужны интуиция, гениальность, знания. Я же полагаю, что необходимо прежде всего культивировать в себе способность к дерзанию, к воображению. Судя по всему, люди легко утрачивают именно способность к дерзанию. Даже имея в своем распоряжении все необходимые факты, недерзновенные люди упорно не хотят видеть, что эти факты неотвратимо влекут за собой определенный вывод. Например, когда мир узнал о существовании «Фау-2» с дальностью полета порядка 300 километров, советник премьер-министра Черчилля по научным вопросам лорд Черуэлл назвал немецкую баллистическую ракету всего лишь пропагандистской уткой, а советник американского правительства по научным проблемам Ванневар Буш в докладе сенатской комиссии заявил, что создание межконтинентальных баллистических ракет «еще много лет будет неосуществимым» и поэтому сле-

дует «отбросить всякие помыслы о создании такой ракеты».

Между тем опыт последнего столетия показал: все, что теоретически возможно, обязательно будет осуществлено на практике, как бы ни были велики технические трудности.

Дерзновенность и воображение — свойства молодости. В свое время я сформулировал «закон Кларка», который гласит: «Когда выдающийся, но уже пожилой ученый заявляет, что какая-либо идея осуществима, он почти всегда прав. Когда он заявляет, что какая-либо идея неосуществима, он, вероятнее всего, ошибается».

Избыток воображения встречается значительно реже, чем его недостаток; когда это случается, на его злосчастного обладателя валятся все беды и неудачи. Избегают этой участи лишь писатели-фантасты, благоразумно излагающие свои идеи только на бумаге и не помышляющие провести их в жизнь. Их отличает также чрезвычайная интеллектуальная дерзновенность. На свете осталось мало такого, что в принципе может случиться и что не было бы описано в какой-нибудь книге или журнале. Впрочем, мы должны помнить предупреждение профессора Дж. Холдейна: «Вселенная не только более необычайна, чем мы себе представляем, — она более необычайна, нежели мы можем себе представить».

Очевидно, есть только один способ подготовить себя к открытиям, которые нельзя предсказать, — попытаться сохранить широкий кругозор и непредубежденность. Но достичь этого весьма трудно даже при величайшей целеустремленности.

Пытаясь определить границы, в пределах которых лежат все мыслимые варианты будущего, целесообразно ограничиться только одним аспектом будущего — его техникой, не затрагивая возможных вариантов общественного устройства... Дело в том, что в будущем влияние науки и техники на отношения людей и структуру общества, по-видимому, будет еще большим, чем ныне, в эпоху НТР.

Я твердо убежден, что запуск первого спутника, осуществленный в СССР в 1957 году, а еще ранее эпохальные идеи К. Э. Циолковского ознаменовали вступление человечества в космическую фазу своей истории, своего бытия. Наши дети вырастают, играя в космонавтов и ракеты. Космос вошел в нашу жизнь.

Путь к звездам открыт далеко не преждевременно. Цивилизация не может существовать без новых рубежей. Она нуждается в них и материально и духовно. Материальная не-

обходимость очевидна — новые территории, новые ресурсы, новое сырье. Духовная же потребность в конечном счете еще более важна. Мы живы не хлебом единым, нам нужны приключения, новизна, романтика. Как доказали психологи своими опытами по влиянию сенсорной изоляции, человек быстро сходит с ума, если его изолировать от внешнего мира в тихом, темном помещении. Что верно для индивида, верно и для общества: оно тоже может впасть в безумие при отсутствии достаточных побуждений к действию. Возможно, назревающее переселение человека с Земли и преодоление им межпланетного пространства послужат толчком к началу новой эпохи Возрождения. Когда народы открывают новые рубежи, появляются Гомер и Шекспир, а если взять примеры менее «олимпийских» масштабов и ближе к нашим временам — Мелвилл, Джозеф Конрад и Марк Твен. Когда открывать больше нечего, наступает срок Теннисси Уильямса, битников и Марселя Пруста, горизонт которого под конец жизни был ограничен комнатой со стенами, обитыми пробкой. Бесспорно, открытия и приключения, победы и неизбежные поражения, которыми будет сопровождаться путь человека к звездам, когда-нибудь послужат источником вдохновения для новой героической литературы и породят творения, равноценные мифу о золотом руне, «Путешествиям Гулливера», «Моби Дику».

«Выстреливание» людей на околоземные орбиты, высадки на Луне или Марсе — всего лишь приготовления к эре открытий, заря которой еще только занимается. Грядущая эра принесет с собой все необходимое для нового Ренессанса. Однако современный период не имеет точных аналогий в истории человечества. Чтобы отыскать событие, сколько-нибудь сопоставимое по значению с начавшимся устремлением людей в космическое пространство, следует, на мой взгляд, углубиться в прошлое намного дальше эпохи Колумба, дальше Одиссея и даже дальше питекантропа. Я имею в виду тот момент, когда наш общий предок впервые выбрался из моря на сушу.

Ведь именно там, в море, зародилась жизнь, там продолжает по сей день обитать большинство живых существ нашей планеты, свершая несчетное число раз бесконечный и бессмысленный круг рождений и смертей. Только те существа, которые осмелились ступить на чуждую, враждебную им сушу, оказались способными развить разум. Сейчас этот разум стоит перед неизбежностью нового, еще более грозного вызова. Может оказаться, что прекрасная наша Земля всего лишь место краткой передышки на пути между Мировым океаном, где мы родились, и звезд-

ным океаном, куда мы ныне устремили свои дерзания.

Волнующий вызов космоса жизненно необходим человечеству и по той причине, что, вероятно, не так далеко время, когда двуединая проблема производства и распределения будет решена столь исчерпывающе, что каждый сможет обладать всем, чем захочется, — жизнь человеческую совершенно преобразит «репликатор».

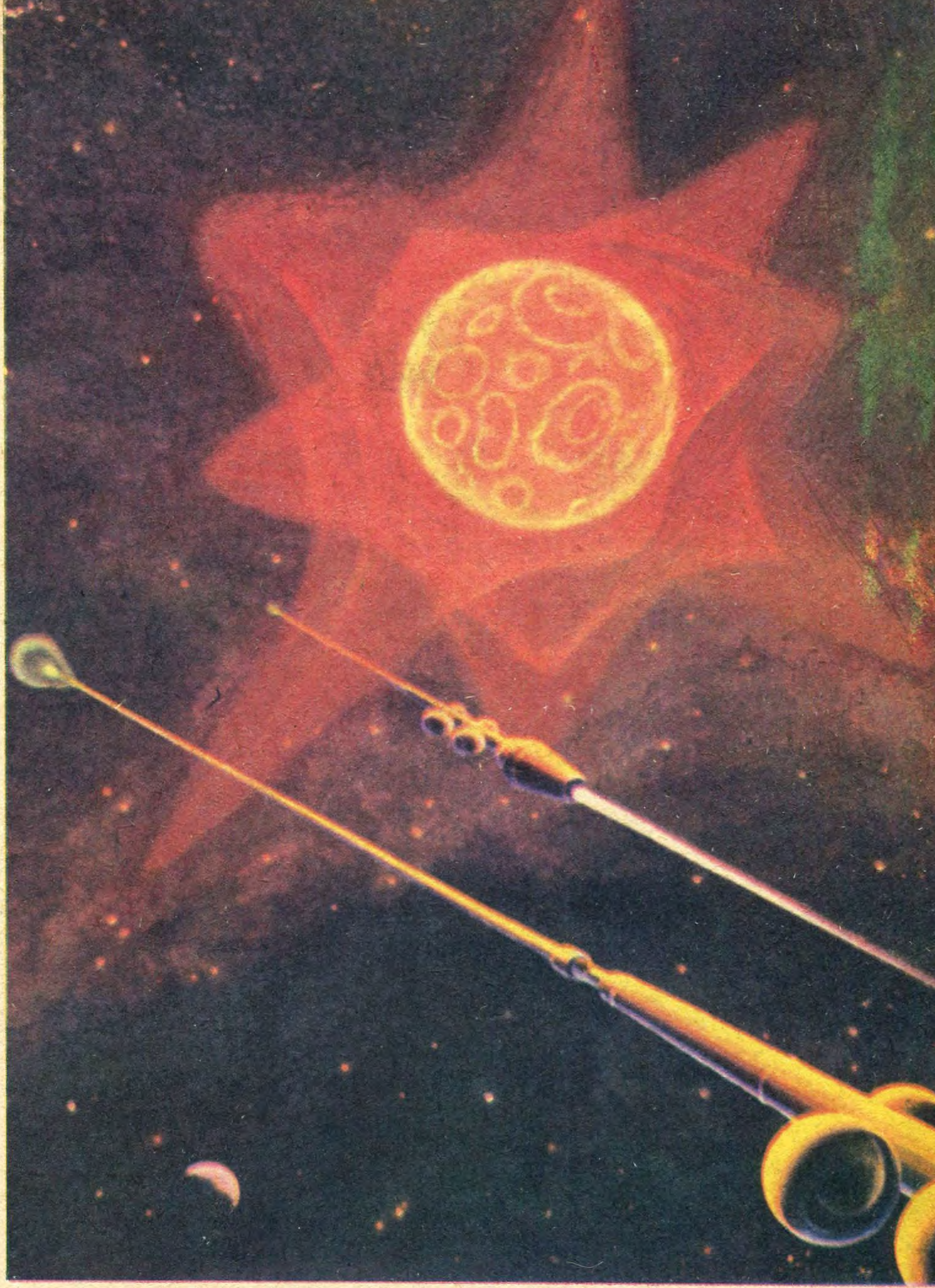
«Репликатор», появление которого я ожидаю к концу XXI века, будет способен из простейших элементов синтезировать согласно той или иной программе любую физически воз-

можным свойственно заглядывать в будущее.

Картина 16-летнего школьника из г. Ижевска Вячеслава Кисарева «Альфа Скорпиона» (вверху), присланная в редакцию на конкурс «Время — Пространство — Человек», поэтически точно изображает «черное безмолвие» — бескрайность и пустоту космоса, покоряемую частицей разума — Человеком.

Да, будущее неотделимо от Человека и от его колыбели — Земли.

И хотя вторая картина В. Кисарева называется «Мир иной» (стр. 19), в туманных его образах угадываются знакомые приметы нашей цивилизации, которая освоила, возродила и по-хозяйски, «по-земному» обжила далекие небесные тела.



можную вещь. Пришествие «репликатора» будет означать, что настал конец заводам и фабрикам, прекратятся перевозки сырья, отпадет необходимость в сельском хозяйстве. Отомрет вся структура промышленности и торговли в ее современном виде. Каждая семья будет на месте производить все, что ей нужно, как это, по существу, делалось на протяжении большей части истории человечества. Нынешняя эра массового производства будет рассматриваться тогда как непродолжительный период между двумя длительными эпохами натурального хозяйства, и единственно ценными предметами обмена будут матрицы или записи, которые нужно вводить в «репликатор» для управления его созидательной работой.

Наша современная культура, заполнив такую машину, быстро скатилась бы к сибаритскому гедонизму, за которым последовала бы немедленно скука абсолютного пресыщения. Некоторые циники могут усомниться, способно ли вообще человеческое общество когда-нибудь приспособиться к неограниченному изобилию, к освобождению от проклятия, ниспосланного на Адама — «в поте лица добывать хлеб свой», — проклятия, которое, возможно, было скрытым благом.

Однако в каждом веке кучка избранных обладала такой свободой, и отнюдь не все из них были развращены ею. По-моему, действительно цивилизованным достоин называться тот, кто способен увлеченно трудиться всю свою жизнь, даже если ему не нужно зарабатывать на хлеб насущный. Отсюда следует, что главная проблема будущего — воспитание человечества. Впрочем, это известно уже давно.

Вероятно, истинное мерило человеческих ценностей появится, только когда материальные блага обесценятся. Произведения искусства, тиражированные в неограниченном числе совершенно неотличимых от оригинала копий, будут бережно сохраняться потому, что они прекрасны, а не потому, что они редки. Ничто — никакие «вещи» — не будут цениться так высоко, как мастерство, умелые руки, владение интеллектуальной профессией. Наука даст нам столь всеобъемлющую и абсолютную власть над материальной вселен-

ной, что ее дары уже не будут больше искушать нас, потому что станут слишком доступными. И тогда наши потомки, не отягощенные жаждой стяжания, вспомнят о том, о чем забыли многие из нас: единственное, что действительно важно в жизни, — это такие неосызаемые вещи, как красота и мудрость, смех и любовь.

Естественно, высший вид репликации — воспроизведение плотской материальной оболочки, то есть достижение физического бессмертия. Это тоже задача ближайшего столетия.

Смерть (не старение!) явно необходима для прогресса как социального, так и биологического. Мир бессмертных, даже если он и не погибнет от перенаселения, неизбежно вскоре остановится в своем развитии. Во всех сферах человеческой деятельности можно найти примеры тормозящего влияния людей, которые в силу своего возраста уже перестали быть полезными. И все же смерть, подобно сну, по-видимому, не является биологически неизбежной, даже если она необходима для эволюции.

Тело — носитель мозга, а мозг —местилище разума. В прошлом эта триада была неделима, но так будет не всегда.

Можно представить себе время, когда на людей, еще обитающих в органических оболочках, будут с сожалением смотреть те, кто перешел к несравненно более богатому образу существования и обрел способность мгновенно переключать свое сознание или сферу внимания в любую точку суши, моря или неба, где есть соответствующие воспринимающие органы. Созревая, мы расстаемся с детством; когда-нибудь к нам придет вторая, более удивительная зрелость, после того как мы навсегда распрощаемся с плотью.

Для будущего наши органы чувств недостаточно хороши. Они построены из таких несовершенных конструкционных материалов, как мышечная ткань, кровь, кости. Так, глаз, эта столь привычная нам фотокамера, построен исключительно из воды и студня, без единого кусочка стекла, металла или пластмассы. Если бы наши глаза обладали оптическими характеристиками даже самой дешевенькой миниатюрной фотокамеры, мир вокруг нас стал бы невообразимо богаче и красочнее. Для полнокровной жизни в космосе понадобятся также некоторые органы чувств, которых пока у нас нет и которые, вероятно, никогда не смогут возникнуть в органическом мире. Например, мы не можем воспринимать радиоволны или радиоактивные излучения. Между тем органы подобного восприятия нам неотложно нужны.

Существа из плоти и крови, подобные нам, могут исследовать и осво-

ить лишь исчезающе малую часть космического пространства. Только создания, скажем, из металла и пластмассы смогут действительно завоевать его. Очень может быть, что только в космическом пространстве, там, где условия намного суровее и сложнее, чем где бы то ни было на Земле, разум сможет достичь, как и предсказывал К. Э. Циолковский, своего наивысшего расцвета. Так же, как и другие качества, разум развивается в борьбе, в столкновениях. В грядущих веках истинный гений расцветет только в космическом пространстве.

Но пространство и время, казалось бы, ставят непреодолимую преграду для действительного мгновенного овладения всем космосом, мешают возможности наслаждения им в любой его точки и в любой его момент. Конечно, людям всегда будет приятно бродить по Земле со скоростью 3—4 километра в час, упиваясь красотой и таинственностью нашего мира. Но в часы, не посвященные этому занятию, они будут спешить и не успокоятся до тех пор, пока не достигнут скорости света.

Впрочем, истинное решение мгновенного перемещения в космосе может оказаться более простым, если мы вспомним о неевклидовых свойствах пространства, открытых Н. И. Лобачевским. Возможно, в пространстве есть «дыры», сквозь которые мы можем «напрямик» шагнуть через всю вселенную. Возможно, вскоре мы научимся изменять структуру пространства с пользой для себя, скажем, сплетая его в узлы, наподобие кренделя, со свойствами еще более удивительными, чем у ленты Мебиуса.

Еще фантастичнее идея воссоздания прошлого с помощью научно-технических средств будущего. Ее подробно разработал русский мыслитель Н. Ф. Федоров, учитель К. Э. Циолковского. Суть ее в следующем: когда-нибудь люди обретут способность наблюдать прошлое столь детально, что смогут регистрировать движение каждого атома, который когда-либо существовал, и на основе такой информации смогут избирательно воссоздавать людей, животных, отдельные ситуации и ландшафты прошлого. Иными словами, хотя вы в действительности умерли в XX веке, ваше «я» со всем объемом жизненного опыта может внезапно оказаться в отдаленном будущем и зажечь новой жизнью.

Однако изменить прошлое, стереть письма, им начертанные, — это предмет фантастических грез, а не науки.

Я бы охотно заявил, что предвидение будущего — заведомо менее честолубивая затея, чем непосредственный визит в будущее, — столь же невозможно, но внушительное ко-



личество свидетельств в пользу обратного не позволяет мне сделать это. Все же мы так мало знаем о времени, и столь ничтожен наш прогресс в его понимании и в управлении им, что мы не имеем права исключать даже такие еретические предположения, как возможность ограниченного проникновения в будущее.

Научившись мгновенно пронзать пространство и время, кем же предпочтет быть человек — потребителем наслаждений или деятельным творцом космического порядка?

Когда-нибудь с помощью телеметрических устройств мы познаем путь орла в небе, кита в океане и тигра в джунглях. Так мы вновь обретем наше родство с животным миром, утрата которого является одной из самых горестных для современного человека. Более сорока лет назад И. Форстер в рассказе «Машина останавливается» описал наших далеких потомков, которые жили в уединенных кельях и почти не покидали их, потому что могли в любое мгновение установить телевизионный контакт с любым человеком, где бы он ни находился. Мораль рассказа: дальняя связь и дальние передвижения — факторы противоборствующие. Возможно, мы потеряем вкус к странствованию и риску, когда научимся, оставаясь в комфортабельном и безопасном месте, сливаться на время с любыми существами и достаточно сложными машинами и тем самым становиться животными, другими людьми, космическими кораблями, подводными лодками и т. д. Это дало бы нам нечто гораздо большее, чем чисто интеллектуальное удовлетворение. Острота ощущений, которые можно испытать сейчас при вождении гоночного автомобиля или самолета, может быть, всего лишь бледный призрак того волнения, которое познают наши правнуки, когда сознание человека будет свободно перелетать по его воле от существа к существу и от машины к машине, легко рассекая с ними просторы моря, неба, космоса и недр. Но если, добившись такой власти над силами природы, мы потеряем всякий интерес к ее использованию, это будет очередная шутка истории. Наслаждением, конечно, не следует пренебрегать, но в конечном счете силы стоит тратить только на расширение наших знаний и создание прекрасного. Познание — высший вид наслаждения.

Космическая экспансия человечества почти наверняка породит новое и качественно более высокое чувство человеческого достоинства и ответственности. Рост этого чувства будет происходить, вероятно, параллельно с интеграцией индивидуальных человеческих сознаний в некий труднопредставимый вид космического сознания, как это и предсказывал

К. Э. Циолковский. В наблюдаемой нами вселенной насчитывается более 10 в двадцатой степени звезд (единица с двадцатью нулями). Ясно, что контроль над столь сложным объектом не по силам индивидуальному человеческому разуму. Число звезд в одном нашем Млечном Пути превышает в десять раз количество клеток в нашем мозгу.

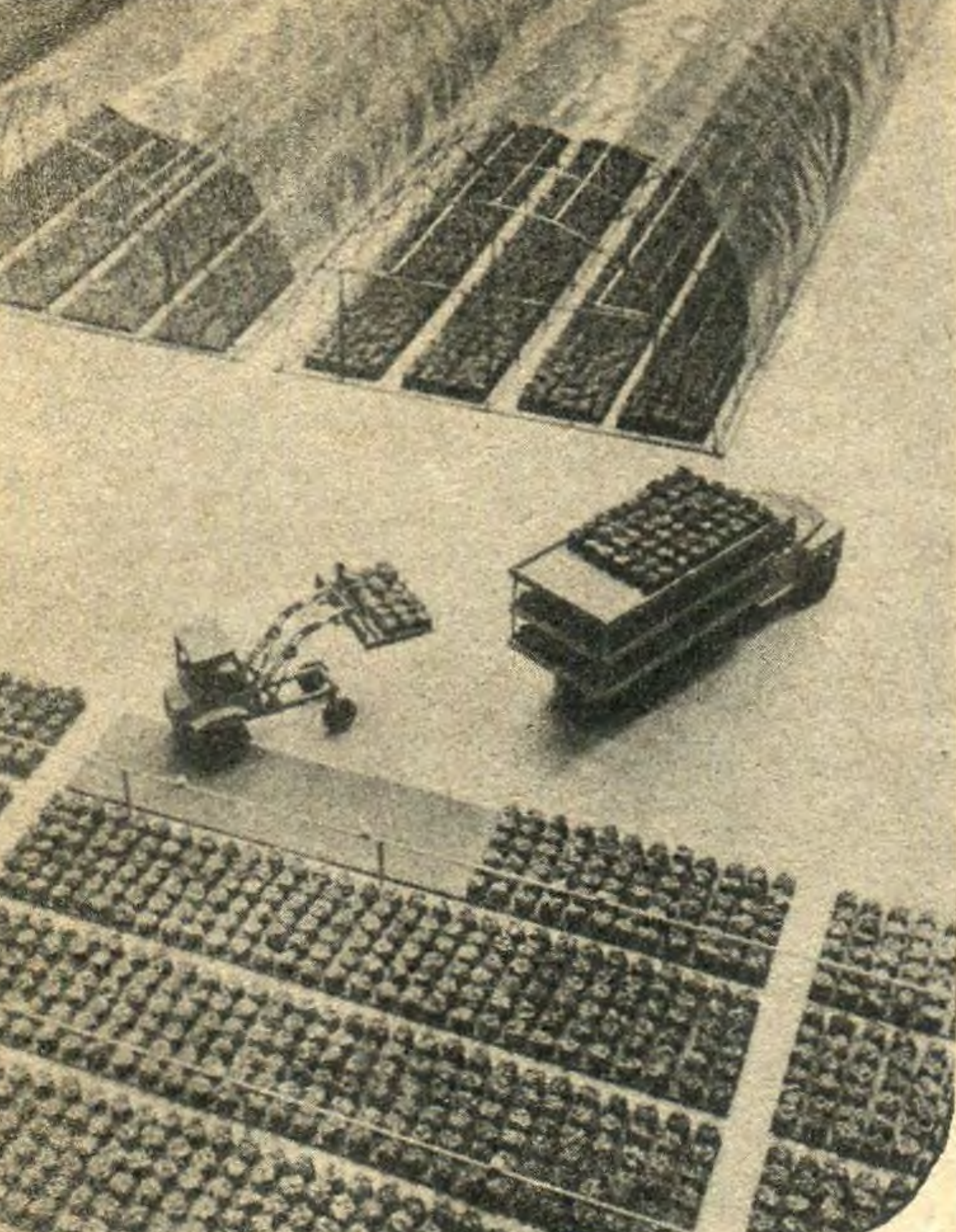
Но интеграция разумов через «сопереживание» и «смыслие» способна привести к появлению разумных созданий столь же гигантских, как планеты, солнца, галактики. Хотя почти все биологи сегодня будут отрицать возможность эволюционного приспособления жизни к условиям космического пространства, мне кажется, было бы неразумно недооценивать возможности природы, учитывая современный уровень нашего

неведения. Возможно, прав был не только К. Э. Циолковский, допускавший возникновение могучих «эфирных существ», не привязанных жестко к какой-либо вещественной оболочке. В пределе нынешний человеческий разум может оказаться той элементарной «клеточкой», из которых сложатся разумные существа не просто галактического, а космического масштаба.

Ясно одно: разумные существа будущего, наши потомки, смогут все испытать и все познать. Но они не будут похожи на богов, ибо никто из богов, которых мы можем вообразить, не обладал таким могуществом, каким будут располагать эти действительные повелители космоса.

Перевела и подготовила
ОЛЬГА СКУРЛАТОВА



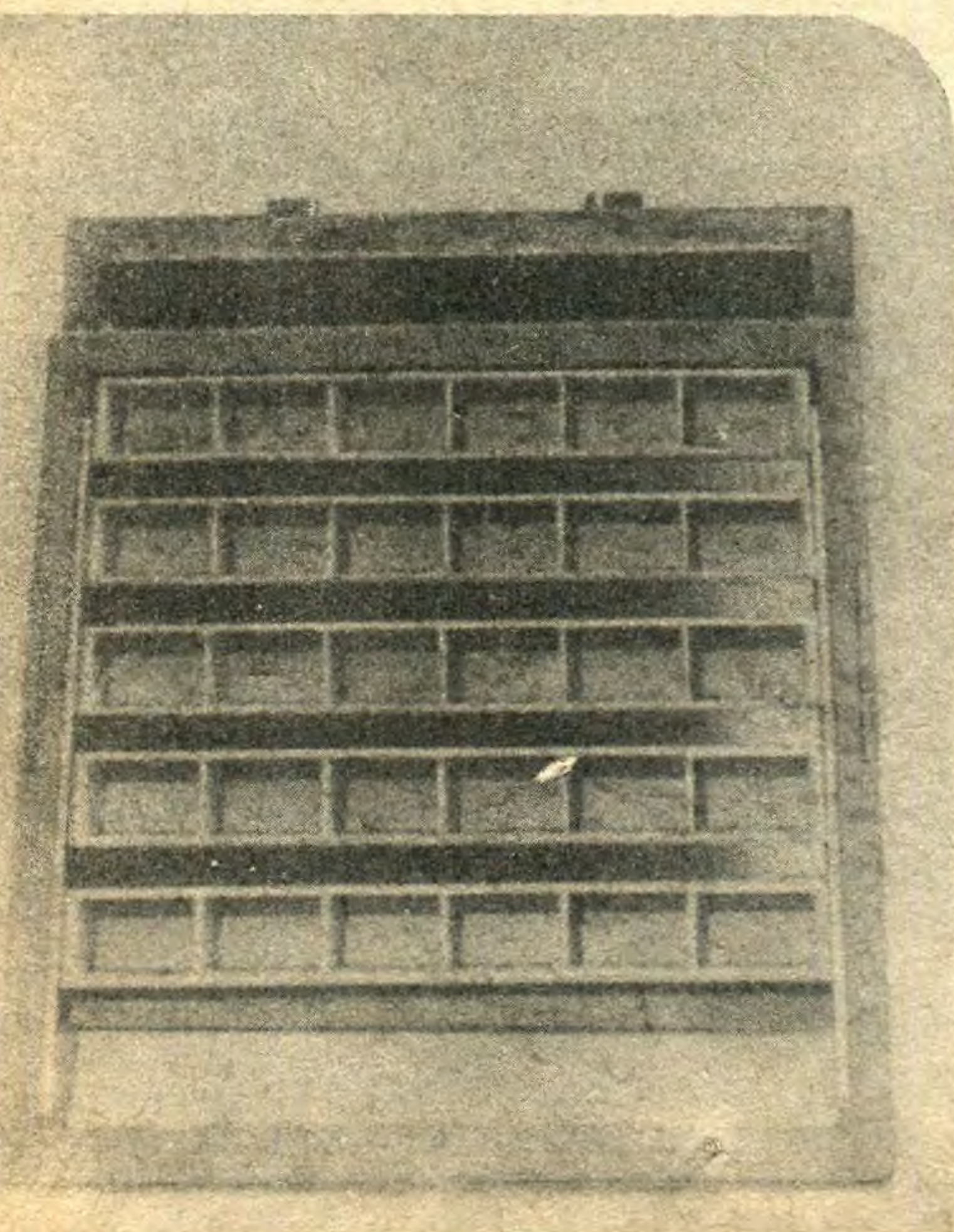


В научно-производственном объединении «Силава» и лесной опытной станции «Калснава» разработан комплекс «Брика» для посадки и выращивания саженцев хвойных пород. Производительность комплекса — 5 млн. сеянцев в год. Перед посадкой корневую систему саженцев закрывают под небольшим давлением цилиндрическим комом земли, обернутым с боков полиэтиленовой пленкой. В таком виде саженцы перевозят и высаживают в подготовленные ямы. Способ позволяет механизировать основные процессы посадки и выращивания.

На снимке: макет «Брика», экспонировавшийся на тематической выставке «Создание постоянной лесосеменной базы на селекционной основе».

Латвия

На фотографии — плоская коробка для красок. Расположенные рядами открытые ячейки за-



полняют лаком, масляными красками, гуашью. При закрывании ячейки синхронно сдвигаются, создавая иллюзию поворота вверх дном. И хотя крышки у коробки нет, она в мгновение ока превращается в плотно замкнутый со всех сторон, аккуратно самогерметизирующийся контейнер. Вся хитрость в кинематике движения корпуса коробки относительно шарнирно закрепленных в нем ячеек.

Подобная способность к самогерметизации заинтересовала не только художников, тем более что промышленное производство таких контейнеров любого размера затруднений не вызывает. Для их изготовления пригодны пластмассы, листовая сталь, дюраль, латунь и другие материалы. Принцип самогерметизации может быть заимствован при создании конвейерных линий и в случаях, когда на определенных циклах технологического процесса требуется автоматическое уплотнение обрабатываемых веществ или их атмосферная изоляция.

Подольск

В зимнем рационе животных, особенно свиней, большое место занимает картофель. И в кормовой базе нет ему конкурентов. Конечно, для двух-трех поросят наварить картофель нетрудно, но поистине проблемой становится его варка и хранение в крупных животноводческих фермах, в которых содержится по несколько сот голов скота.

Сушка и помол клубней сразу решили все вопросы. Полезных веществ при переработке в крахмал теряется не более 6—8%, куда меньше, чем от прорастания, гниения и увядания при зимней лежке. Технология сушки и условия хранения крахмала сходны с получением и хранением травяной и морковной муки. Вымытые клубни, измельченные в стружку, загружают в камеры агрегатов переработки с начальной температурой в 400—600°, постепенно снижающейся к концу до 100—110°. Сухой картофель перемалывается и в таком виде хранится неограниченно долго. Готовится мука вместе с комбинированными кормами.

Брянск

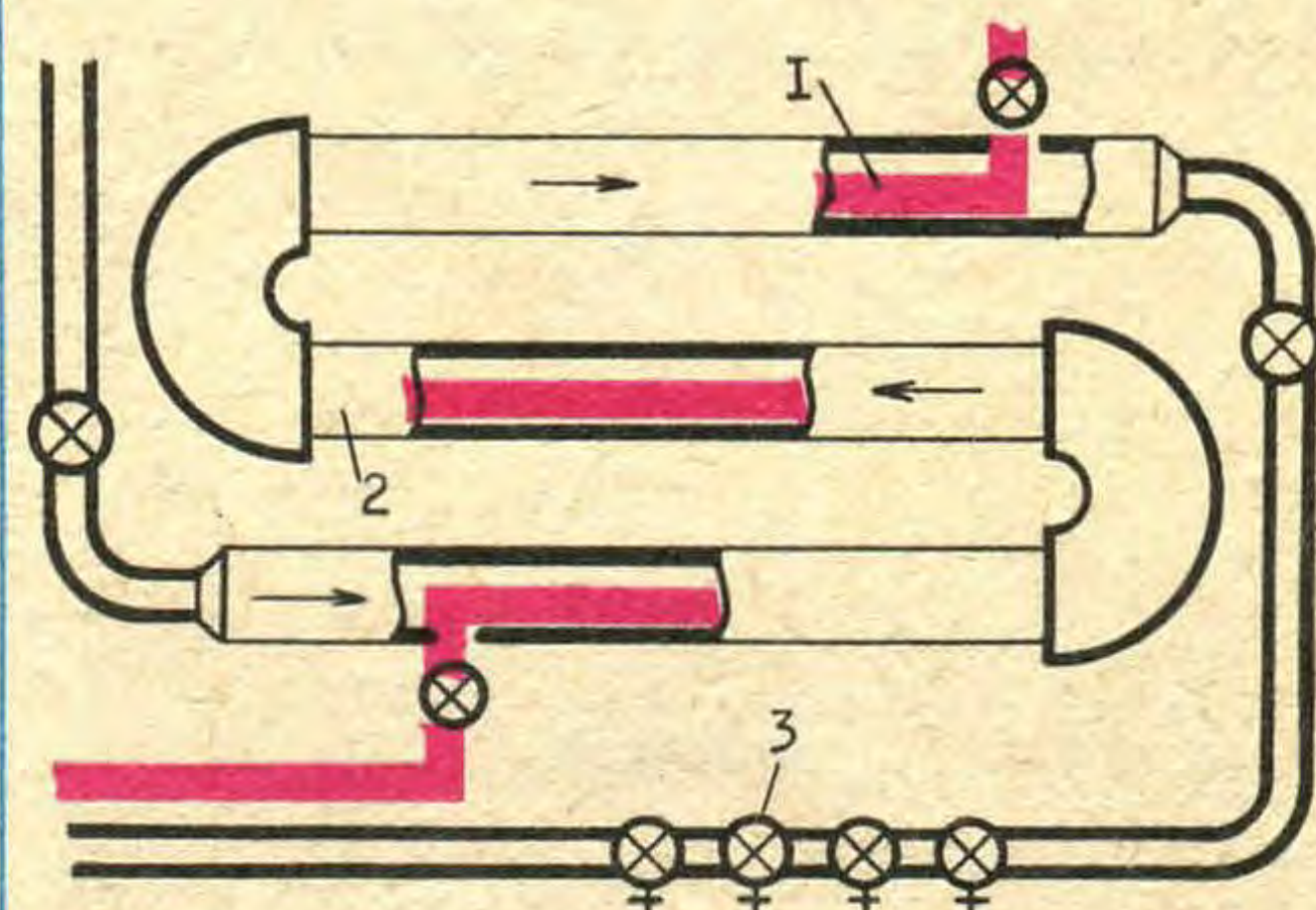
И еще одна проблема возникла с появлением крупных животноводческих ферм — гигиеническая обработка отходов. Иначе содержащиеся в их массе паразитные черви и болезнетворные микробы могут стать причиной болезней у животных и людей. Наиболее целесообразным считается облучение

фекалий ультрафиолетовым светом. Преимущество перед химическим — в сохранности полезных свойств удобрения. Немалую роль играет быстрота и дешевизна, характерные для цилиндрической установки. Внутри ее на оси расположен ряд бактерицидных ламп, навоз подается через верхний лоток и, протекая по цилиндру, освещается лампами. За 2—3 с облучения зародыши гельминтов и возбудителей инфекции погибают. Стоимость обработки всего 0,4 коп. за кубометр.

Алма-Ата



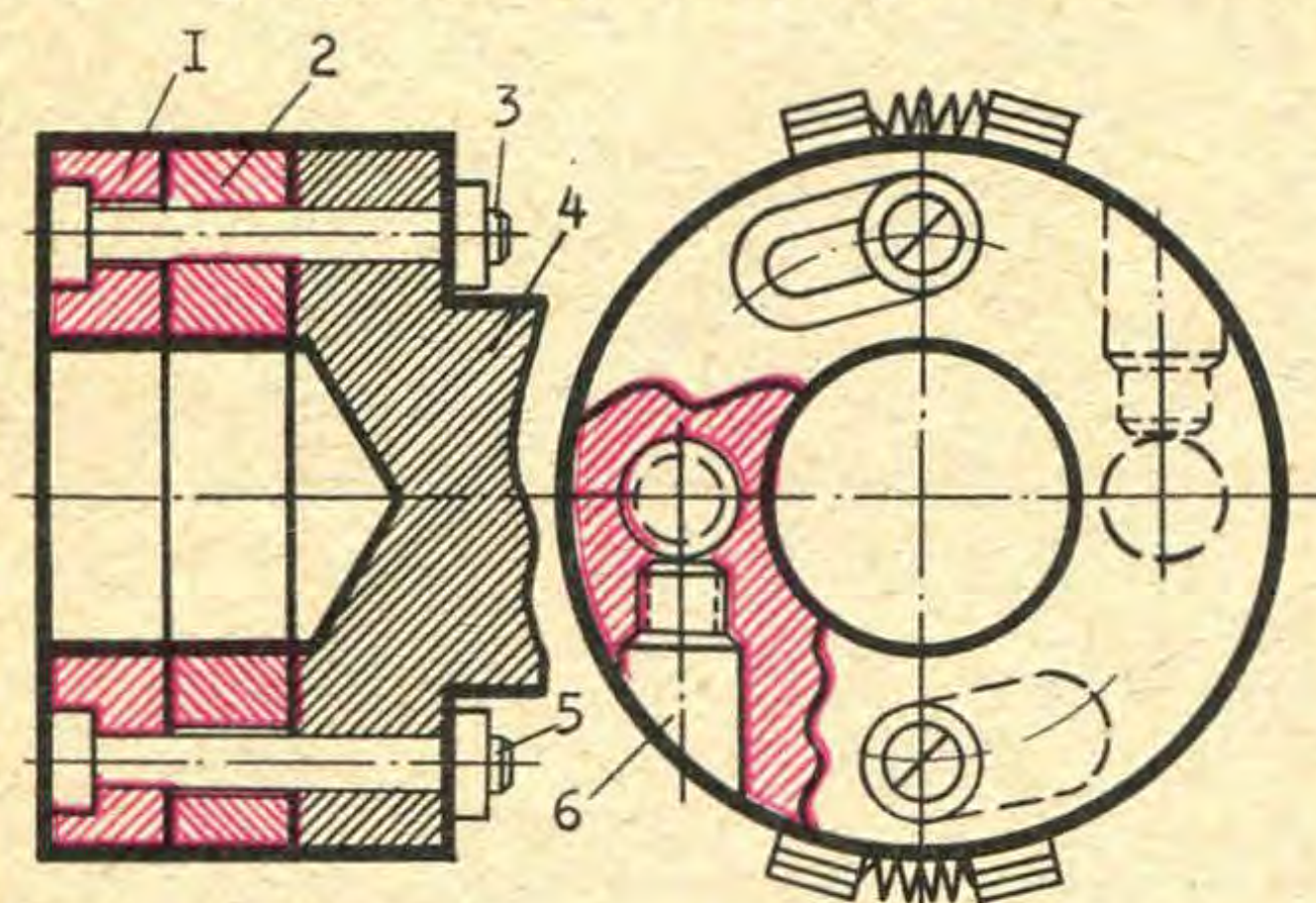
В скоростном бойлере вода за короткое время нагревается до 100°. Работает он по известному и успешно применяемому в промышленности принципу противотока, а конструктивно выполнен как «труба в трубе» (см. рис.).



По внутренней трубе 1 из котельной подается пар, навстречу ему по наружной 2 движется вода. Пройдя весь змеевик и отобрав у пара тепло, горячая вода наполняет разборную гребенку 3. Пароконденсат, прошедший через бойлер, идет для отопления помещений. На входе и выходе труб стоят вентили для регулировки количества поступающей воды и давления пара, а следовательно, скорости и степени нагрева.

Можайск

Предприятиям котельного и химического машиностроения предназначено приспособление для очистки от ржавчины и окалины концов труб, поступающих под сварку. В оправке 4 (см. рис.) на осях установлены два кольца, соединенных между собой пружинами. Одно, 1, поворачивается относительно оси 3, другое, 2 — относительно оси 5. На взаимно противоположных сторонах колец выточены гнезда 6 для установки и зажима цилиндрических шарошек — рабочего инструмента. Оправка устанавливается в шпиндель токарного станка, а труба крепится в зажимном устройстве, монтируемом на



суппорте вместо резцедержателя. При вращении оправки кольца разворачиваются на своих осях и поджимают шарошки к поверхности трубы. С прекращением оборотов зачистка оканчивается и кольца стягиваются пружинами в исходное положение.

Пять типов таких приспособлений разработано для труб диаметром от 25 до 83 мм.

Ленинград

Стеклоэмаль защищает сильфонные и арматурные изделия (тонкостенные трубки и вытяжки, вентили и задвижки) от окисления при термообработке. Приготавливают ее из тонкоразмолотого стекла, огнеупорной глины, песка, окиси магния и натрийкарбоксиметилцеллюлозы, перемешиваемых в воде. Предварительное обезжиривание и промывка в уайт-спирте обязательны, защитный слой наносится напылением или окунанием, сохнет же он на воздухе. Нагрев и выдержка производятся в газовых печах, а охлаждение: сильфонных изделий — в воде, а арматурных — на воздухе. Затем стеклоэмаль самопроизвольно отделяется, оставляя поверхность изделий абсолютно чистой, не требующей никакой дополнительной зачистки.

Способ этот прост и удобен, прочностные характеристики и микроструктура стали остаются неизменными, диффузии (проникновения веществ, входящих в покрытие в металл) не наблюдается.

Ростов-на-Дону



Общая площадь орошаемых земель в Армении достигла уже 300 тыс. га. В текущей же пятилетке будет введено в эксплуатацию только 20 тыс. га орошаемых земель и обводнено 60 тыс. га пастбищ. Главное внимание направлено сейчас на наиболее рациональное использование земель и водных ресурсов, на реконструкцию и улучшение технического состояния уже построенных оросительных систем и насосных станций. В частности, намечено завершить строительство Ахурянского и Джогазского искусственных водоемов, решить вопросы, связанные с освоением плодородных земель Араратской долины, продолжить сооружение второй очереди Талинской оросительной системы, Божнинского и Гетикского водохранилищ.

На снимке: арка трехлинейной стальной нити Мхчанской насосной станции — одной из крупнейших в республике.

Ереван

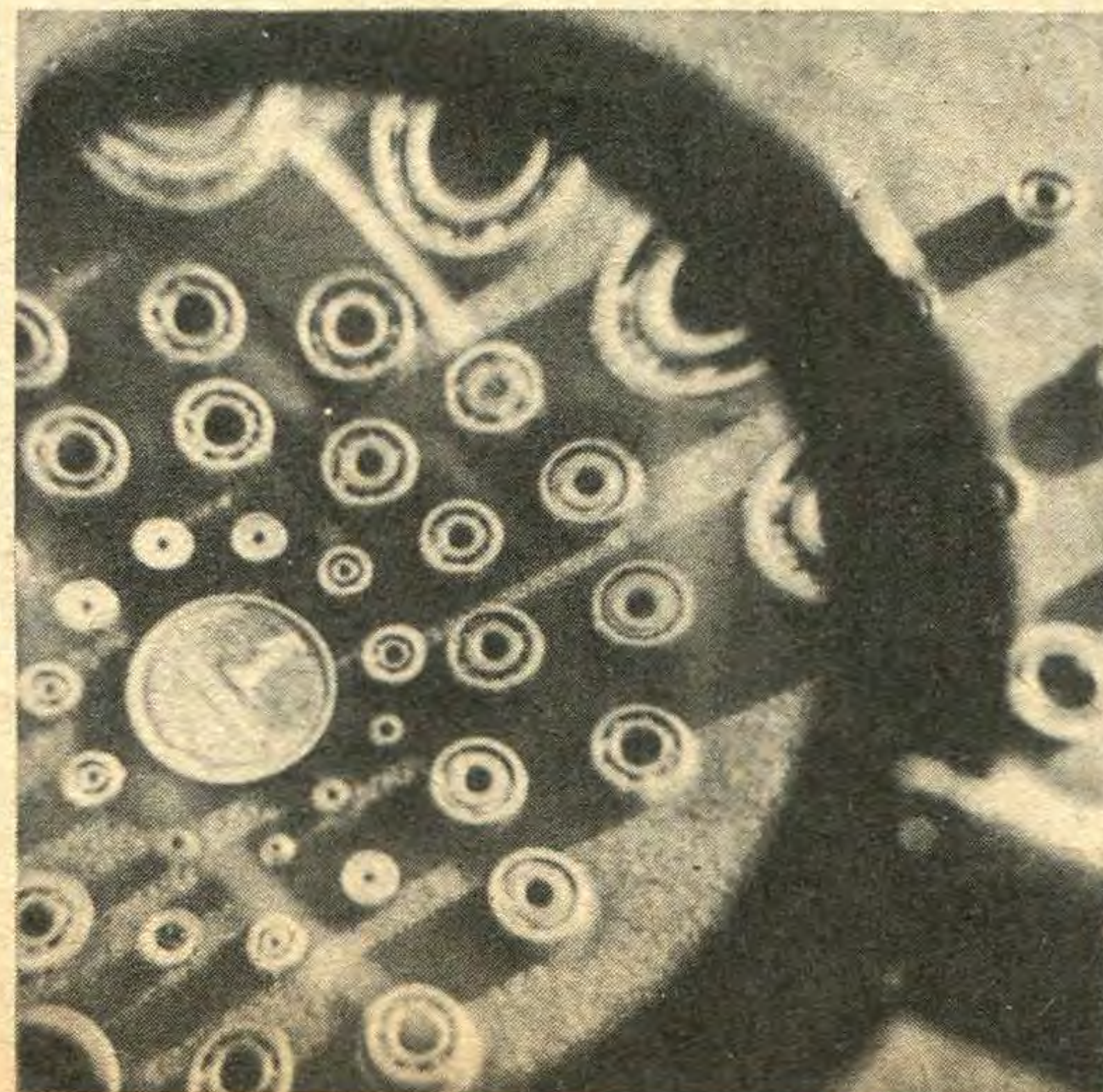
Аутогемотрансфузия — это переливание больным их собственной крови. Преимущество этого метода не только в отказе от использования донорской крови, но и в абсолютной гарантии отсутствия у пациентов возникновения каких-либо аллергических явлений, ухудшения деятельности почек, печени, сердца и других осложнений, иногда вызываемых вторжением «чужаков» в человеческий организм. Единственный недостаток метода — не-

возможность воспользоваться им при экстренных операциях: аутогемотрансфузия требует некоторой подготовки. 250—500 мл крови берется из вены больного за 2—4 дня до операции, смешивается со специальным раствором и хранится в холодильнике при 4—6° тепла. Вводится она больному в наиболее драматические моменты операции.

Саранск

Вот это подшипники! Один в рост человека, другие и через лупу еле увидишь. А всего их более 11 тысяч, весом от нескольких граммов до нескольких тонн: широко- и однорядные, с роликами цилиндрическими и коническими, радиальные и радиальноупорные... Кажется, немало, но во ВНИИ подшипниковой промышленности продолжают работы и над более прогрессивными конструкциями. Возрастающие скорости вращения металлорежущих станков и приводов требуют увеличения точности при изготовлении подшипников, применения более качественного металла. А на высоких скоростях вращения сейчас работают подшипники в управляющих и исполнительных системах, счетно-решающих механизмах, оптико-электронных схемах, медицинском оборудовании (вспомните хотя бы хорошо всем знакомую бормашину, в которой скорость вращения достигает 300 тыс. оборотов в минуту).

Москва





«Сильное землетрясение сразу разрушает все наши старые представления: сама земля, это воплощение устойчивости, вдруг начинает шататься под ногами, как легкий плотик на воде; за одну секунду в уме поселяется непривычная мысль о ненадежности нашего существования — мысль, которая не могла бы возникнуть даже после долгих часов размышлений» — так писал Чарлз Дарвин после пережитого им в Чили (во время кругосветного путешествия с капитаном Р. Фицроем на корабле «Бигль») землетрясения 1835 года. Землетрясения наряду с извержениями вулканов — самые грозные проявления земных стихий, зачастую это подлинные катастрофы, оказывающие сильнейшее воздействие на жизнь, хозяйственную деятельность и психику людей.

Весь мир в наше время с тревогой вглядывается в строки газетных сообщений о крупных землетрясениях: тысячи убитых и раненых, разрушенные города и селения, огромный материальный ущерб... Особенно остро ощущаешь всю мощь стихии, когда видишь районы бедствия собственными глазами и официальное сообщение наполняется страшными деталями. Видишь картины, как бы рожденные больным воображением: обращенные к прохожему интерьеры квартир, отнюдь не предназначенные для всеобщего обозрения; фрески старинных церквей на ярком солнечном свету; двери, ведущие в никуда; пирамиды камней на месте колоколен; нелепо освещенное изнутри окно собора — боковой стены его уже не существует. А спустя некоторое время пус-

Прогноз землетрясений — основная задача специалистов, занимающихся изучением этого страшного бедствия.

Энергия землетрясений соизмерима с энергией взрыва десятков и сотен водородных бомб. Что может сделать человек! Оказывается, очень многое.

Составляются карты сейсмически опасных территорий. Проектировщики и строители получают теперь ценнейшую информацию о том, насколько надежны их строительные площадки в сейсмическом отношении и какого типа сооружения здесь можно возводить. Опыт нашей страны показывает, что строительство в определенных районах сейсмоустойчивых зданий резко уменьшает опасность последствий землетрясений. Это подтвердилось, в частности, при недавних толчках в Средней Азии и Молдавии.

Но землетрясения приносят не только вред. Они дают в руки ученых ценнейший материал о глубинном строении нашей планеты. Данные, полученные сейсмическими станциями, в дальнейшем используются для уточнения прогнозов подземных бурь.

К единой цели — точному прогнозу землетрясений — ученые идут разными путями. Одни ищут способы предсказания землетрясений, выявляя их цикличность и приурочен-

Возможен ли землетря

БОРИС БОРИСОВ,
кандидат геолого-минералогических наук,

тыри на месте разрушенных или непригодных для жилья домов, усыпанные кирпичами, кусками труб и другими никому не нужными обломками.

Таковы последствия крупных землетрясений, которые случаются ежегодно на разных континентах, в разных странах и которые могут — и, очевидно, будут — происходить и в нынешнем году, и через год, и через десятки лет.

В 1976 году люди всего мира с замиранием сердца следили за сообщениями о сейсмических катастрофах в разных районах земного шара: Гватемала, Северная Италия, Северо-Восточный Китай, Индонезия, Филиппины, Восточная Турция — вот далеко не полный перечень тех районов, где сильные землетрясения привели к огромным разрушениям и гибели тысяч лю-

ДИСКУССИИ

ность к определенным годам и даже временам года, другие прощупывают недра планеты сейсмическими волнами и определяют очаги будущих землетрясений, третьи измеряют толчки, блуждающие под землей, чтобы определить степень напряженности горных пород, четвертые прослушивают недра с помощью геофонов — чувствительных приборов, улавливающих чуть слышимое «потрескивание» пород при приближении земных бурь.

Большое распространение получил сейчас метод изучения колебаний земной поверхности с помощью точной геодезической съемки, улавливающей даже небольшие деформации почвы. Этот метод позволил предсказать подземные толчки в Японии и Калифорнии.

Интересное открытие сделали ученые Советского Союза — они установили, что в подземных водах за несколько дней перед землетрясением резко возрастает содержание радиоактивного газа радона, а также гелия. О «созревании» очага землетрясения в ряде случаев свидетельствует также изменение характера магнитного поля.

В этом номере нашего журнала мы начинаем публикацию статей, в которых ученые разных специальностей рассказывают о проблемах, связанных с изучением и прогнозом землетрясений.

прогноз сений?

ВИКТОР ШОЛПО,
кандидат геолого-минералогических наук

дей. Согласно многолетней статистике каждый год от землетрясений погибает 10—15 тысяч человек. После 1976 года эта статистика надолго утратила свой смысл: ведь при одном только катастрофическом землетрясении в китайской провинции Хэбэй (27—28 июля 1976 года) погибло более 650 тыс. человек...

Вместе с тем сейсмологические бюллетени совершенно убедительно показывают, что ни по количеству, ни по силе землетрясений 1976 год исключительным не был; просто очаги нескольких крупных землетрясений оказались в густонаселенных районах.

Человечеству вовсе не безразлично, где произойдут новые землетрясения и каковы они будут. Мы не можем покорно ждать новых ударов — нужно научиться им про-

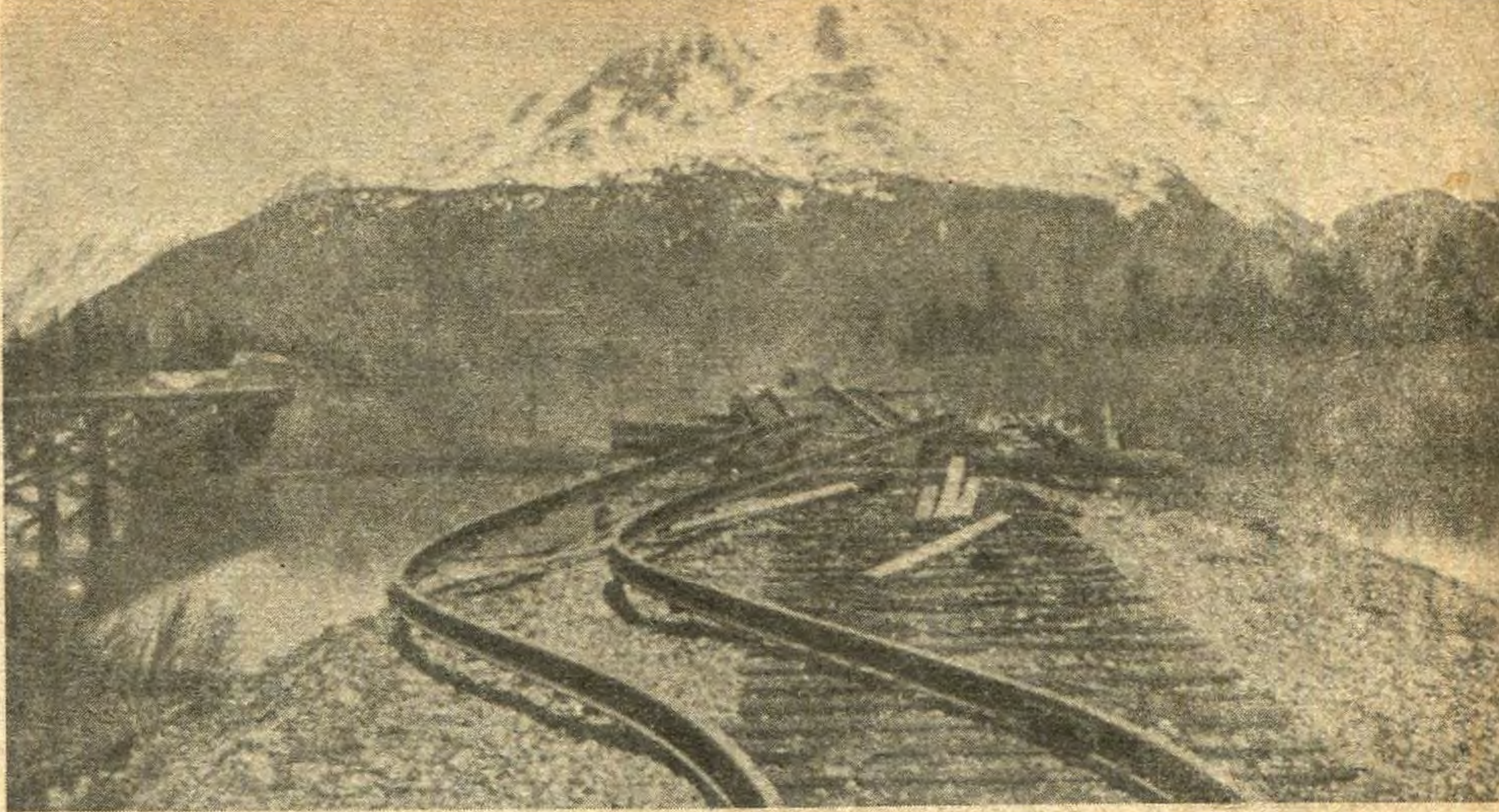
тивостоять. Для этого в первую очередь надо научиться прогнозировать место и силу будущих толчков. Отсюда возникает задача изучения тех конкретных условий, в которых формируются очаги землетрясений. Любая карта эпицентров землетрясений ясно показывает, что они распределяются на земном шаре не равномерно, а тяготеют в пределах континентов к двум крупным поясам: круговому Тихоокеанскому и Средиземноморско-Индонезийскому, а в океанах — к срединно-океаническим хребтам. Эти области замечательны еще и тем, что они активно развивались на протяжении последних этапов геологической истории. Активны они и в настоящее время: здесь сосредоточено большинство действующих и дремлющих вулканов; эти же пояса отличаются контрастным гор-

В 1933 году землетрясение разрушило калифорнийские города Комптон и Лонг-Бич, пострадало все побережье Южной Калифорнии к югу от Лос-Анджелеса. Очаг землетрясения возник в зоне разломов Ньюпорт-Инглвуд. На снимке видны машины, раздавленные на главной улице Комптона.

Землетрясение 1906 года вызвало сильные разрушения в центре Сан-Франциско. На снимке бригада рабочих, разбирающих руины главной башни театра Санта-Роза.

Аляскинское землетрясение 1964 года («Землетрясение Страстной пятницы», г. Анкоридж, 27 марта 1964 г.). Противоположные берега реки, впадающей в залив Тернагейн-Арм, сместились один относительно другого, в результате железнодорожные рельсы у моста были сорваны.

Землетрясение 1925 года, г. Санта-Барбара (в настоящее время район Лос-Анджелеса). Стены не выдержали толчков и развалились, открыв взорам внутренность гостиницы.



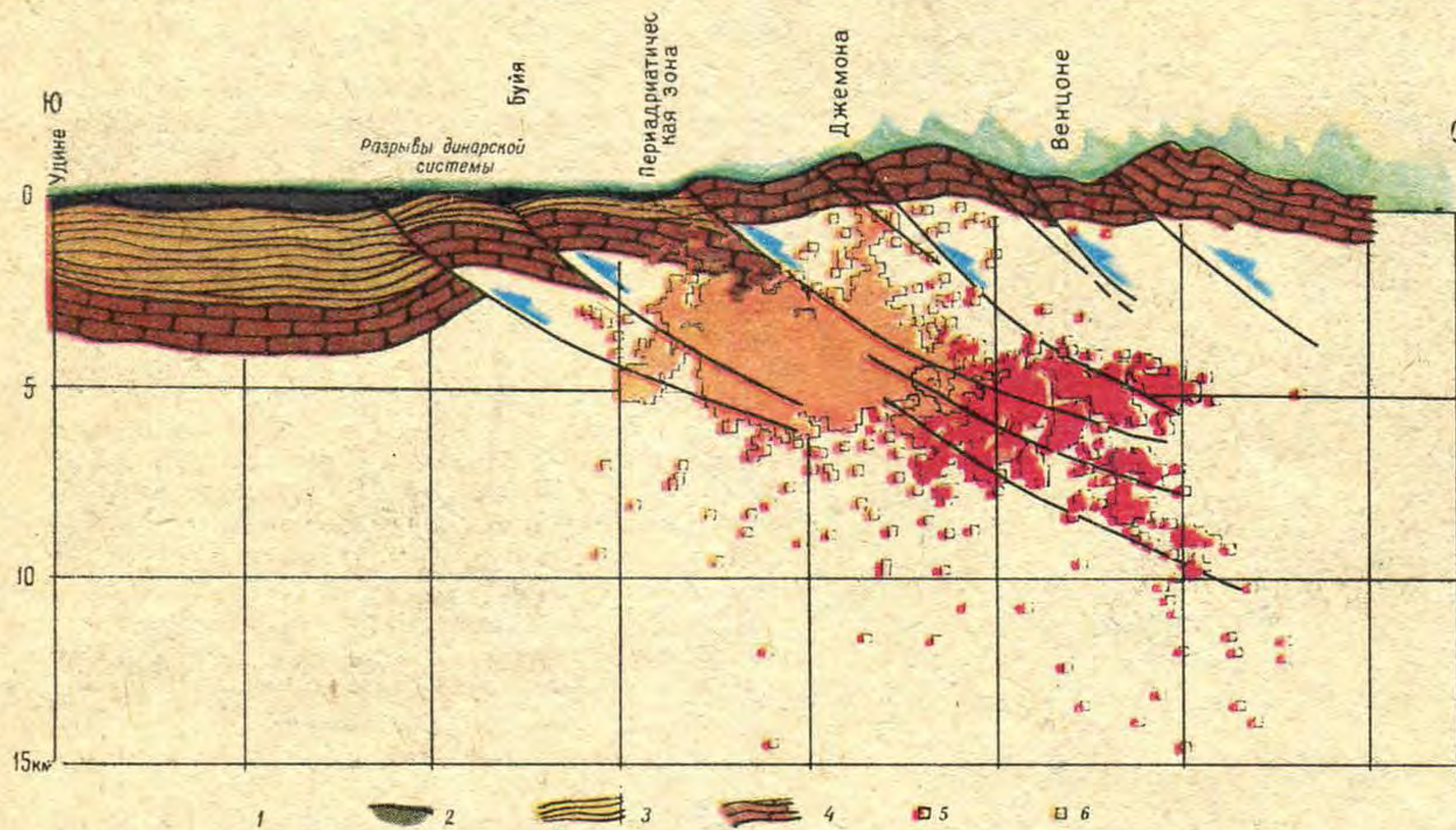
ным или подводным рельефом; здесь наблюдаются повышенные значения теплового потока, идущего из недр Земли; наибольшая изменчивость различных геофизических полей.

Сейсмичность тесно связана с геологической жизнью Земли и представляет собой одно из ее проявлений. Потому-то сильные землетрясения не возникают где угодно и когда угодно: они закономерно связаны с характером и интенсивностью геологического процесса и со свойствами среды, в которой этот процесс развивается. При этом среда и процесс взаимно влияют друг на друга: свойства среды формируются в результате длительного геологического развития, а характер современного геологического процесса во многом зависит от свойств среды. Несмотря на сложный характер взаимоотношений в системе «процесс — среда — землетрясения», не возникает сомнений,

Почему необходимо использовать геологические данные при оценке сейсмической опасности? Потому что для большей части Земли статистических сведений о сильных землетрясениях явно недостаточно. Многие очаговые зоны, постоянно действующие в геологическом масштабе времени, еще не обнаружены. Ведь в памяти человечества сохранились сведения о землетрясениях, происходивших два-три столетия (для очень небольших площадей — одно-два тысячелетия) назад. Для геологии это один миг. Новейший этап геологической истории — период формирования современного рельефа — 15—25 млн. лет, а вся история нашей планеты охватывает, как известно, 4,5 млрд. лет.

Накопление упругих напряжений перед землетрясением происходит в течение очень долгого времени. Во многих сейсмически активных областях (например, на

не много слабых землетрясений даже за сравнительно короткое время. Если «закон повторяемости» справедлив, то необходимость детального геологического изучения территории отпадает. С геологической точки зрения, однако, такой подход оправдан лишь по отношению ко всему земному шару в целом или к крупным регионам, где есть геологические ситуации, благоприятные как для слабых, так и для сильных землетрясений. В каждой конкретной области характер сейсмического режима зависит от геологической обстановки. Уже 45 лет назад видный советский геолог Д. Мушкетов отметил, что для областей альпийской складчатости, скажем Кавказа, характерна большая частота, но меньшая сила землетрясений, чем, например, для территории Тянь-Шаня, которая за последние 25 млн. лет из спокойной равнины превратилась в глубоко расчлененную горную страну.



что оценку сейсмической опасности не только можно, но и необходимо проводить с помощью геологических методов исследования.

Почему можно? Прежде всего потому, что сейсмичность — это и показатель активности тектонических движений, и в каком-то смысле результат предшествующего развития. Тектонические движения имеют направленный и долговременный характер: они влияют на облик складок и разрывов, на особенности рельефа земной поверхности, на высоту речных террас и мощность аллювиальных отложений, на распределение геофизических аномалий. Поэтому тектонические движения можно изучать целым комплексом различных геологических методов в широком понимании термина «геологический», что подразумевает геофизические, геоморфологические, геодезические и другие методы.

Кавказе в районе Шемахи или в районах Армянского нагорья) случались периоды сейсмического затишья, длившиеся сотни лет, после чего разрушительные землетрясения возобновлялись.

Более 40 лет назад сейсмологи обнаружили закономерность статистического распределения землетрясений по их энергии: количества землетрясений разных энергетических классов связаны между собой определенной зависимостью. Отсюда был выведен так называемый «закон повторяемости», из которого следует, что если известно количество слабых землетрясений, возникающих на той или иной площади за определенный промежуток времени (скажем, за год), то можно предсказать частоту (вероятность) возникновения сильных землетрясений. С помощью чувствительных сейсмографов можно зарегистрировать в тектонически активном райо-



Схема распределения очагов афтершоков землетрясений 6 мая и 15 сентября 1976 года в регионе Фриули (Северная Италия): 1 — линия главных тектонических разрушений; 2, 3, 4 — четвертичные, третичные, мезозойские и более древние отложения; 5 — последующие толчки землетрясения 15 сентября; 6 — последующие толчки землетрясения 6 мая.

Разрушения, вызванные землетрясениями 6 мая и 15 сентября 1976 года в поселке Венцоне (регион Фриули, Северная Италия). Поселок располагается в зоне наибольших сейсмических колебаний земной поверхности, интенсивность которых 6 мая достигала девяти баллов...

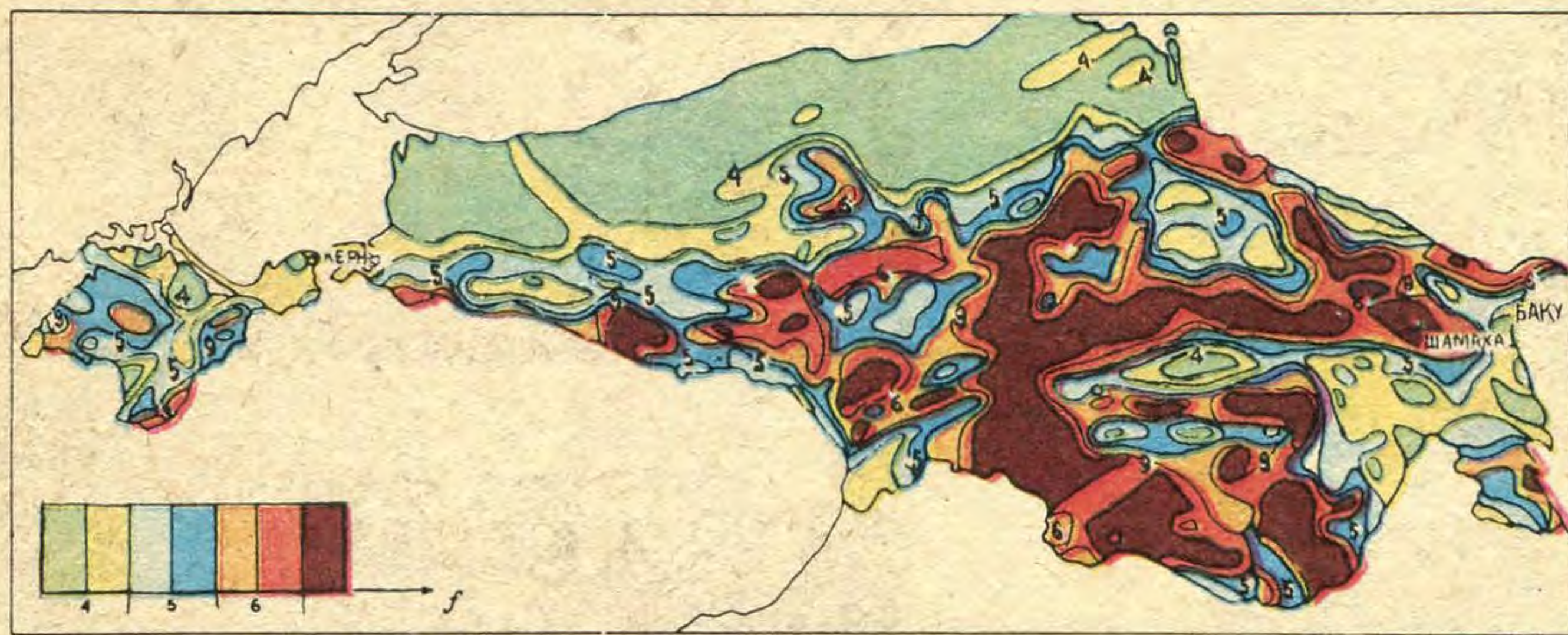
Деталь дома в поселке Венцоне, разрушенного после землетрясения 1976 года.

Практика подтверждает, что карты сейсмической опасности, построенные только по данным сейсмостатистики, мало пригодны для прогноза: такие карты приходится поправлять чуть ли не после каждого сильного землетрясения.

Что же конкретно могут сделать геологи для оценки сейсмической опасности? На первый взгляд их задача проста: стоит изучить конкретные геологические условия в местах возникновения землетрясений той или иной силы, найти на Земле такие же места, где землетрясения еще не произошли, и проблема прогноза места и силы землетрясений будет решена! Однако, идя по этому пути, исследователь на каждом шагу сталкивается с большими трудностями. Первая из них то, что очаги землетрясений расположены на разных глубинах внутри земной коры и подстилающей ее мантии, а непосредственному наблюдению доступна только

ет землетрясение, какова физика этого явления. Сейчас известно, что очаг землетрясения — это разрыв, возникающий тогда, когда под действием тектонических сил преодолевается предел прочности горной породы. Значит, наиболее важными признаками будут те, которые отражают свойства среды, активность и направленность геологического процесса.

Свойства среды формируются в результате геологического развития. Они различны в разных частях земной коры, прошедших разную историю и находящихся на разных стадиях эволюции. На древних платформах, сформировавшихся сотни миллионов и миллиарды лет назад, земная кора жестче и под действием тектонических напряжений может только ломаться, тогда как в молодых складчатых областях кора мягче и легче поддается пластическим деформациям. Однако и внутри, казалось бы, еди-



Прогнозная карта зон относительной сейсмической опасности Крыма и Кавказа, составленная с помощью ЭВМ. Цифрами обозначена максимально возможная магнитуда в данной зоне.

эпицентральная область землетрясения на поверхности. Пока еще нет способа и инструмента для детального изучения свойств среды и процессов, происходящих в очаге землетрясения. Обо всем этом приходится судить по косвенным признакам, выраженным в геологическом строении верхних горизонтов земной коры, и по процессам, появляющимся на поверхности планеты. Геологические свойства земной поверхности меняются на каждом шагу, в особенности в горных областях. Можно утверждать, что детальное геологическое описание какой-либо площади будет характеризовать только данное место и найти полностью аналогичное ему невозможно. Значит, из обилия геологических данных надо отобрать только те признаки, которые связаны, хотя бы и косвенно, с сейсмичностью. Для этого надо прежде всего понять, как возника-

ющих областей существуют большие различия: кристаллическое ядро Центрального Кавказа, например, имеет иные свойства, чем ядро Восточного Кавказа, сложенное юрскими сланцами, или область вулканических образований Армении.

На составляемых геологами картах историко-структурного районирования выделяются особенности структуры земной коры и истории ее формирования за последние, скажем, 200 млн. лет, отмечаются возникшие в разное время поднятия и прогибы, показывается характер сочленения по-разному развивавшихся блоков земной коры. Сетка тектонических разрывов дает представление о мере раздробленности или монолитности земной коры в каждом данном месте.

Для оценки сейсмической опасности необходимо учесть направленность и интенсивность тектонических движений на самых послед-

ТОЛЬКО ФАКТЫ

В июле 1976 года газеты всего мира сообщили о страшной катастрофе в Китае: «Погибло более 600 тыс. человек, число раненых огромно, город Таншань с миллионным населением уничтожен. Разрушены заводы, фабрики, угольные шахты». Оставшиеся в живых очевидцы рассказывали, что первый удар был в четыре часа ночи. Он подбросил в воздух людей и животных, а многие здания развалились, как карточные домики. Земля раскалывалась, вздыбливалась. Подземный толчок сопровождался огромной яркой вспышкой в небе, осветившей все вокруг на сотни километров. Сила первого толчка была 8 баллов. Второй удар произошел через 15 часов, по силе он был почти равен первому, от него пострадало еще больше людей...

В мае 1976 года землетрясение в Кызылкуме разрушило поселок Газли. После предварительных толчков 13 тысяч жителей были эвакуированы в палаточный город.

4 марта 1977 года подземные удары потрясли столицу Румынии город Бухарест. Город был значительно разрушен, а всего через несколько минут отголоски землетрясения докатились до Москвы. Эпицентр его находился в горах Вранча в Карпатах, но подземные толчки ощущались во многих городах нашей страны: в Кишиневе — 7 баллов, в Киеве и Одессе — 5, в Москве, Львове и Симферополе — 4, в Ленинграде и Сочи — 3 балла. Заметим, что последнее землетрясение, ощущавшееся в Москве, произошло в 1940 году, эпицентр которого также был в Карпатах.

Первое землетрясение, зарегистрированное в Москве, произошло 1 октября 1445 года при князе Василии Темном: «В 6-й час ночи потрясса град Москва...» — сообщает летописец.

«...вверх и вниз по Волге всего на версту появились щели великие... Монастырь стоял на большой горе. И почала гора осыпаться с лесом... И начал быти шум великий и треск от лесу. И обвалилась та гора в Волге-реке, а в Волге учинились бугры великие» — так описано землетрясение в Нижнем Новгороде, случившееся в июне 1596 года.

Землетрясение 14 октября 1802 года отмечено в Москве, в Петербурге, Калуге, Брянске, Туле и других городах. По рассказам очевидцев, в Москве стены Спасской башни «тряслись». В Калуге и Козельске «...колокола сами собой звонили».

Русская платформа испытывает постоянные толчки — отзвуки тектонических процессов, происходящих в Карпатах и на Кавказе. Сама же Русская платформа — один из наиболее устойчивых участков земной коры. В центре ее находится Московская впадина — жесткое тело в земной коре, характерное минимальными проявлениями тектонических движений.

...Застонала тяжким стоном
Глубь долин, и сердце гор
Потряслося...

Неизвестно, думал ли Пушкин, сочиняя «Сказку о золотом петушке», о землетрясениях, но действие происходит в районе Шемахи (ведь это шемаханская царица вышла из шатра навстречу Дадону) — одним из самых сейсмичных на Кавказе.

Более тысячи лет Шемаха была центром феодального государства Ширван. Город поражал гостей совершенством и кра-

сотой архитектурных сооружений. Ширваншахи славились роскошью своего двора, пышно принимали послов, вели обширную торговлю.

Во времена ширваншахов Шемаха была большим городом. Об этом говорит хотя бы то, что при землетрясении 1667 года в Шемахе (и, вероятно, в ее окрестностях) погибло 80 тысяч человек.

Не менее десяти раз за последние 300 лет она подвергалась практически полному разрушению. Но люди упрямо держались за свою столь ненадежную землю, снова и снова отстраивали город. Столица края была перенесена из Шемахи в Баку после катастрофического землетрясения 1859 года. Описание этого землетрясения оставил известный геолог, один из первых исследователей Кавказа, Г. Абиш: «Сотрясения, гибельные для города, возвестились глухим подземным гулом, раздававшимся, подобно перекатам отдаленного грома, со стороны северо-западных гор. За этим последовали горизонтальные удары, очень сильные, которые слились с волнениями ощутительно вертикальными. Эти удары в несколько секунд повредили почти все строения в городе и причинили большие несчастья».

* * *

Если бы пробуждение Везувия — то, что погубило Помпеи, Геркуланум и Стабии в 78 г. н. э. — происходило в наши дни, то его при нынешнем уровне опыта, техники и геологических знаний можно было бы предсказать. Хорошо известно, что в годы, предшествовавшие катаклизму, в районе Везувия происходили частые и сильные землетрясения, к которым, однако, люди относились с удивительным легкомыслием.

Пятого февраля 63 года — за 16 лет до вулканической катастрофы — император Нерон устроил свой сольный концерт в Неаполе. Император имел очень высокое мнение о собственных артистических талантах, и никому не было позволено мешать его концерту. Поэтому, когда грянуло землетрясение, император был скорее возмущен, чем напуган, грозной стихией и ушел со сцены только после того, как закончил свой номер. Это землетрясение было одним из сильнейших в данной области; оно причинило большие разрушения и стоило жизни десяткам людей.

* * *

В субботу 1 ноября 1755 года в Лиссабоне, столице Португалии, зазвонили бесчисленные колокола, и благочестивые жители отправились в церкви слушать мессу. Утро было тихое, ясное и солнечное, ничто не предвещало катастрофу. И вдруг в 9 часов 40 минут горожане содрогнулись от чудовищного рева, вырвавшегося из недр земли, а затем твердь земная провалилась под ногами — раз, другой, третий... Через 6 секунд Лиссабон, богатый и красивый город с населением 260 тыс. человек, превратился в груды обломков.

Мгновенно погибли десятки тысяч человек, еще большее количество жителей было ранено. Через 20 минут после толчков волна высотой с четырехэтажный дом ринулась на сушу и уничтожила всех, кто искал спасения на набережной, в порту и на кораблях. Прошло еще три часа, и на развалинах Лиссабона запылал чудовищный костер. Город перестал существовать. Число жертв достигло 60 тыс. человек. Эпицентр землетрясения находился в море, в 100 км к западу. Возникшая здесь волна цунами, двигаясь со скоростью нескольких сот километров в час, razорила прибрежные поселки в Марокко и Франции, достигла берегов Англии, Ирландии, Голландии, Скандинавии, пересекла Атлантический океан и обрушилась на побережье Бразилии, где смыла рыбацкий поселок Ресифи.

ТОЛЬКО ФАКТЫ

них, ближайших к нам этапам развития. Для этого разработаны методы, основанные на изучении форм рельефа Земли. Сравнив эти данные с тем, что происходило в каждом районе на предыдущих этапах, можно увидеть, где продолжается та же тенденция развития, а где возникает что-то новое и структура коры перестраивается. Например, установлено, что Балтийский щит непрерывно и устойчиво поднимается уже сотни миллионов лет, а на Кавказе в ряде мест прежде приподнятые зоны начали несколько десятков миллионов лет назад интенсивно прогибаться, на месте же прогибов образовались горы. Здравый смысл подсказывает, что с точки зрения опасности землетрясений места перестройки земной коры опаснее, чем участки однонаправленного устойчивого режима движений. Однако соображения, основанные на здравом смысле, надо еще проверять.

Важны такие высокоточные геодезические измерения, которые позволяют оценить размах и скорость современных движений земной коры. При этом опять-таки важно знать свойства и структуру участков коры, которые движутся сегодня с различной скоростью.

Когда собраны все данные о движениях земной коры в разные этапы ее развития и намечены опасные зоны перестройки ее структуры, можно приступить к проверке «здравого смысла». Для этого на составленные карты накладываются эпицентры отмеченных в данной области землетрясений. Теперь до прогноза зон различной сейсмической опасности остается как будто всего один шаг, но тут обнаруживается очередная преграда. Все ли признаки геологического описания одинаково важны, или среди них есть какие-то особенно важные, весомые? Может быть, «вес» отдельных признаков меняется от места к месту? Работы последних лет показали, что для оценки сейсмической опасности информативна лишь сравнительно небольшая группа признаков, различных в разных тектонических зонах, и «вес» каждого признака меняется в зависимости от других особенностей геологической обстановки. Если какая-либо зона разлома в земной коре, протягивающаяся на сотни километров (к примеру, разлом, ограничивающий с юга систему хребтов Большого Кавказа), разделяет на своем протяжении разные блоки земной коры, то сейсмическая опасность вдоль такого разлома будет неодинаковой.

Следить мысленно за изменением геологической обстановки и характера сейсмичности, держа в голо-

ве всю совокупность геологических характеристик, — задача почти невыполнимая. Для того чтобы более уверенно выделять зоны различной сейсмической опасности, необходимо привлечь к решению этой задачи современные математические методы и вычислительную технику. Тогда задача сведется к тому, чтобы обучить ЭВМ различать по комплексу геологических признаков участки разной сейсмической опасности. Всю территорию взятой для этого эксперимента области разбивают на небольшие ячейки и каждую из них описывают комплексом выбранных признаков. Совокупность таких ячеек должна составить материал для обучения ЭВМ, то есть для построения эталонных «образов» условий, в которых могут возникнуть землетрясения — сильные, слабые, средние. Одновременно ЭВМ может отобрать признаки, наиболее тесно связанные с уровнем сейсмической опасности.

Сравнив остальные ячейки области с эталонными, можно разделить все ячейки по уровню сейсмической опасности и нанести эти данные на карту. Это и будет прогнозная карта максимально возможной магнитуды ожидаемых землетрясений. Проверку такой карты можно провести двумя способами. Прямой способ — в течение всех последующих лет регистрировать землетрясения и проверять, соответствует ли их энергетическая характеристика прогнозной. Второй путь — косвенный. Можно попытаться использовать найденные в исходном (калибровочном) регионе сейсмолого-геологические закономерности для составления прогнозной карты другого региона, сходного по тектонике и общему уровню сейсмичности. Если такая карта успешно предсказывает зарегистрированные в регионе землетрясения, значит, найденные закономерности действительно существуют, и построенная по новому региону карта может использоваться для предсказания максимальной энергии будущих землетрясений. Опыт такой проверки уже есть. В качестве калибровочного региона был взят Кавказ, а прогнозные карты были составлены не только для Кавказа, но и для Крыма, Карпат, Южных Альп и некоторых других областей. Эти карты позволяют давать обоснованные рекомендации строителям, возводящим различные сооружения: плотины, заводы, жилые дома.

Достижения советской школы сейсмологов и геологов по прогнозу места и силы землетрясений очень значительны и имеют большой вес в мировой науке и строительной практике.

ГЕОХИМИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ ВТОРОГО БЕДСТВИЯ

ГЕОРГИЙ ВОЙТОВ, кандидат технических наук,

ВЯЧЕСЛАВ ЗВЕРЕВ, кандидат геолого-минералогических наук

Землетрясение, по образному выражению академика Б. Голицына, — это фонарь, освещающий недра планеты. К сожалению, вспышки этого уникального фонаря сопровождаются грандиозными катастрофами.

Из всех стихийных бедствий землетрясения занимают второе — после ураганов и тайфунов — место по величине ущерба, который они наносят человечеству. Каждый год происходит около 100 тыс. землетрясений, из них 150 бывают разрушительными и катастрофическими. Они страшны не только своей разрушительной силой, но и внезапностью. Если бы знать заранее, где и когда произойдет катастрофа!..

Ведь как бы ни казалось это явление внезапным, все же земные недра какое-то время готовились к взрыву, значит, должны существовать какие-то признаки подготовки катастрофы, или, как их называют, предвестники землетрясений.

Прогноз землетрясений был и остается ахиллесовой пятой сейсмологии, и, пожалуй, до Ашхабадского землетрясения 1948 года никто серьезно не предполагал, что их можно предсказывать. Ашхабадская катастрофа поставила перед сейсмологами такую задачу. Именно с этого времени в Советском Союзе были начаты поиски предвестников землетрясений.

Продолжим сравнения землетрясения с фонарем. Вспышки этого фонаря кратковременны, интенсивность их непостоянна. Время и место включения фонаря неизвестны. Требуется узнать: где, с какой силой и когда вспыхнет фонарь.

В решении двух первых задач достигнуты весьма значительные успехи. Усилиями сейсмологов составлены карты сейсмического районирования, где указаны территории, «перспективные» к возникновению землетрясений определенной силы.

Сложнее предсказать время землетрясения: узнать расписание, по-видимому, невозможно, но предвидеть надвигающуюся катастрофу необходимо.

Задача сводится к тому, чтобы

отыскать и зафиксировать какие-то сопутствующие события, которые произойдут в период подготовки сейсмического удара.

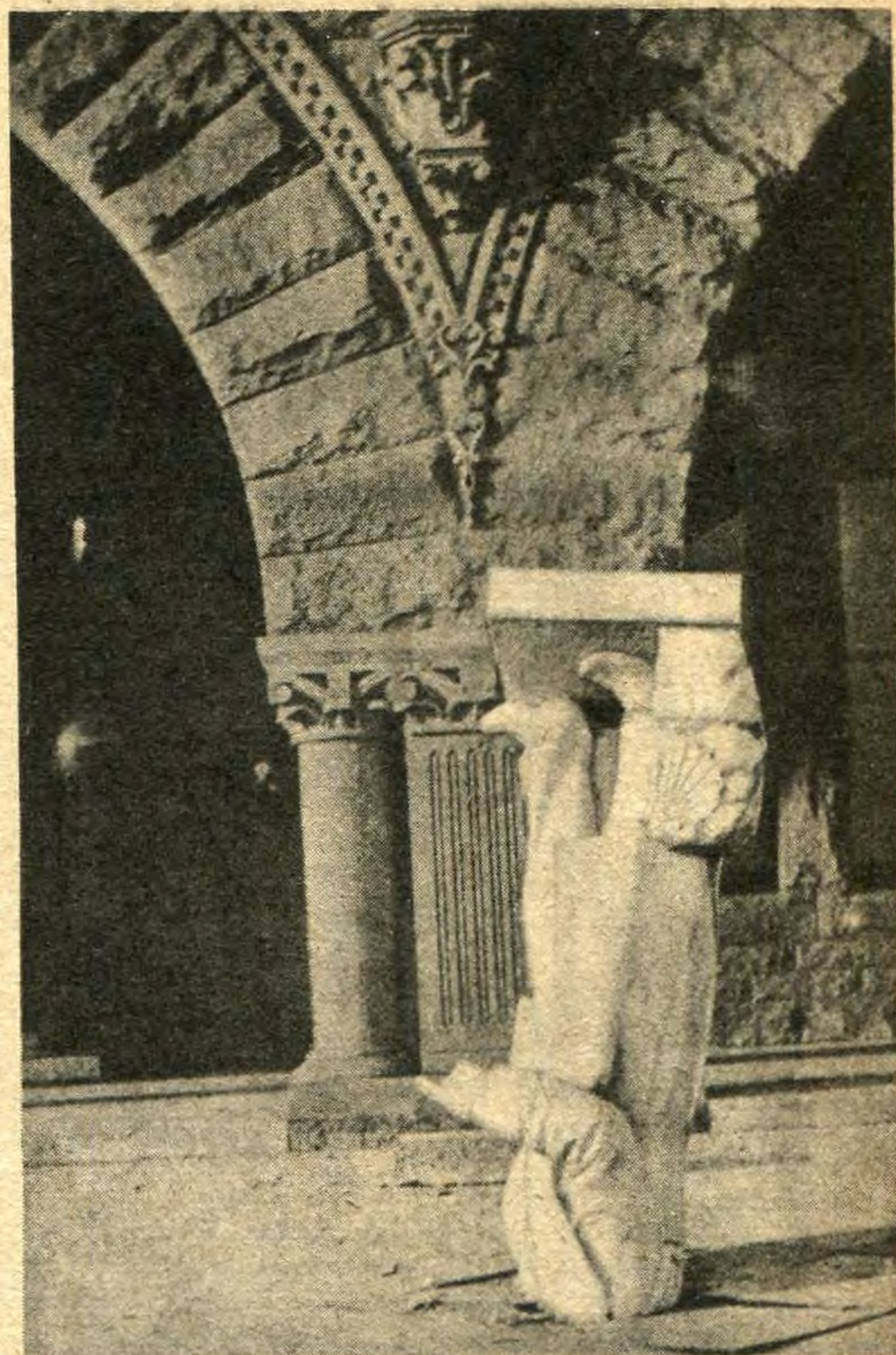
Более полувека назад Российская сейсмическая комиссия «постановила организовать... наблюдения как над температурой, пульсацией и дебитом Екатерининского источника в Боржоме, так и над одним из ессентукских источников Пятигорской минеральной группы, одновременно с наблюдениями над различными сейсмическими явлениями». В постановлении особо указывалось на необходимость измерения концентрации редких газов.

Прогнозные работы начали геофизики-сейсмологи; ими уже накоплен значительный материал по геофизическим характеристикам очагов землетрясений; делаются попытки создать их единую теорию.

В последнее время поисками предвестников землетрясений занялись геохимики. Вспомнили и забытый совет академика Б. Голицына использовать гидродинамические и геохимические эффекты в качестве признаков готовящихся тектонических катастроф. Немалую роль в этом сыграли наблюдения за поведением радона, химического состава вод, изменением плотности потока и химического состава газов, вариациями изотопов углерода, углекислого газа и метана и другими явлениями, сопутствовавшими и сопровождавшими тектонические удары в период ташкентских (1966—1967 гг.) и дагестанского (1970 г.) землетрясений.

Стало ясно, что проблему геохимических предвестников землетрясений необходимо рассматривать в плане газового и водного режима Земли, нарушаемого процессами в очагах готовящихся катастроф. В этом смысле физикохимия очага землетрясения должна разрабатываться параллельно с созданием его физической модели.

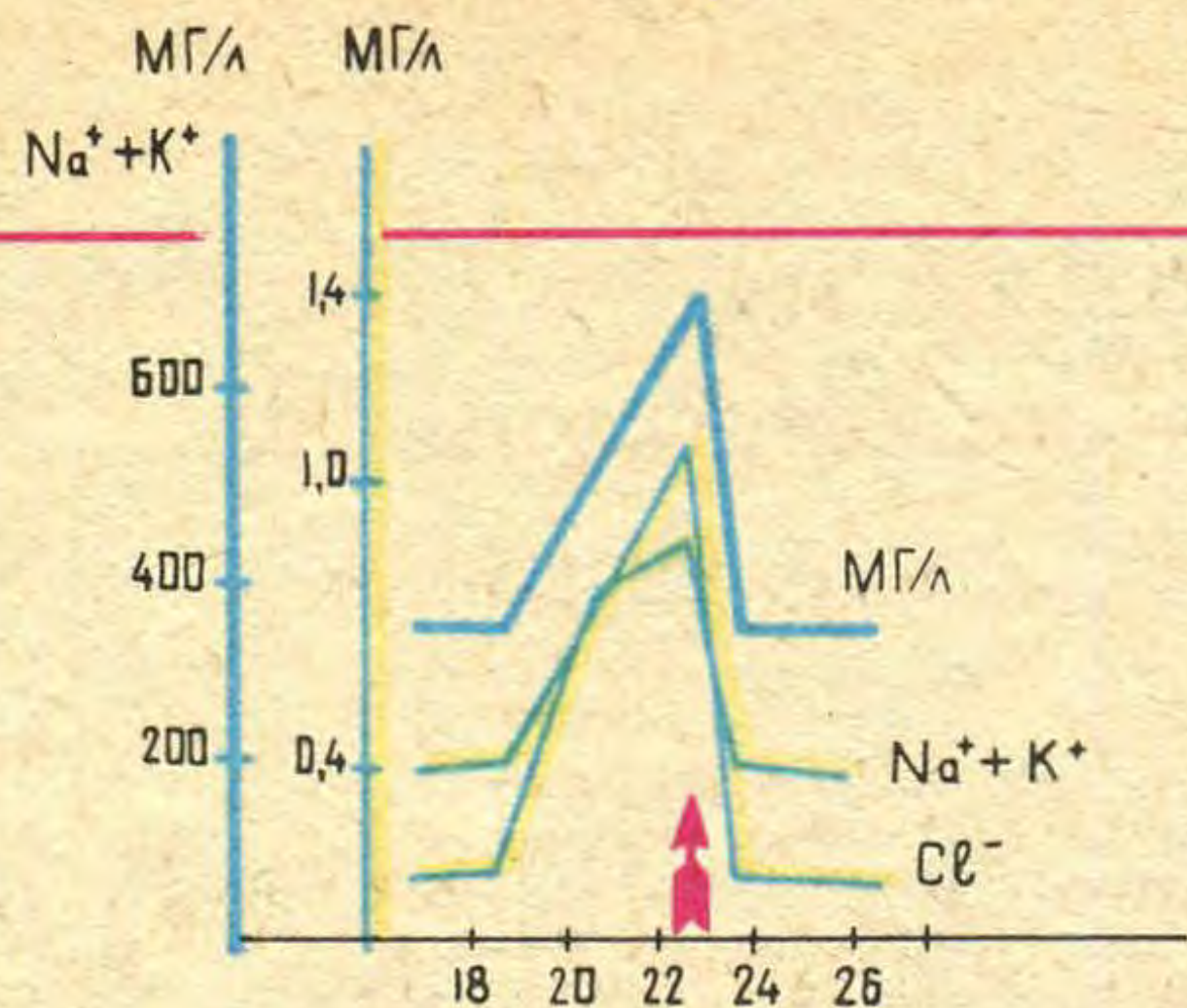
Первыми к этой проблеме подошли геофизики. Они обратили внимание на растрескивание горных пород непосредственно в очаге готовящегося тектонического удара и



Землетрясение 1906 года в Сан-Франциско (США). Мраморная фигура, украшавшая фронтон Станфордского университета, пробив мостовую, по плечи ушла в землю.

Одно из свидетельств страшной силы толчка, потрясшего городок Уитьер (близ Аннориджа) при землетрясении 1964 года.

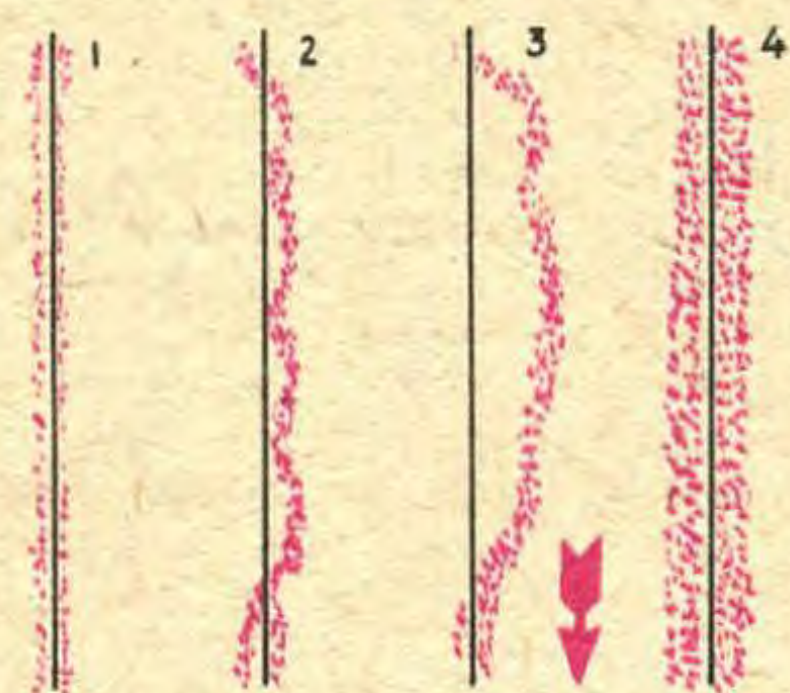




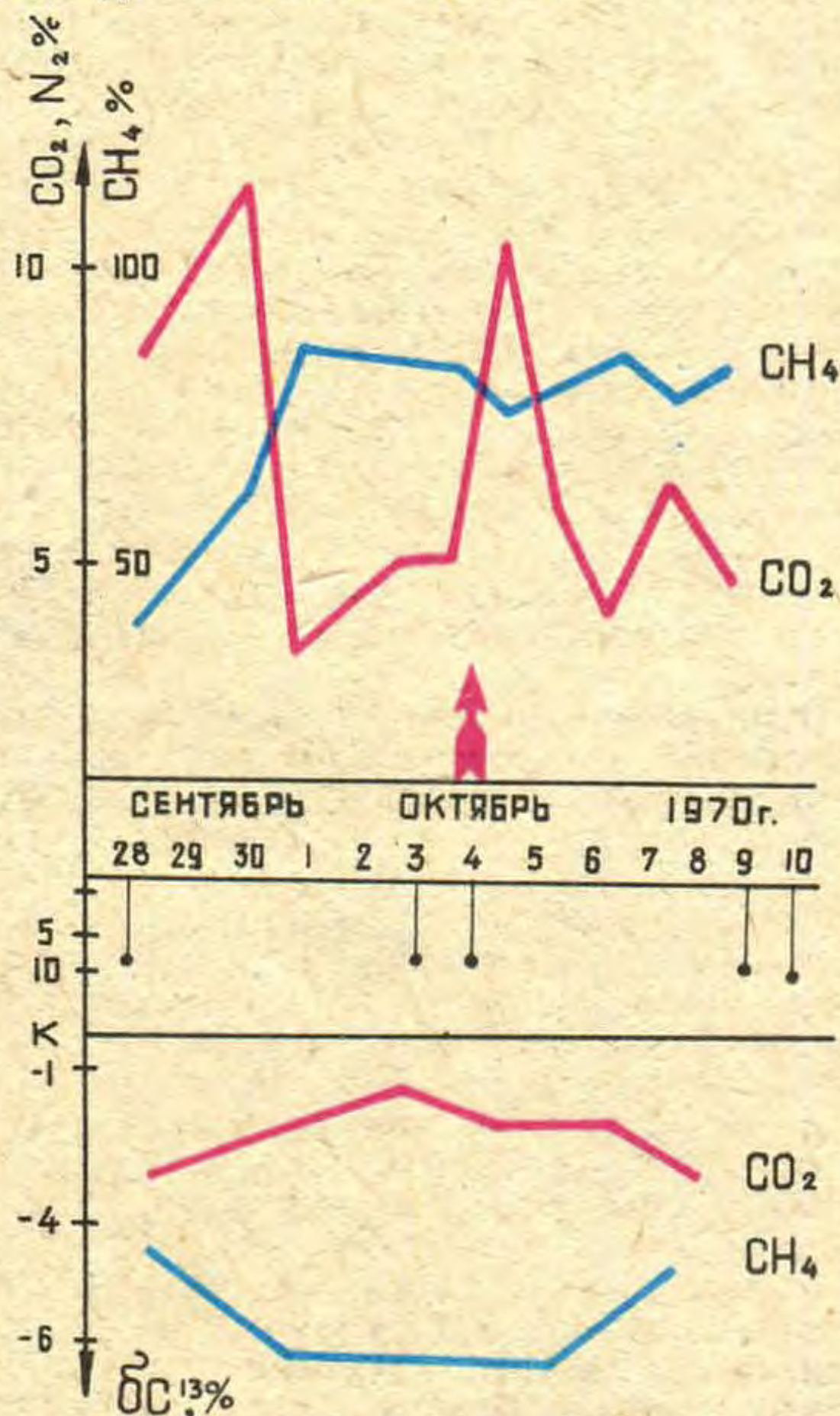
Гидрохимические аномалии в составе вод Зурмакентских терм перед Салатаусским землетрясением. 23.12.74 г.

По вертикальным осям отложены концентрации ионов и общая минерализация воды. По горизонтали — дни наблюдений. За двое суток до толчка (красная стрелка) в воде произошло увеличение концентрации хлоридов натрия и калия при одновременном увеличении минерализации воды.

ДЕКАБРЬ 1974 г.



Мессбауэровские спектры железа сухих остатков воды Зурмакентских терм: 1 — сейсмостойкое время, 2 — за 3-4 дня до землетрясения, 3 — за 5-10 ч до толчка, 4 — на другой день после толчка.



Изменение химического и изотопного состава природных газов в скважине 16-Миатлы при афтершоках Дагестанского землетрясения 1970 года. На верхнем графике приведена зависимость изменения концентрации углекислоты и метана, на нижнем — их изотопного состава. На средней горизонтальной шкале показаны моменты толчков, а на средней вертикальной — их энергетический класс (магнитуда).

стали пытаться «услышать», как трещит земля перед землетрясением.

Но растрескивание, то есть дробление определенной массы горных пород в зоне очага, приводит к изменению их объема. Меняется объем пород — нарушается равновесие в системе «летучие — порода». Летучими геологи называют газы и водные растворы, которые циркулируют по трещинам, пронизывающим горные породы. Нарушение равновесия приводит к изменению химического состава летучих, который зависит от условий контакта с породой.

Эти изменения и ищут геохимики.

Геохимические эффекты наблюдались на различных стадиях подготовки очаговой зоны, часто за

Олекминское землетрясение 1958 года сопровождалось увеличением температуры и снижением концентрации сероводорода в водах минеральных источников.

Аляскинское землетрясение 1964 года вызвало колебания уровня воды в скважинах на всех континентах. Причем в скважинах штата Айова — на расстоянии около 5 тыс. км от эпицентра землетрясения — отмечалось загрязнение подземных вод глинистыми частицами.

Во время Дагестанского землетрясения 1970 года наблюдались колебания уровней вод в скважинах и изменялся их дебит на расстоянии в несколько десятков километров.

Непосредственно перед памятным всем Ташкентским землетрясением 1966 года в подземных термомине-



тысячу и более километров от эпицентра разразившейся катастрофы.

Оказалось, что землетрясения проявляют себя не только в виде непосредственного сейсмического удара. 1 ноября 1755 года чистая минеральная вода Теплицкого источника (современная Чехословакия) вдруг настолько замутилась, что стала похожа на грязевой фонтан. Причиной было катастрофическое Лиссабонское землетрясение, которое уничтожило столицу Португалии.

За 10 дней до сильного землетрясения в Италии в 1883 году помутнела вода и уменьшился ее расход в источнике, которым пользовались для питья.

Во время Ашхабадской катастрофы 1948 года в окрестностях города образовались грязевые фонтаны, расположенные по разрывам в земной коре.

ральных водах, залегающих в районе города, произошло увеличение концентрации инертного газа — радона.

В 1970 году перед Пржевальским землетрясением увеличился напор минеральной воды в скважине курорта Джебы-Огуз в 35 км от эпицентра.

Приведенные примеры, а также целый ряд других фактов определенно свидетельствовали, что сильные землетрясения изменяли состав и режим подземных вод как в районе эпицентра, так и на значительном удалении. Иногда исчезают старые или появляются новые источники, изменяется их дебит, температура, химический и газовый состав воды.

Так постепенно сейсмологи и геологи, отмечая события, сопутствующие землетрясению, научились фиксировать их развитие и установили

признаки, которые предваряют и сопровождают тектонические удары. Геохимические предвестники можно разделить на две группы: водные и газовые. Первые выражаются в изменении дебитов источников и скважин и концентраций химических элементов в водах.

На режимных станциях Дагестана Д. Осике (Дагестанский филиал АН СССР) удалось зафиксировать гидрохимические аномалии, предварявшие дагестанские землетрясения 1974—1975 годов. В частности, в водах Зурамакентских терм резко увеличилось содержание хлоридов натрия и калия, изменился химический тип воды. То же самое наблюдалось в период подготовки Салатаусского землетрясения 23 декабря 1974 года.



Отбор пробы газа из скважины на месторождении в Газли.

Полевая радиохимическая лаборатория для предварительной геохимической обработки проб воды.

Особенно интересные данные удалось получить при изучении сухого остатка вод Зурамакентских терм на железо при помощи мессабауэровской спектроскопии. В спектрах сухих остатков, отобранных за три-четыре дня до землетрясения, обнаруживаются следы железа, обладающего сверхтонкой магнитной структурой, в то время как в пробах вод, взятых задолго до землетрясения, железа совсем не было. В образцах, выделенных из воды через сутки после землетрясения, железо снова отсутствует. В дальнейшем выяснилось, что величина наблюдавшегося эффекта прямо пропорциональна силе землетрясения и обратно пропорциональна расстоянию от очага до точки наблюдения.

Появление ионов железа в воде Зурамакентских терм перед землетрясением Д. Осика и его коллеги

объясняют выносом его из нижележащих слоев, богатых железом, а исчезновение железа после катастрофы — осадением в виде сульфида серовородом, концентрация которого возрастает после каждого землетрясения.

По предположениям ученых, магнитная структура растворенного железа объясняется воздействием импульсных электрических полей, которые образуются в процессе формирования очаговых зон незадолго до землетрясения.

Первые данные, показавшие влияние сейсмичности на химический и изотопный состав газов, были получены лишь в 1966 году А. Фридманом в связи с Анапским землетрясением. После этого землетрясения на Сахалинском месторождении ртути в пробах почвенного воздуха почти втрое возросла концентрация углекислого газа и изменился изотопный состав углерода.

В период Дагестанского землетрясения 1970 года в 10—15 раз увеличилось выделение газов в эпицентре, изменился компонентный и изотопный состав газов во многих скважинах и источниках.

Тектонические удары вызывали увеличение концентрации азота и углекислого газа за счет относительного уменьшения содержания метана.

Особенно важные результаты были получены при наблюдениях над эпицентральной зоной Дагестанского землетрясения 1970 года. Здесь удалось обнаружить интенсивный поток газов, выделявшихся из зияющих трещин на поверхности земли. В их составе присутствовали водород, гелий, углекислота, метан, причем их концентрации превышали обычное содержание в атмосфере соответственно: в 1000, 10, 10 и 3 раза.

Итак, геохимические предвестники тектонических землетрясений есть. Но, чтобы выбрать их оптимальный набор и использовать для предотвращения катастроф, нужно разобраться в том, что мы наблюдаем.

Необходимы скрупулезные режимные наблюдения на специально подобранных «реперных» точках, в процессе которых должны быть выяснены флуктуации геохимических показателей, вызываемые различного рода причинами: ходом температур и давлений, приливными явлениями в земной коре, сезонными явлениями и т. д. А потом на очереди создание единой наблюдательной сети, использующей комплекс наиболее надежных признаков.

ОХ УЖ ЭТА

БЕСПОКОЙНАЯ ЗЕМЛЯ!

К 4-й стр. обложки

На карте сделано сопоставление молодых тектонических активных структур земного шара и распределения эпицентра сильных землетрясений 1976 года. Темно-зеленым цветом показаны области складчатости, сформировавшиеся в течение последнего (альпийского) геотектонического цикла развития планеты. Синий контур ограничивает области неоген-четвертичной (последние 25 млн. лет) орогенической активности земной коры после длительного периода стабильного (платформенного) развития. Коричневыми линиями внутри этих областей показаны молодые грабены — узкие щелевидные провалы земной коры. На океанах темно-розовой линией обозначены срединно-океанические хребты с грабенами — рифтами вдоль оси. Светло-зеленый цвет обозначает глыбовые асейсмические хребты в океанах. Сплошные синие линии — крупные разрывы в земной коре океанов. Яркой фиолетовой линией показаны глубокоководные впадины — желоба. Белая линия обозначает островные дуги. На эту же схему нанесены эпицентры крупнейших землетрясений 1976 года: красные точки — с магнитудой больше 6, кружки с точкой — с магнитудой больше 7.

Легко заметить, что умеренные и крупные землетрясения, происшедшие в 1976 году на суше, в пределах континентов, приурочены к тектонически активным областям — либо к областям молодой альпийской складчатости, либо к зонам неоген-четвертичной активизации. Эти области образуют на земном шаре две полосы — почти широтную, охватывающую юг Европы (Средиземноморье), Переднюю Азию и протягивающуюся отсюда к Индонезии, и кольцевую полосу вокруг Тихого океана, которую так и называют «Тихоокеанский кольцевой пояс». В океанах землетрясения приурочены к островным дугам и сопряженным с ними глубокоководным желобам либо к срединно-океаническим хребтам. Таким же будет распределение землетрясений и за любой другой, взятый наугад отрезок времени — год, десятилетие.

Приуроченность землетрясений к областям современной тектонической активности, отображенная на карте, позволяет сделать важное, хотя и очень общее заключение: сейсмичность — это одно из проявлений тектогенеза — процесса, преобразующего земную кору и в конечном счете меняющего лик планеты. Поэтому-то современные тектонически активные области земного шара и оказываются опасными в сейсмическом отношении. Однако для прогноза землетрясений, который мог бы быть использован в практической деятельности человека, такого общего заключения мало. Нужно знать более конкретно и более детально условия возникновения землетрясений для того, чтобы суметь различить внутри опасной в сейсмическом отношении полосы места большей и меньшей опасности; места, где возможны сильные катастрофические землетрясения и где они маловероятны. От того, как распределяются такие районы различной сейсмической опасности, будут зависеть планы развития их экономики, планы строительства жилых зданий и промышленных предприятий с учетом антисейсмических мер.

Среди многочисленных сельскохозяйственных культур, которые выращивает на земле человек, наиболее древняя и удивительная — рис. Он, по существу, кормит треть человечества. Площадь его посевов почти в два раза меньше, чем у пшеницы, а их валовые сборы фактически равны. Это результат необычайно высокой урожайности риса, которая чуть ли не в два раза больше, чем у той же пшеницы. Во Вьетнаме, Корее, Японии она достигает 60 ц/га; в Австралии и Испании — до 70 ц/га, а, к примеру, на показательном участке Тантабила в Бирме многолетняя урожайность риса составляет 100 ц/га.

Чему обязаны рисовые посевы своей удивительно высокой продуктивностью? В первую очередь воде. Влагодлюбивая культура риса зародилась в Юго-Восточной Азии, где потоки воды, льющие неделями, затопляют землю. Рис и растет прямо в воде. Стебли его тянутся вверх, а корни сидят в глинистой, полностью обводненной почве.

Привычно представление, что земля, на которой произрастают сельскохозяйственные растения, должна быть рыхлой. В таких условиях и развивается корневая система почти всех растений. Каждый корневой волосок тянется к отдельной частице почвы, чтобы к ней прижаться поплотнее, взять от нее влагу и питательные вещества. Через поры в грунте корневая система получает и кислород. Но подходящих микроусловий может и не оказаться. Поэтому корням приходится иногда «уходить» довольно далеко.

Рису ничего этого не нужно. Почва рисовых полей обычно плотная и малопористая. Но это совсем неплохо: контакт корней риса с землей обеспечивается лучше, чем у других растений. В полностью водонасыщенной плотной среде происходит процесс диффузий, и питательные вещества движутся к корням сами. Поэтому корни риса не слишком длинные, и посевы его могут быть более плотными. Но на плодородии почвы это не отражается. Наоборот, на рисовых полях она сохраняется дольше: большинство зерновых культур истощают землю за 3—5 лет, а, например, в странах Юго-Восточной Азии крестьяне получают устойчивые урожаи риса на одних и тех же землях в течение столетий.

И все же возникает сомнение. Находясь длительное время под водой, корни риса должны были бы погибнуть от недостатка кислорода, ведь из плотной влажной земли воздух поступать к ним не может. Однако рис вовсе не страдает от кислородного голодания. Дело в том, что

корни его состоят из воздухопроводящих тканей, и воздух к ним поступает не из земли, а из атмосферы. Проникая в почву, кислород около каждого волоска создает зону окисления, в которой бурно развиваются бесчисленные микроорганизмы, играющие важную роль в минеральном питании растений.

Сколько же воды нужно рису? В первую очередь это зависит от сорта. Глубина затопления полей колеблется от нескольких сантиметров до метров. Например, в Индии уровень воды на некоторых полях изменяется от 1,6 до 6 м. В Африке, в долине Нигера, произрастает рис, выдерживающий толщу воды в 2,5 м в течение почти целой недели. В то же время в Китае глуби-

осадки беспрепятственно стекают, и никакого слоя затопления не создается. Вот почему, кроме затопляемого, созданы сорта так называемого увлажняемого, или «горного», риса, посевы которого, правда, составляют всего 5%. Его малая распространенность в значительной мере объясняется низкой урожайностью — в два раза меньшей, чем у затопляемого «собрата».

Другой путь развития рисосеяния в районах, где в вегетационный период обильные осадки отсутствуют, — орошение и затопление. Наиболее подходящи для разведения риса таким способом территории, где регулярные обширные затопления — явление обычное. Это районы, расположенные в поймах рав-

ГЕННАДИЙ
РАЗУМОВСКИЙ,
наш спец. корр.

РИСОВЫЙ

на воды на рисовых полях изменяется за весь период вегетации лишь на несколько сантиметров. В условиях СССР глубина слоя затопления обычно поддерживается в пределах 5—25 см.

Роль слоя воды, затопляющего рисовые посевы, многообразна. В районах континентального климата на затопленном рисовом поле создаются особые атмосферные условия — своеобразный морской климат. Вода эффективно регулирует тепловой режим почвы и воздуха. Интересно, что рисовое поле поглощает почти 90% всей поступающей к нему солнечной радиации, больше, чем другие сельскохозяйственные культуры. И, несмотря на это, температура поверхности рисового поля ниже, чем на незатопляемых участках: основная часть тепла расходуется на испарение и создание влажного микроклимата, необходимого растениям. Изменяя глубину затопления, можно регулировать и температуру почвы.

Важно и то, что в затопляющей землю воде бурно развиваются водоросли, которые снабжают почву микроэлементами, в частности азотом.

Все это показывает, какую важную роль играет затопление при выращивании риса. Однако далеко не всюду имеются такие идеальные климатические условия. Но даже если воды и хватает, то не всегда удается удержать ее на поверхности земли: уже при небольших уклонах местности выпадающие

инных рек, широко разливающихся в паводки, земли, находящиеся в речных устьях. Такие участки изобилуют плавнями, лиманами, рукавами, протоками и т. д., то есть многочисленными источниками орошения. Поверхность земли здесь обычно идеально ровная, что создает благоприятные условия именно для рисосеяния. И еще одно достоинство речных дельт: их почвы, образующиеся обычно на речных или лагунных отложениях, обильно удобрены плодородным илом.

В СССР рис возделывается практически во всех южных районах: в Средней Азии, Казахстане, Азербайджане, юге европейской части, в Приморье. Но особенно широкий размах рисосеяние приобрело в низовьях Кубани, где сосредоточена почти треть всех рисовых посевов в нашей стране.

Основа ирригационного хозяйства — оросительные системы. Основными их составными частями, кирпичиками, из которых складывается все здание, служат чеки — участки рисового поля, огражденные со всех сторон водоудерживающими валиками. В прошлом размеры и конфигурацию чеков определял рельеф местности. Поэтому, чтобы поддерживать одинаковый уровень затопления рисовых посевов, приходилось насыпать земляные валики самой причудливой формы, из-за чего механизированная обработка полей была практически невозможна.

Теперь поверхность чеков гори-

зонтальна, их делают прямоугольными и достаточно большими, что облегчает работу сельскохозяйственных машин.

Отдельные чеки объединяются в карты, у которых с одной стороны проходят оросительные каналы, подающие воду, а с противоположной параллельно им лежат водоотводные сбросные каналы. Длина карт колеблется от 400 до 1200 м. В СССР разработана и широко применяется конструкция карты Краснодарского типа с широким фронтом подачи воды. Она наиболее экономична и эффективна. На рисовом поле может быть много таких карт, и к каждой из них вода подается по картовому оросителю, выходящему из распределительных кана-

Херсонской области, в совхозе «Комсомольский», Александр Нечепуренко со своей молодежной бригадой в 1975 году поставил рекорд, получив 95 ц/га риса.

На Одессчине впервые в СССР начат уникальный технический эксперимент — создание автоматизированной рисовой оросительной системы с закрытым трактом подачи и отвода воды. Инициаторы ее создания — группа инженеров-мелиораторов из одесского института Южукргипроводхоз во главе с кандидатом технических наук Семеном Генриховичем Нусимовичем. Проектировщики предложили отказаться от традиционных оросительных каналов и перейти к закрытым трубчатым водоводам.

ВОДОПРОВОД

лов. Они же, в свою очередь, ответвляются от главного (магистрального) канала, берущего начало от речного водозабора. Однако постоянное затопление рисовых полей ни к чему: перед уборкой урожая и обработкой почвы вода с чеков спускается и земля просушивается.

Как видим, система подачи, распределения и сброса воды довольно сложна. Не менее сложен и режим орошения риса. Так, в начальный период вегетации для прорастания семян необходимо лишь слабое увлажнение верхнего слоя почвы, а позже глубина затопления риса должна меняться в очень широких пределах, часто чуть ли не в пять раз.

Все это требует довольно тонкого и многостороннего регулирования подачи и отвода воды. А дело это далеко не такое простое, как может показаться на первый взгляд.

...Широко раскинулись изрезанные рукавами и протоками плодородные пойменные земли левобережной дельты Дуная. Здесь, на юге Украины, с 1966 года вырос новый большой район рисосеяния. На десятках тысяч гектаров ранее пустовавших плавней и лиманов расположились рисовые поля, обслуживаемые Килийской, Лисковской, Маякской, Кислицкой и другими оросительными системами. Именно здесь бригадир-рисовод Федор Табакарь и звеньевая Елена Тостоган прославились небывало высокими урожаями (до 70 ц/га). А неподалеку в

Во-первых, это дало возможность резко сократить потери воды, которая из открытых оросительных каналов в большом количестве уходит в грунт или испаряется. А поскольку для орошения риса ее затрачивается в пять-восемь раз больше, чем для других сельскохозяйственных культур, то величина потерь за счет фильтрации и испарения воды на рисовых полях оказывается в целом больше, чем где бы то ни было. Поэтому применение герметичной трубопроводной оросительной сети дает большую экономию воды.

Во-вторых, лучше используется земля. Любой канал, даже самый узкий, занимает целую полосу. Подземному же трубопроводу специального места почти не требуется, он совсем не мешает проезду транспорта и сельскохозяйственных машин; облегчается и широкая механизация работ. С. Г. Нусимович подсчитал, что устройство закрытой оросительной сети уменьшает площадь, которая обычно отводится под каналы и гидротехнические сооружения, на 40%.

Оросительная и дренажная сеть закрытого типа позволяет легко автоматизировать подачу и сброс воды.

Для этого в первую очередь служат гидравлические автоматы, устанавливаемые на водовыпусках в чеки (см. рис. на центральном развороте журнала). В зависимости от необходимости поддержания того или иного уровня затопления чековый автомат регулирует величину

давления воды в напорном трубопроводе, что создает оптимальные условия орошения.

Одесские изобретатели внедрили еще одно интересное новшество — каскадную водоподачу с применением погруженных осевых электронасосов, которые встраиваются прямо в водоводы (см. рис.). Это дало возможность отказаться от строительства специальных насосных станций, вся оросительная система упростилась и удешевилась.

Суть изобретения в следующем: насос опускается вместе с трубой в реку и нагнетает воду в магистральный водовод. Для выравнивания напора по трассе водоподачи устанавливаются уравнильные стояки с разделительной перегородкой, которая и обеспечивает поддержание постоянного уровня воды. Для ее подъема на необходимую высоту часто приходится устраивать несколько ступеней водоподачи. Так образуется каскадная оросительная система. Для каждого последующего участка прямо в водовод встраивают насос, который поднимает воду на нужную высоту. Регулирует работу насосов реле уровня воды в чеках и в уравнильных стояках. Таким образом, вся система автоматизирована.

Такая автоматизированная опытно-производственная оросительная рисовая система построена на Кислицких плавнях в дельте Дуная (см. рис.). Там для подачи оросительной воды вместо привычных каналов были установлены железобетонные и асбоцементные трубы. Только за три года работы (1972—1975 гг.) экономический эффект от внедрения этой закрытой оросительной сети превысил миллион рублей.

Впереди создание полностью автоматизированного орошения рисовых полей. Это значит, что без участия человека, только на основе сигналов, исходящих от датчиков уровня воды в чеке, температуры воздуха и почвы, от степени развития риса и других показателей, оросительная система сама будет настраиваться на оптимальный режим работы, то есть подавать и отводить ровно столько воды, сколько нужно растениям в данный период.

На центральном развороте журнала (стр. 32—33) — закрытая автоматизированная система обводнения и осушения рисовых плантаций. Кроме общей схемы чеков и водоводов, изображены технические устройства, регулирующие уровень затопления земель, — каскадной подачи воды с помощью погружных насосов и различных систем водовыпусков. На развороте приведены также примерные нормы обводнения чеков в зависимости от стадий роста и созревания риса.

СХЕМА КИСЛИЦКОЙ РИСОВОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

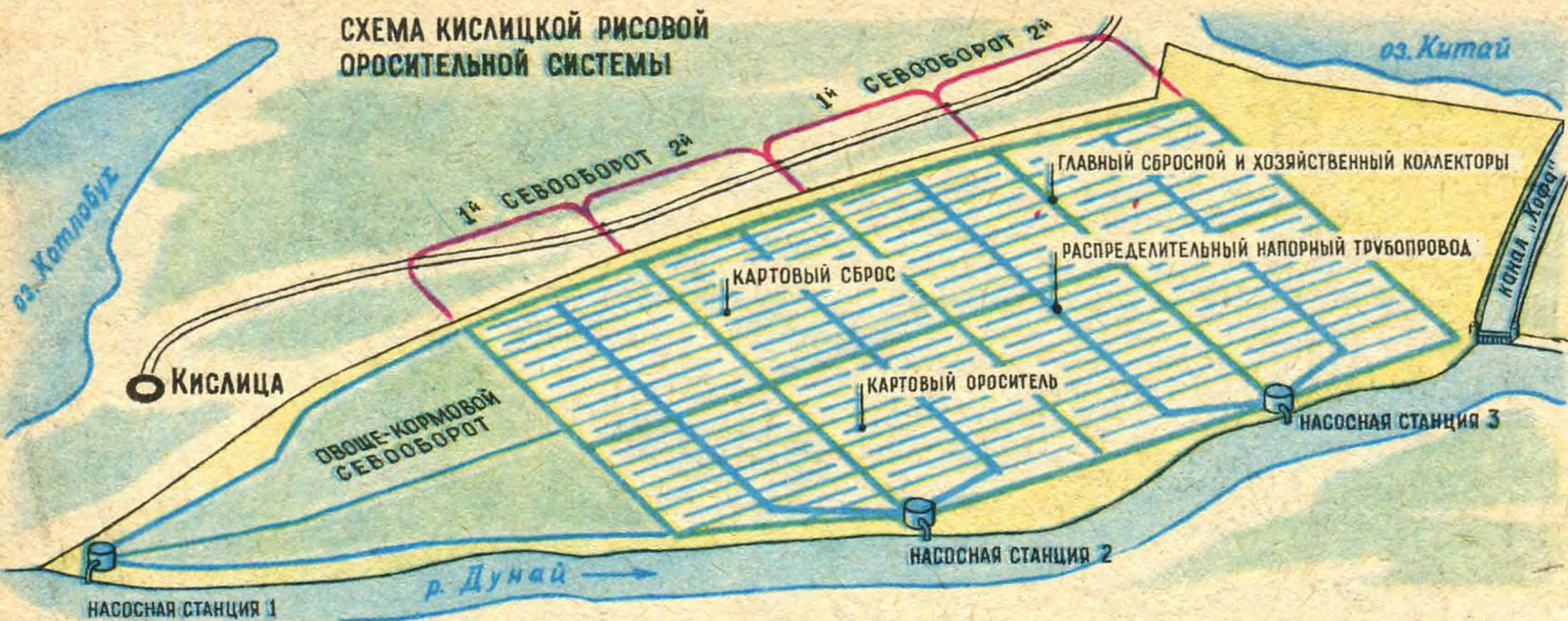
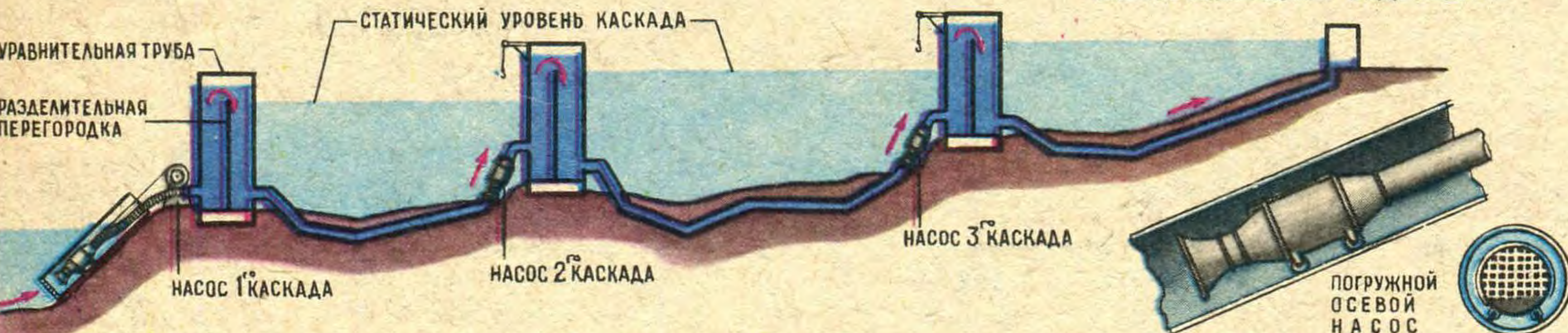


СХЕМА КАСКАДНОЙ ВОДОПОДАЧИ



ВОДОВЫПУСК ИЗ НАПОРНОГО РАСПРЕ- ДЕЛИТЕЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА

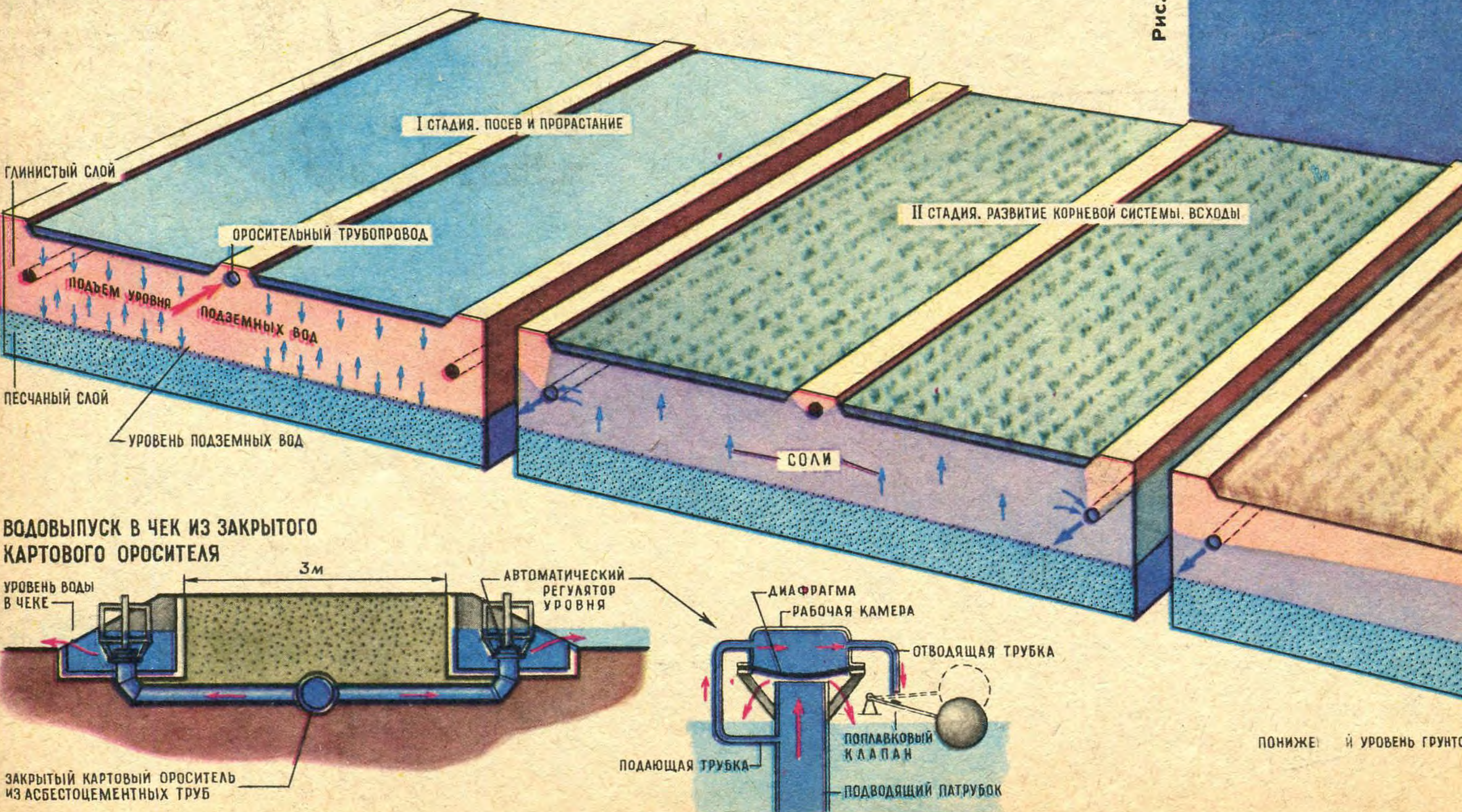
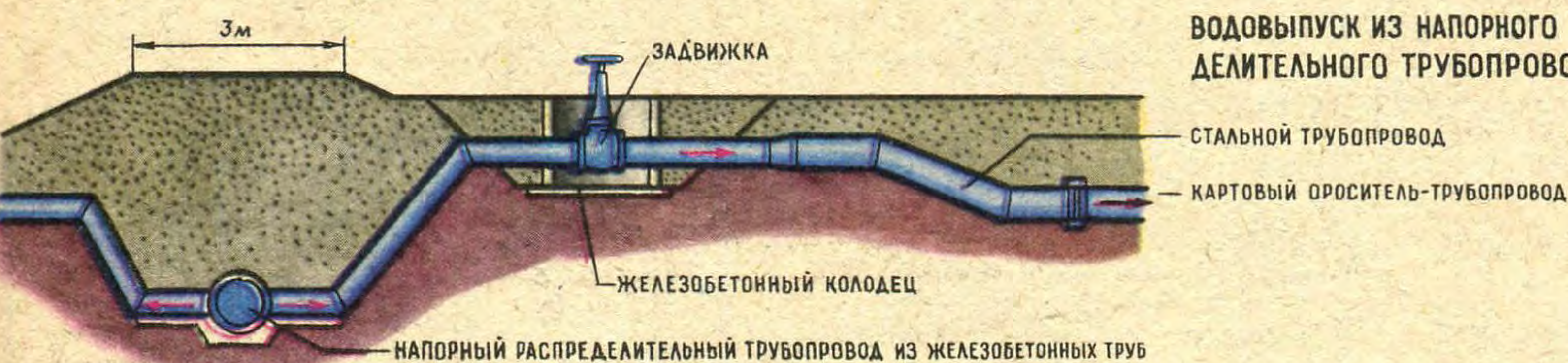
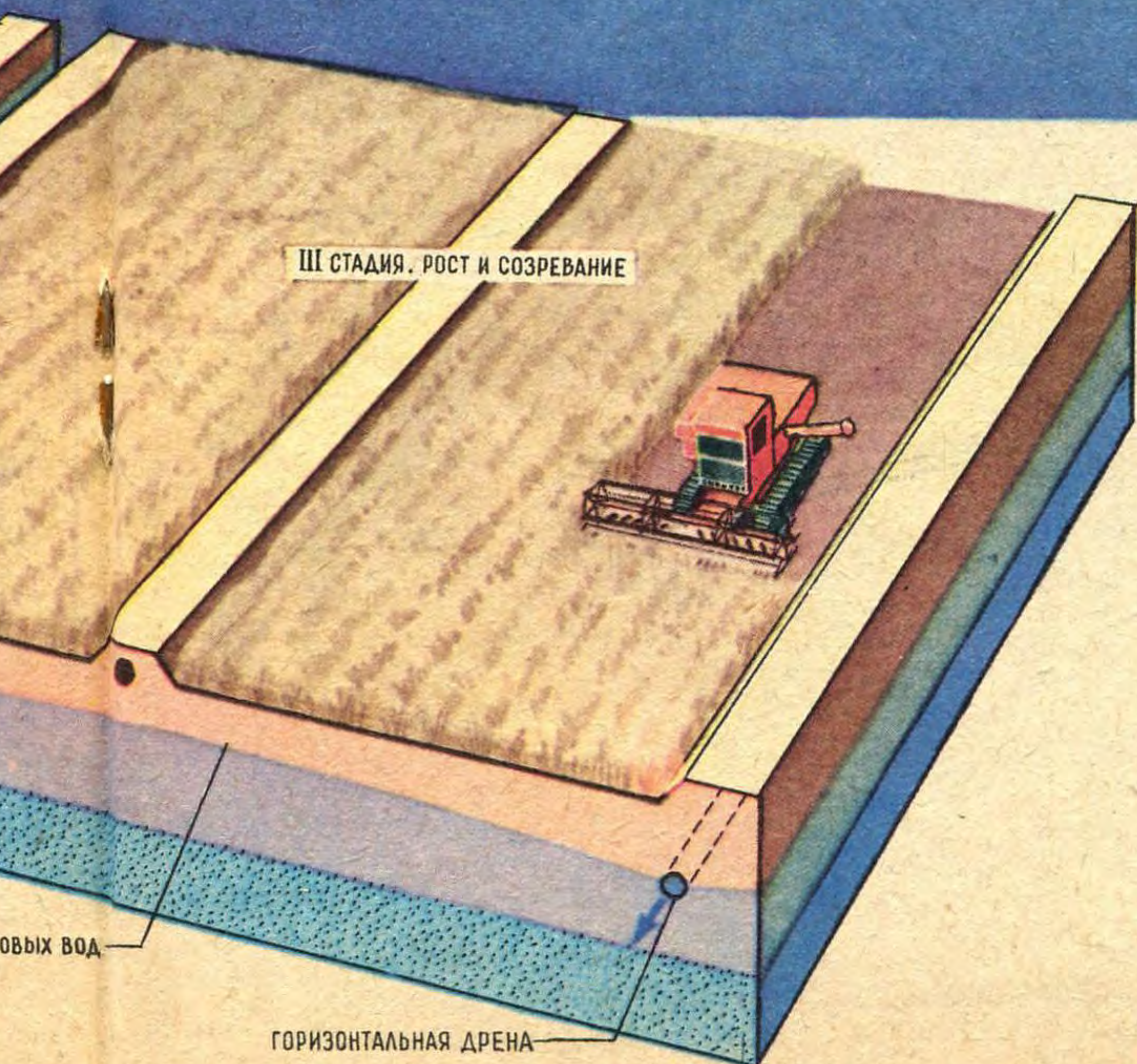
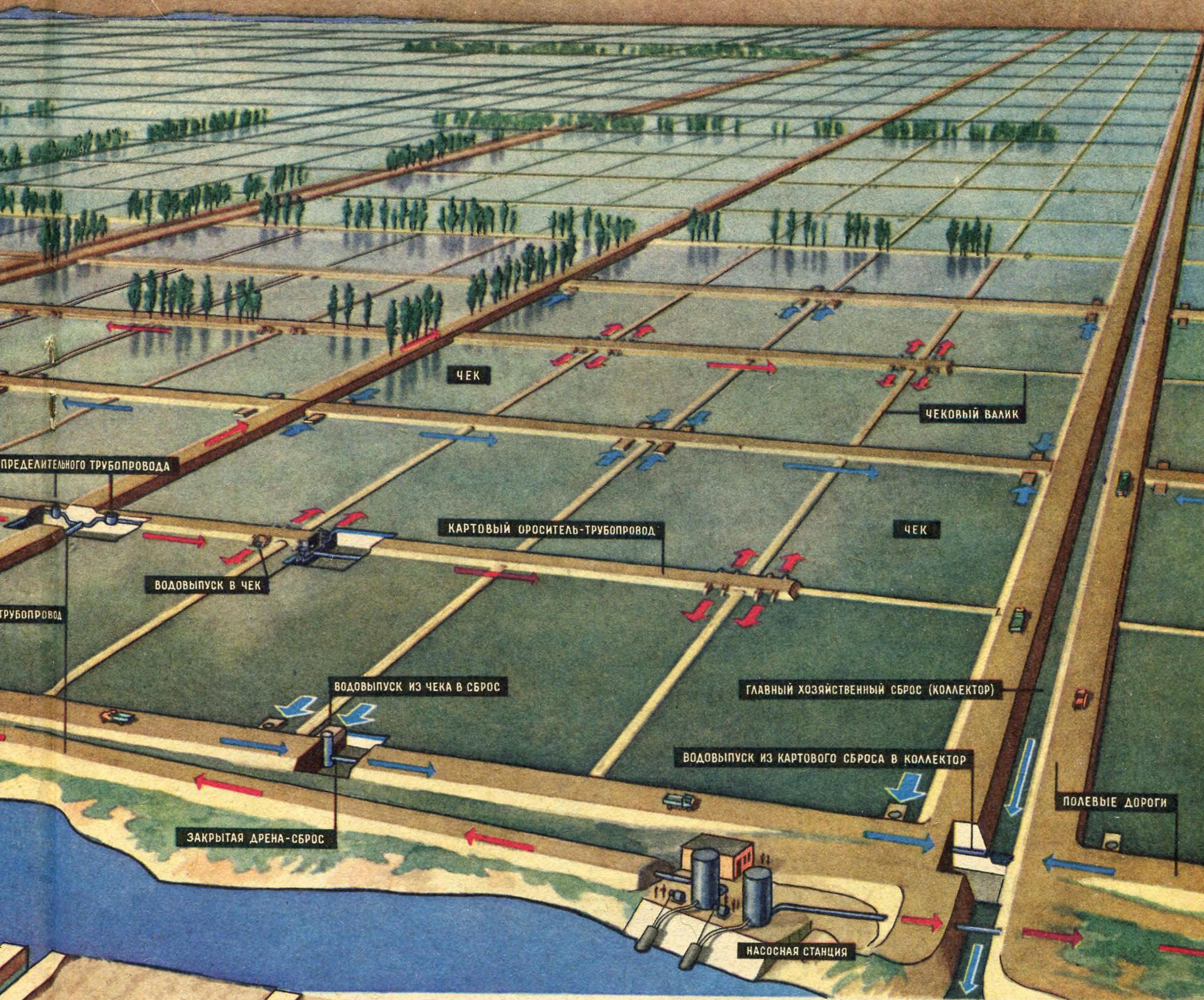


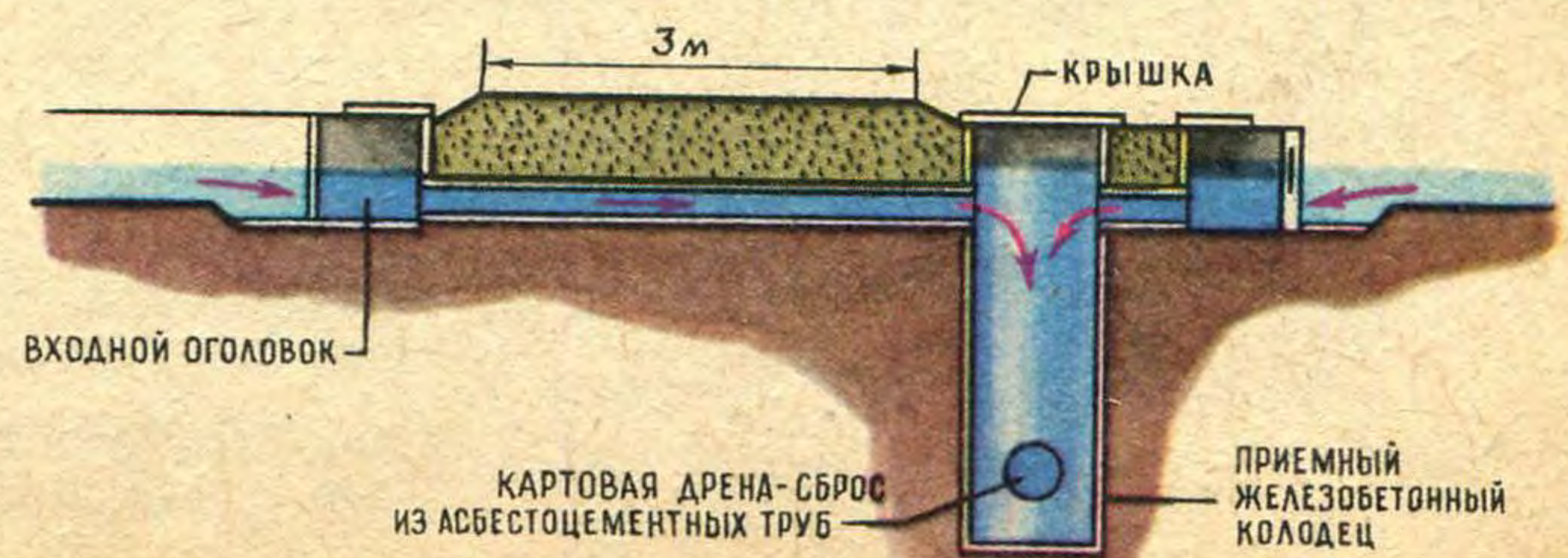
Рис. Николай Рожнова

ПОНИЖЕ: И УРОВЕНЬ ГРУНТОВ



ГЕОМЕТРИЯ ГОЛУБЫХ ПЛАНТАЦИЙ

ВОДОВЫПУСК ИЗ ЧЕКА В ЗАКРЫТУЮ ДРЕНУ-СБРОС





АЛМАЗЫ И УРАН

Сибирские алмазные месторождения были открыты более 20 лет назад с помощью постоянного спутника алмазов — темно-красного минерала пироба. А совсем недавно у них обнаружился еще один сопутствующий элемент. Им оказался уран, или, как его еще называют, «белый металл».

Выяснилось, что алмазоносные породы — кимберлиты — обогащены им так же, как граниты. Такое «содружество» кимберлитов с ураном пока не совсем понятно. Однако известно, что его поведение в горных породах тесно связано с концентрацией в них кремнезема: чем больше окиси кремния, тем больше и «белого металла».

В горных породах уран содержится в виде изотопов, вот тут-то и была обнаружена другая особенность этого металла: равновесие атомов урана в кимберлитах нарушено!

Из всех элементов периодической системы изотопы урана имеют наименьшую разницу в атомных весах. На основании этого ученые считали, что отделить один изотоп от другого можно только искусственным путем, естественное же разделение атомов изотопов — свойство легких элементов. Отсюда логично заключение: уран-238 и 234 в земной коре находятся в равновесии, то есть соотношение между ними неизменно.

Но подождите с выводами. Естественное разделение изотопов урана возможно. При переходе атомов «белого металла» из горных пород в жидкости, к примеру в природные водоемы, происходит накопление в воде урана-234.

Авторы этого открытия, В. Чердынцев и П. Чалов, доказали, что все воды Земли содержат избыток этого изотопа. Почему именно его?

Уран-238 прочно сидит в узле кристаллической решетки и, как ему положено, распадается. В результате радиоактивного распада появляются потомки — ядра урана-234, для

которых места в «квартире» не предусматривается. И вот «новорожденный» уран-234 начинает блуждать в трещинах и дефектных зонах кристалла, откуда его и уносит вода.

Соотношение четных изотопов урана — удобный природный индикатор, с помощью которого, учитывая период полураспада элемента, можно определить, например, возраст естественных водоемов. Оказалось, Балхаш — самое молодое среди крупных озер Средней Азии и Казахстана (ему всего... 37 тыс. лет), Аральское море постарше — 90 тыс. лет, а маленькое озеро Чатыркуль образовалось на Тянь-Шане 320 тыс. лет назад.

Атомы урана оказывают существенную пользу и при изучении геохимических процессов. Так, во время исследования учеными Ташкентского артезианского бассейна было обнаружено резкое увеличение ядер урана-234 в пластовой воде непосредственно перед землетрясением 1966 года. В чем же дело? Оказалось, возникшие в горных породах напряжения «сталкивали» изотопы в воду.

В то же время в горных породах, не подвергавшихся разрушению, должно было бы существовать равновесие между урановыми ядрами: на 16 550 атомов урана-238 один атом урана-234. Но, как выяснили недавно ученые, такое соотношение изотопов в кимберлитах наблюдается не всегда: в одних трубках обнаружен избыток урана-234, в других — урана-238. Подобные изотопные эффекты в кимберлитовых трубках — результат геологических и геохимических процессов, приводящих к образованию алмазоносных пород — единственных известных человеку кладовых этих самоцветов.

ВЯЧЕСЛАВ ЗВЕРЕВ,
кандидат геолого-минералогических наук

РАДИАЦИЯ И ПРИВИВКА

Не так давно ученые открыли еще одно свойство радиоактивного излучения: гамма-лучи и поток электронов — своеобразные природные «конструкторы». Они способны создавать множество разновидностей одного и того же материала. Но как заставить их выполнять конкретные задания человека?

Это стало возможным благодаря использованию перспективного метода радиационной прививочной полимеризации. Для реализации идеи «прививки к полимерам» сейчас при-

меняются по крайней мере два способа: прямое облучение полимера или его предварительная радиационная обработка в вакууме или на воздухе. Разница только в том, что в первом случае полимер во время облучения находится в среде жидкого или газообразного мономера, а во втором — он уже после радиационной обработки помещается в эту среду.

Как же происходит сама прививка? Для успешного начала процесса полимеризации необходимы «активные центры» — активированные участки исходного полимера (радикалы или ионы). Они-то и провоцируют мономеры на соединение с макромолекулами. А образуются такие активные центры под действием ионизирующего излучения.

Полимеры, которые используются как основа, могут быть самыми разными: это и полиэтилен, и капрон, и каучук, а присоединяются к ним в процессе полимеризации стирол, акрилонитрил или метилметакрилат.

Благодаря своей универсальности эти методы могут использоваться для получения, или, как говорят химики, модифицирования, широкого круга полимеров. Особенно радиационная полимеризация эффективна при получении комбинированных минерально-органических материалов или изменении свойств поверхностей минеральных веществ. И вот, опираясь на «конструкторские способности радиации», сотрудники Института физической химии АН СССР разработали метод улучшения свойств полшерстяной ткани и капроновых изделий.

В зависимости от вида мономера, используемого в процессе прививки, можно получать многие разновидности данного материала. В частности, прививка стирола или акрилонитрила значительно увеличивает радиационную стойкость капронового корда. Это дает возможность проводить с помощью радиации вулканизацию шин и некоторых других резинотехнических изделий, а также использовать материалы в радиационных полях, например в атомной технике.

А вот другой пример использования нового метода: обыкновенная полшерстяная ткань, из которой шьется форма для школьников. И ее можно сделать более стойкой и прочной с помощью радиации.

В ее состав входят три типа волокон: шерстяные, вязкие и капроновые. Но вот вязкие волокна — наиболее нестойкие «члены этой семьи», они быстро истираются, а ткань вследствие этого изнашивается. И тут приходит на помощь прививочная полимеризация. После радиационной обработки волокно приобретает улучшенные физико-механические свойства, проще говоря, стано-

вится более стойким к истиранию, так как молекулы полистирола и полиакрилонитрила соединяются главным образом с активными центрами вязких волокон. В зависимости от количества привитого вещества полистирол распределяется равномерно, одевая как бы в «рубашку» вязкое волокно, или проникает в глубь его при больших концентрациях мономера.

Только 5% привитого к волокнам ткани полистирола повышают ее стойкость к истиранию в 2—2,5 раза.

ДАНИИЛ АНДРЕЕВ

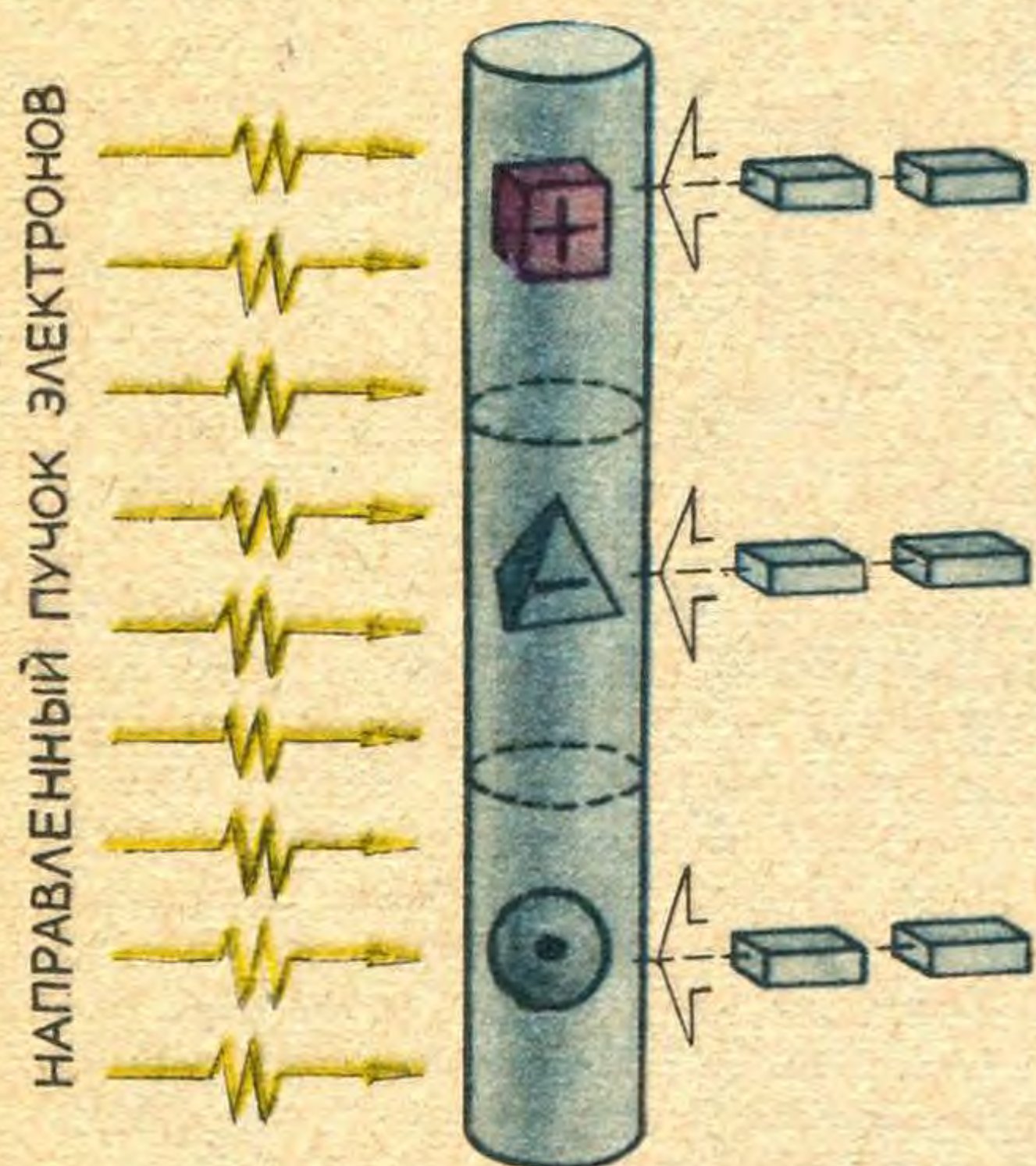


Схема радиационной прививочной полимеризации. Значками обозначены активные центры молекул полимера: радикал, отрицательно заряженный ион, положительно заряженный ион.

Микрофотография поперечного среза модифицированного вязкого волокна, содержащего 25% привитого полистирола.



ФЕРМЕНТЫ— КОНКУРЕНТЫ

ДНК живет сложной, часто не совсем понятной исследователям жизнью. Примерно раз в час или несколько чаще нить ДНК удваивается — происходит так называемая репликация, и вместо одной двуспиральной молекулы на свет появляются две.

Сотрудники Института общей генетики АН СССР обнаружили недавно удивительное явление — конкуренцию между ферментами, которые удваивают нить ДНК и исправляют возникающие в ней повреждения.

Своеобразными «няньками» во время рождения второй двойной спирали служат ферменты репликации, «считывающие» информацию со спиралей кислоты.

Иногда по каким-то причинам молекула ДНК «ломается», из нее выпадает кусочек (ген или сразу несколько генов). А это грозит непоправимыми последствиями — в организме не будет производиться белок, за синтез которого отвечал этот ген.

Но, как оказалось, среди множества ферментов есть и такие, которые сами следят за здоровьем молекул ДНК, например ферменты-врачи. Ученые называют их ферментами репарации, они восстанавливают (репарируют) выпавший кусочек по второй нити ДНК. Если фермент устраняет повреждение до репликации, поврежденная молекула будет вполне здорова, значит, будут здоровы и белки, которые она производит. А раз белки здоровы, то и организм работает нормально.

В серии опытов, поставленных в лаборатории мутагенеза, изучалось действие ферментов репликации и восстановления. С помощью индуцированного ультрафиолетового излучения исследователи удаляли кусочек ДНК из хромосомы бактерии и наблюдали за поведением ферментов. Оказалось, что после поражения ДНК белок-репликатор стремится скорее размножить молекулу, а второй — репаратор торопится тем временем ее починить.

Если фермент успевает «защитить дырку» в молекуле до репликации, то новорожденные ДНК будут вполне здоровы; если же нет, их поразит тяжелый недуг. Все дело в скорости, с которой движется работа.

— Скорее, скорее, — как бы говорит один фермент другому.

— Подожди, подожди, — доносится ему в ответ.

Но, как показывает практика, мутаций (изменений в ДНК) не так много, значит, пока в единоборстве ферментов побеждают «врачи».

СЕРГЕЙ ЖЕМАЙТИС

ХРОНИКА „ТМ“

● По инициативе редакции журнала «ТМ», Череповецкого горкома ВЛКСМ и Вологодского областного правления НТО черной металлургии на V городской научно-технической конференции молодых специалистов и ученых (г. Череповец Вологодской обл.) была организована и проведена работа дополнительной секции «Современные проблемы науки и техники». На секции выступили следующие докладчики: Г. Смирнов, инженер, «Источники необратимости и термодинамическая теория времени»; В. Скурлатов, кандидат исторических наук, «Проблема времени в современной релятивистской космологии и астрофизике»; В. Адаменко, кандидат физико-математических наук, «Эффект Кирлиан»; Н. Федорчук, кандидат технических наук, «Фотографирование с помощью токов высокой частоты»; В. Славов, кандидат физико-математических наук, «Генетический код и успехи молекулярной биологии»; А. Чубаков, инженер, «Окружающая среда — проблемы и методы защиты»; О. Попкова, кандидат географических наук, «Опыт разработки карт охраны природы Вологодской области». Участники конференции с интересом заслушали доклады и поддержали новое начинание.

● Редакция принимала болгарских журналистов — сотрудника журнала «Космос» Цветку Пееву и заместителя главного редактора еженедельника «Орбита» Иванку Велчеву. На встрече с коллегами из братских изданий были обсуждены проблемы сотрудничества наших журналов, а также круг вопросов, связанных с освещением в печати научно-технического творчества молодежи.

● Представитель редакции выступил перед партийно-хозяйственным активом на молибденовом комбинате г. Тырнауза. Состоялся разговор о роли НТР в выполнении задач 10-й пятилетки, решений XXV съезда партии.

● Редакцию посетили сотрудники научно-технического еженедельника «Нэйшнл инквейер» (США) Генри Гри и Вильям Дин. В беседе были затронуты вопросы популяризации достижений современной науки и техники.

● Состоялся устный выпуск рубрики нашего журнала «Антология таинственных случаев» в конференц-зале редакции журнала «Огонек». Перед коллегами выступили сотрудники редакции, а также авторы журнала: С. Топтыгин, летчик-испытатель; В. Пекелис, писатель; В. Адаменко, кандидат физико-математических наук; И. Чарковский, врач; А. Бурцева, инженер. Слушатели ознакомились со сборником «Тайны веков», выпущенным издательством ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» по материалам рубрики. В конференц-зале была развернута выставка фантастических картин, присланных на конкурс «Время — Пространство — Человек». Более подробный отчет о состоявшейся встрече напечатан в «Огоньке» № 12 за 1978 год.

Уже давно для облегчения и ускорения инженерных расчетов применяются быстродействующие электронно-вычислительные машины. Уже давно для размножения проектной документации используются высокопроизводительные электрографические машины: ЭРА, РЭМ, копифло, ксерокс. И только труд проектировщиков и конструкторов до самого последнего времени не поддавался автоматизации: стоя за кульманами, они вручную делали все чертежи, нередко тратя на выполнение рутинных чертежных операций более половины своего рабочего времени.

А между тем существуют методы, которые позволяют механизировать процесс изготовления чертежей, повысить производительность

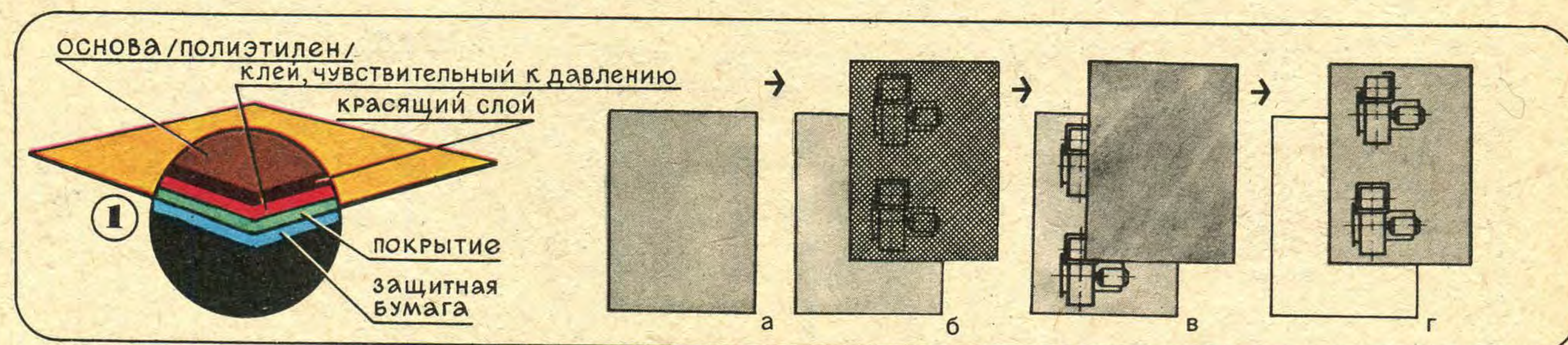
вые элементы чертежей в строительном проектировании были классифицированы по следующим признакам: жилищно-гражданское, промышленное, сельскохозяйственное, транспортное, дорожное и другие виды строительства. Каждый из этих разделов включает в себя специализированные сборники, которые, в свою очередь, подразделяются на тематические выпуски. Скажем, раздел «Промышленное строительство» состоит из сборников: генеральный план и транспорт, архитектурно-строительные решения, конструкции железобетонные, конструкции металлические, внутренний водопровод и канализация, отопление и вентиляция, наружные сети водопровода и канализации, тепловые сети.

ские элементы чертежей, а поверх них слой сухого клея, чувствительного к давлению. Изображение и клеевой слой защищают неприлипающей бумагой. Поверхностные свойства пленки — носителя изображения, краски и клея подобраны так, что краска сцепляется с пленкой хуже, чем с клеем, а клей лучше прилипает к поверхности чертежа, чем изображение к пленке. Благодаря этому при небольшом нажатии изображение легко переходит с пленки на чертеж.

Нет ничего проще, чем с помощью супиза сделать надпись, неотличимую от типографского шрифта, или чертеж, ничем не отличающийся от изображения, вычерченного тушью. Для этого с супиза надо снять защитную прокладку,

АНАТОЛИЙ СВЕТЛИКОВ, кандидат технических наук;
БОРИС СОРОКИН, инженер;
ГАЛИНА СТЕПОЧКИНА, инженер

НЕ ЧЕРТИТЬ,



труда проектировщиков и сократить сроки проектирования. В самом деле, зачем каждый раз вычерчивать типовые, часто повторяющиеся элементы, когда можно заранее напечатать их на липкой бумаге или на пленке? Тогда процесс проектирования сведется к плоскостному макетированию — наиболее выгодному размещению готовых элементов, к доработке чертежа соединительными линиями и нетиповыми элементами и простановке размеров.

С 1974 года Центральный институт типового проектирования Госстроя СССР (ЦИТП) совместно с головными проектными институтами начал разработку таких типовых элементов чертежей — ТЭЧ. Эта работа началась с тщательного анализа строительных проектов и выявления часто повторяющихся графических элементов чертежей. В результате анализа типо-

В свою очередь, сборник, к примеру, архитектурно-строительных решений может включать выпуски: лестницы, несущие конструкции, ограждающие конструкции и т. д.

Конечно, такая номенклатура не есть что-то застывшее, раз навсегда заданное. Она может и должна постоянно дополняться и корректироваться.

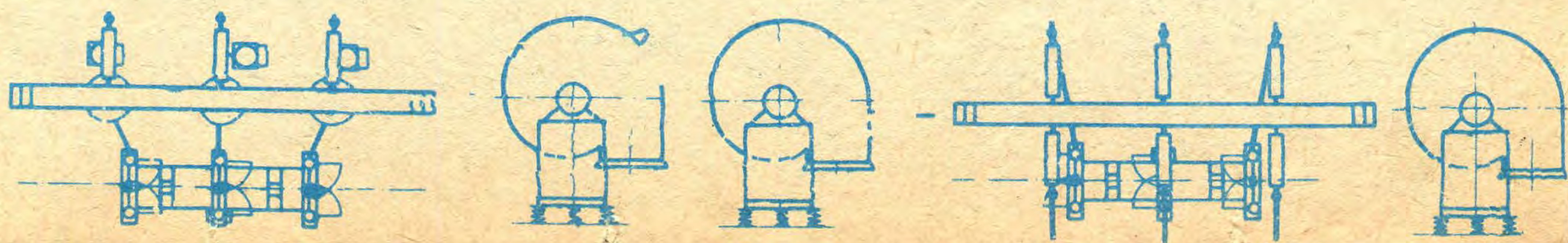
После того как составлена номенклатура ТЭЧ, изготовлены оригиналы, произведена классификация и сформированы тематические серии, приступают к тиражному воспроизведению типовых элементов чертежей. Разработаны три вида ТЭЧ: сухие переводные изображения — так называемые супизы, непрозрачные липкие аппликации и прозрачные липкие аппликации.

Супизы — это листы полимерной полупрозрачной пленки-носителя, на которые нанесены способом трафаретной печати графиче-

наложить клеевой стороной на нужное место изготавливаемого чертежа и тщательно притереть пленку шариковой ручкой или тупым жестким карандашом. После переноса изображения пленку отделяют, накладывают на переведенное изображение защитную бумагу, слегка притирают — и готово дело! На чертеже остается отличное изображение типового элемента или буквы.

Непрозрачные липкие аппликации на бумаге применяются тогда, когда ТЭЧ не требует очень точного расположения на чертеже, скажем, отдельно стоящее изображение. Их печатают на высокосортной бумаге, обратная сторона которой покрыта слоем не высыхающего клея, защищенного специальной слабоприлипающей бумагой.

В тех случаях, когда требуется точное расположение ТЭЧ на чертеже, применяются прозрачные



аппликации на полимерной пленке, покрытой с одной стороны невысыхающим клеем, а с другой — покрытием, хорошо воспринимающим тушь и карандаш. Клеевая сторона прозрачных аппликаций также защищена антиадгезионной бумагой, легко отделяемой перед использованием ТЭЧ.

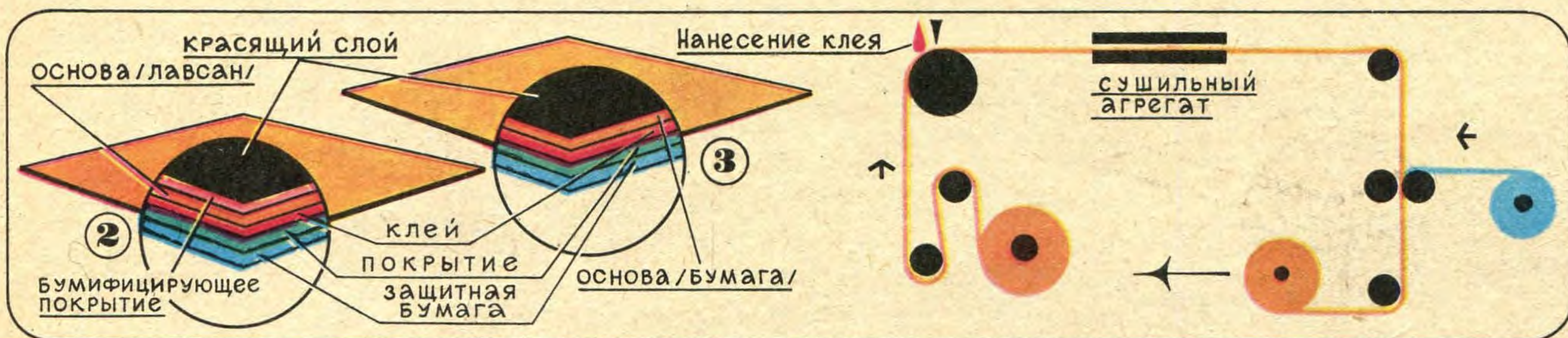
Все три вида ТЭЧ можно применять для изготовления чертежей на привычных для конструкторов материалах: ватмане, кальке, пергаменте. Однако лучше всего пользоваться специальной чертежной лавсановой пленкой или синтетической бумагой пленочного типа «Контур», при работе с которыми целесообразно употреблять только супизы и прозрачные липкие аппликации. У лавсановой пленки, кроме высокой

Опыт практического применения липких аппликаций и супизов показал, что при этом достигается максимальная унификация и стандартизация чертежей в соответствии со стандартами Единой системы в конструкторской документации. Чертежи, изготовленные по новому методу, хорошо воспроизводятся на ныне существующих установках для размножения проектной документации. Внедрение ТЭЧ не требует существенного переоснащения рабочих мест конструкторов и проектировщиков.

Анализ номенклатуры альбомов ТЭЧ, представленных Центральному институту типового проектирования проектными институтами системы Госстроя СССР в 1975 году, и предложения по тиражам соот-

ветствующих выпусков показывают, что предполагаемая потребность издания ТЭЧ составит 24,2 млн. листов в год. А это должно дать экономии при выполнении проектно-исследовательских работ в 35,75 млн. рублей. В целом же по стране потребность в липких аппликациях и супизах огромна. Актуальность этой проблемы не только не снижается, а, наоборот, возрастает в настоящее время, когда в соответствии с решениями XXV съезда КПСС должны быть разработаны коренные мероприятия по росту производительности труда в самих проектных организациях, совершенствованию проектирования, ускорению сроков, улучшению качества проектно-сметной документации и снижению ее стоимости.

А ВЫКЛЕИВАТЬ И ПЕРЕВОДИТЬ!



стабильности размеров, есть несколько весьма ценных качеств: липкую аппликацию легко отделить от ее поверхности и перенести в любое другое место чертежа, а изображение супиза нетрудно счистить. Прозрачность позволяет подкладывать под чертеж всевозможные координатные сетки, что упрощает и ускоряет работу.

Сняв с чертежа на лавсановой пленке кальку или нужное количество светокopies, его можно быстро демонтировать и после реставрации повторно использовать основу. Оборачиваемость одного листа при этом может достигать шестидесяти раз. Можно пойти еще дальше и начать централизованно изготавливать чертежную основу из лавсановой пленки с заранее отпечатанной на ней стандартной рамкой и штампом, применяя краску, стойкую к процессу реставрации основы для повторного использования.

1. ИЗГОТОВЛЕНИЕ СУПИЗОВ

Основой для печати служит полимерная пленка с низкой адгезионной способностью поверхности к краске и клею (а).

Изображение изготавливается фотомеханическим способом на сетке из синтетических волокон: из нейлона, капрона, перлона — с плотностью 90—140 нитей на сантиметр. Сетка с изображением накладывается на пленку, и сквозь ячейки сетки продавливается краска, создающая на пленке нужное изображение (б).

После этого на пленку накладывается вторая сетка, сквозь ячейки которой поверхность отпечатанного изображения наносят чувствительный к давлению клей. Особенность его состоит в том, что после высыхания он на ощупь почти нелипкий, но под действием давления резко увеличивает липкость и при переводе разрывается точно по контуру изображения (в).

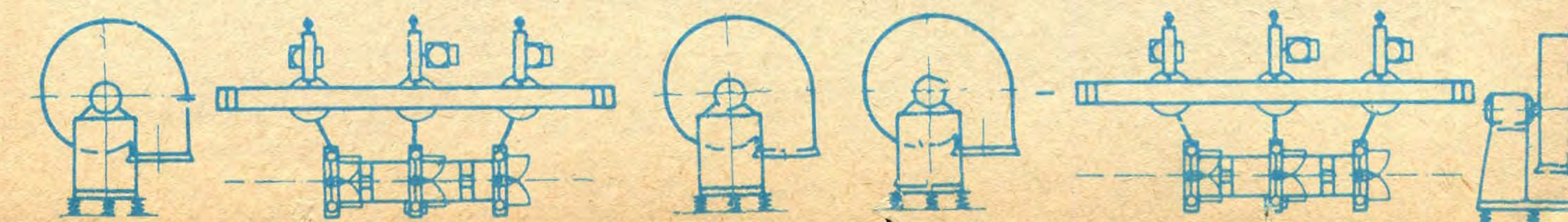
Для предохранения клеевого слоя переводных изображений от повреждений и загрязнения супизы покрывают неприлипающей защитной бумагой, обработанной кремнийорганическими соединениями.

2 и 3. ПРОЗРАЧНЫЕ И НЕПРОЗРАЧНЫЕ АППЛИКАЦИИ

Сначала путем пропитки бензиновым раствором антиадгезионного состава изготавливают защитную бумагу. В качестве основы непрозрачного липкого материала используют высококачественную бумагу, на одну сторону которой наносят равномерным слоем липкий невысыхающий клей и подсушивают при 110—130°С для удаления растворителей. После этого к клеевому слою прикатывают защитную бумагу, и готовый материал для непрозрачных аппликаций сматывают в рулоны. Технология изготовления этого материала разработана ЦИТП и Лесогорским ЗИВ.

Процесс изготовления прозрачных аппликаций аналогичен, только в качестве основы берется полупрозрачная синтетическая бумага пленочного типа. Технология их изготовления разработана ЛТИ целлюлозно-бумажной промышленности, ленинградским объединением Пластполимер, ЦИТП Госстроя СССР и Переславским химзаводом.

На липких материалах ТЭЧ в виде аппликаций печатают на офсетных машинах, предварительно разрезав материал на листы.



ЛЭП ВЫХОДИТ В МОРЕ

ВАЛЕРИЯ ЦВЕТКОВА,
наш спец. корр.

В КОНЦЕ АВГУСТА — НАЧАЛЕ СЕНТЯБРЯ 1977 ГОДА ВПЕРВЫЕ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ ОСУЩЕСТВЛЕН ПЕРЕХОД ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ЛИНИИ 330 КВ НА НАПЛАВНЫХ ФУНДАМЕНТАХ ЧЕРЕЗ ШИРОКУЮ ВОДНУЮ ПРЕГРАДУ — КАХОВСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ.



Линии электропередачи!.. Кажется, нет ни одного уголка страны, куда бы не шагнули их легкие, уходящие ввысь опоры. Высоковольтные линии покрывают землю все более густой сетью. А недавно их мачты шагнули... в море. Пять опор высотой 90 и 100 м с подвешенными на них проводами возвышаются сейчас над уровнем Каховского водохранилища, опираясь своими фундаментами на его дно.

Провода над морем — картина необычная! Впрочем, необычно здесь все — начиная от самой идеи и кончая воплощением проекта в жизнь.

На берегу Каховского водохранилища строится Запорожская ГРЭС. Она уже действует. Значительная часть ее энергии предназначена для районов, расположенных на другом берегу. Как ее туда передать? Вести линию в обход, по берегу — это километров 300. «А что, если напрямую, через море? — подумали специалисты Днепропетровского отдела комплексного проектирования Харьковского филиала Энергосетьпроекта. — Это всего каких-нибудь 40 километров. При этом не только сократится протяженность линии, что даст около 8 миллионов рублей экономии при строительстве, но и уменьшатся потери электроэнергии в связи с уменьшением расстояния передачи — с 4 миллионов до 0,5 миллиона киловатт в год».

Идея заманчива. Как же ее осуществить? Поставить искусственные острова для опор? Применить сваи с ростверками? И то и другое — дело трудоемкое и дорогостоящее.

По заданию Энергосетьпроекта

специалисты Украинского отделения Гидропроекта разработали наплавной способ возведения опор — подобно тому, как была возведена Кислогубская приливная электростанция. Фундаменты опор предлагалось построить на берегу в строительном доке. Они должны были сооружаться из монолитного железобетона в виде цилиндров со стенками толщиной 60 см и крестообразными переборками. Однако фундаменты получались очень массивными. При диаметре основания в 30 м мачту буксируют на место на понтонах. Но крепление понтонов оказалось сложным и дорогим. Поэтому от понтонов отказались. Возникла новая трудность. Чтобы вся система при притопленных фундаментах во время буксировки на волне и ветре была устойчивой, пришлось высоту мачты ограничить до 50—60 м. А остальную ее часть — до высоты 90—100 м — нужно было достраивать на акватории водохранилища. Здесь же предстояло уложить в фундаменты еще 4 тыс. м³ бетона. Понятно, перенесение с суши на воду сложных и трудоемких работ значительно усложняло дело и удорожало сооружение.

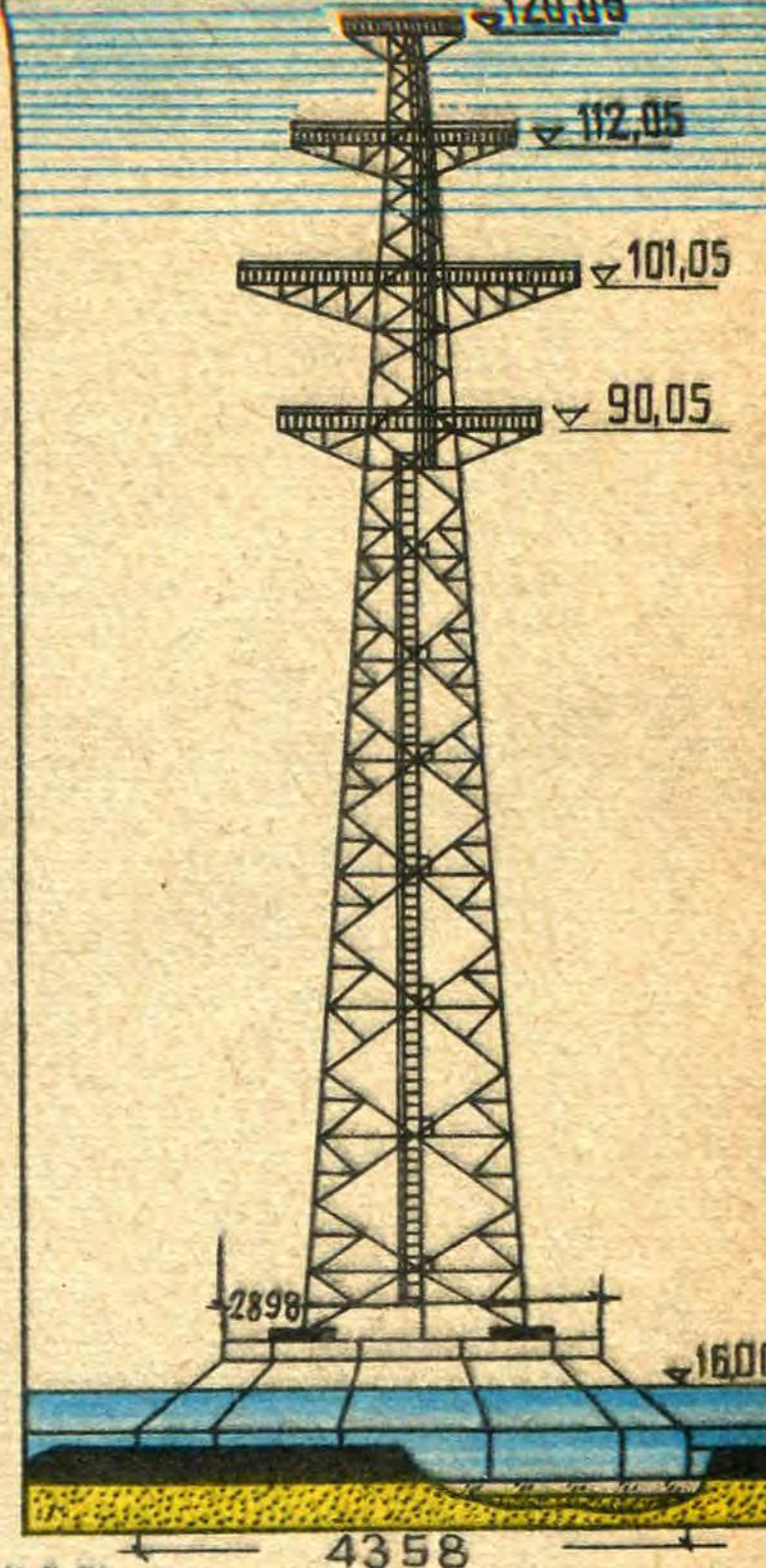
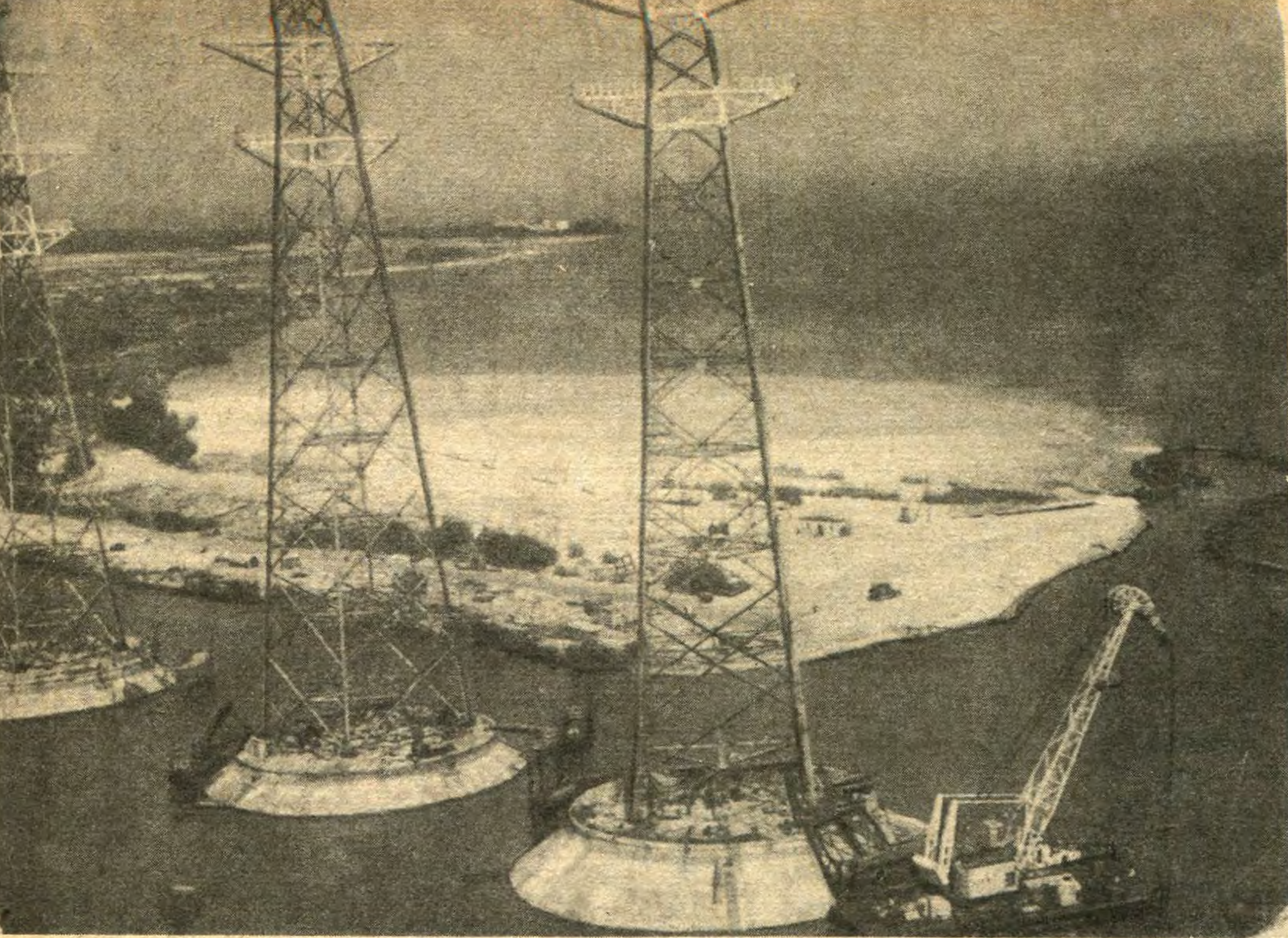
Словом, проект наплавного способа возведения опор ЛЭП, разработанный в 1973 году, хотя и был лучшим по сравнению с островным или свайным, но все же содержал и существенные недостатки.

В связи с этим создание нового проекта было поручено группе специалистов института Гидропроект имени С. Я. Жука — авторам наплавной конструкции здания Кисло-

губской приливной электростанции. Здание ПЭС целиком было построено в строительном доке. Затем легкую тонкостенную конструкцию отбуксировали в губу Кислую Баренцева моря и погрузили на специально приготовленное под водой основание. При создании наплавных фундаментов ЛЭП, по существу, надо было решать те же задачи. Проектировщики поставили перед собой цель — разработать такой фундамент, который позволял бы буксировать по водохранилищу мачту, целиком смонтированную на берегу на всю ее 100-метровую высоту, исключал бы необходимость бетонирования опор на воде. Сотрудники Гидропроекта попутно преследовали и «личную» цель — проверить возможность создания наплавной конструкции мощной приливной электростанции не целиком, как делали в Кислой губе, а из сборных железобетонных элементов.

Конечно, при строительстве плавающей ЛЭП есть свои сложности, своя специфика. И все-таки группа гидротехников под руководством доктора технических наук, автора проекта Кислогубской ПЭС Л. Бернштейна и главного конструктора В. Гаврилова взялась за разработку нового проекта.

Задача была такова. Создать фундаменты, которые прежде всего обладали бы большой прочностью и надежностью: ведь им предстояло не только выдерживать вес конструкции — а это 8—9 тыс. т, но и противостоять ураганным ветрам, напору льда. В то же время сооружению следовало быть легким, плавучим, чтобы буксиры смогли до-



ставить его на место постоянной эксплуатации в море. Итак, прочность и плавучесть — как совместить это? А если использовать пространственную конструкцию фундамента из сборного железобетона с гораздо более тонкими стенками и меньшей осадкой, чем в монолитном варианте, но зато и с большим диаметром — 45 м? Так и сделали.

Фундамент состоит из днища. На нем установлены вертикальные кольцевые и радиальные переборки. Они-то и образуют ячеистую конструкцию. Если смотреть на нее сверху, она напоминает паутину. В нижней части переборки обрамлены вертикальным бортом в форме 24-гранной призмы, в верхней — наклонным бортом в виде усеченной пирамиды с таким же количеством граней. Поверх «паутины» уложена палуба с парапетом.

У каждой кольцевой переборки свое назначение. Так, наружная (бортовая) служит как бы водонепроницаемым корпусом, принимающим на себя напоры волн и льда. На третью от центра кольцевую переборку в месте пересечения ее с радиальными (здесь сделано монолитное утолщение) устанавливают башмаки опоры. Их крепят к бетону с помощью анкерных болтов. Условно эту переборку можно назвать силовой.

В фундаменте проектировщики предусмотрели технологический отсек, где размещено оборудование для всплытия и погружения фундамента с опорой. Балластные отсеки дают возможность при их затоплении осуществлять так называемую

избирательную балластировку, держать конструкцию, как говорят моряки, «на ровном киле». Если при погружении фундамента опора начнет клониться в сторону, ее выравнивают, затопляя соответствующие отсеки.

Перед отправкой в путь фундаменты оставляют несколько притопленными. Так легче снять опору, если она вдруг сядет на мель (ведь Каховское море неглубоко). Тогда с помощью насосов воду откачают из балластных отсеков. К этому же прибегнут и в том случае, если мачта получит крен. А если фундаменты с опорой погрузятся не точно на свое место или траверсы опор займут не перпендикулярное к оси высоковольтной линии положение, то фундаменты с помощью насосов будут осушены и вновь всплывут. Когда они наконец займут отведенное им место, насосы демонтируют и используют на следующих фундаментах.

Для удобства эксплуатации ЛЭП на каждом фундаменте предусмотрен причал, который при закрытии навигации убирается, как подъемный мост.

Очень сложно оказалось рассчитать пространственную конструкцию на прочность. Необходимо было учесть всевозможные нагрузки — ветер, шторм, оледенение проводов, перераспределение нагрузок при случайном обрыве проводов, наружное и внутреннее гидростатическое давление в фундаменте, давление от засыпки песком после погружения и т. д.

— Сложность расчетов обуславливалась тем, что конструкция на-

На снимках:

Внешний вид плавучего фундамента ЛЭП.

Мачты ЛЭП буксируются в море.

На рисунке: принципиальная схема плавающей опоры с мачтой для высоковольтной линии электропередачи.

плавных фундаментов была сотни раз статически неопределимой, — говорит В. Гаврилов. — Поэтому без ЭВМ нам бы не обойтись. Расчеты выполнены по пяти схемам наиболее вероятных и неблагоприятных сочетаний нагрузок. В результате расчетов была установлена толщина всех элементов конструкции — 20 см (за исключением наружного борта, толщина которого составила 30—40 см). Это намного меньше, чем в монолитном варианте.

Индустриальное производство плит для плавающих фундаментов ЛЭП освоил световодский завод объединения Днепроэнергостройиндустрия. Это облегчило и ускорило работу строителей, фундаменты смонтировали за 1,5 года.

Сооружение плавучей ЛЭП потребовало немало усилий от строителей. Особенно сложны были сварочные работы. Они требовали высокого качества исполнения, ибо вместе с бетонированием это было главное, что обеспечивало прочность конструкции.

И вот настал день спуска опор на воду из строительного дока. Док начали заполнять водой, образовав в перемышке прорезь. Из первого фундамента, предназначенного к отправке, стали откачи-

вать воду, чтобы дать ему возможность всплыть. На берегу собрались строители, монтажники, проектировщики. Все с напряжением следили за рейкой, укрепленной на фундаменте и показывающей высоту сооружения над уровнем воды.

По расчетам главного инженера строительства А. Кочерги, всплытие должно было произойти, когда затопление дока составит 5,35 м, а по расчетам главного инженера проекта — 5,7 м. Ну а если ни тот, ни другой расчет не оправдывается: ведь в процессе омоноличивания стыков вес фундамента против расчетного был увеличен. Тогда придется уровень воды в доке поднимать выше уровня в водохранилище, делать углубление в котловане способом подмывки его. Словом, причины для волнений были.

— Да, — рассказывает Л. Бернштейн, — очень волновались все, кто был на берегу котлована. На рейке цифры постепенно росли — росло и волнение. Вот прошла отметка 5,35 метра. Фундамент ни с места. Наконец, когда уровень воды на первом фундаменте остановился на отметке 5,7 метра, он всплыл. Когда уровни воды в котловане и море оказались равными, подкачка прекратилась, и стоявший наготове земснаряд начал размывать перемычку, отделявшую котлован от моря.

Но и тут не обошлось без препятствий, их уготовила сама природа. В перемычке обнаружились линзы связанных грунтов с включенными в них глинистыми частицами. Фреза землесоса захлебывалась в этих трудных грунтах. Шли новые сутки, и после каждого прохода судна с жестким тралом обнаруживалась еще одна мель. На смену землесосу пришел плавкран, оборудованный грейфером, который продолжал вынимать грунт...

Лишь через много часов напряженного труда и тревожных волнений наступило радостное событие. Это случилось в 3 часа 30 минут ночи 24 августа 1977 года. Четыре тягача подхватили на тросы и медленно потащили первую опору с мачтой через проход. А там мощные буксиры 5-го отряда подводных и гидротехнических работ Укрречфлота вывели ее в море.

— Незабываемое это было зрелище, — говорит участница проектирования инженер Л. Знайченко, наблюдавшая за буксировкой фундамента. — По морю величаво плыла 100-метровая мачта. Плышет и не шелохнется, несмотря на довольно сильный ветер (до 10—11 метров в секунду).

Не менее ответственная и сложная операция погружения фундамента на дно — на место его постоянной стоянки — требовала осо-

бой точности. Нужно было правильно установить мачту в строго проектное положение, чтобы она села на специально подготовленную для нее постель из гравия и щебня. Точность ровнения этой постели измерялась с помощью изобретенного В. Гавриловым прибора, прототип которого был использован еще при строительстве Кислогубской ПЭС.

Проектом допускался сдвиг фундамента от намеченного положения всего лишь на 1 м из створа ЛЭП и на 2 м вдоль створа, а отклонение от вертикали на 100-метровой высоте — только на 50 см.

При погружении опоры на постель в водохранилище постоянно вели контроль за ее положением и вертикальностью с помощью геодезических приборов. В результате удалось добиться почти идеальной точности установки фундаментов в проектное положение. Максимальное отклонение опор составило ± 15 см, а отклонение от вертикали верхней точки опоры ± 20 см.

О погружении опоры Л. Знайченко рассказывает так:

— Раздалась команда начальника 5-го отряда Л. Ягельского: «Открыть кингстоны!» Фундамент с опорой стал медленно и плавно погружаться. Настолько плавно, что мы, стоявшие на ее палубе, не почувствовали постановку на дно, а узнали об этом лишь по рейке, на которой зафиксировалась глубина погружения — 7 м 10 см.

Через 27 дней после установки всех пяти опор на наплавных фундаментах были проведены провода. По ним энергия Запорожской ГРЭС потекла на правый берег.

Переход высоковольтной линии через Каховское водохранилище открыл путь не только энергии, но и новым конструкциям и сооружениям. Здесь были, по существу, решены основные вопросы технологии серийного изготовления наплавных конструкций крупных промышленных сооружений из сборных железобетонных элементов. Этот опыт может быть применен, например, при создании системы для защиты Ленинграда от наводнений, переходов высоковольтных линий еще большей пропускной способности через еще более широкие водные преграды, а также многих «морских» строений. Наконец, этот же принцип строительства ляжет в основу создания следующих, гораздо более крупных приливных электростанций: Лумбовской, Мезенской, Тугурской, Пенжинской.

Таким образом, опыт Кислогубской ПЭС, примененный при возведении опор ЛЭП-330, обогатился новым содержанием. Открыт путь создания наплавных конструкций индустриальным методом.

ГРАВИТАЦИЯ И ЖИЗНЬ

Продолжение. Начало на 12-й стр.

растений известно уже достаточно много, то значительно меньше известно о влиянии силы тяжести на процессы эмбрионального развития животных. Упорядоченность деления, приводящая к образованию организма, а не бесформенной массы клеток, возможно, регулируется силой тяжести.

Для решения этих вопросов и был проведен эксперимент с оплодотворенной непосредственно перед стартом икрой лягушек, которая была помещена в контейнер «Эм-кон-Т» (эмбриологический контейнер термостатируемый).

Изучение поведения организма в условиях невесомости дает ключ к пониманию роли гравитации в эволюции живой природы. Ведь на протяжении геологической истории сила тяготения на Земле не оставалась постоянной, а периодически менялась в зависимости от положения нашей планеты на галактической орбите.

Некоторые ученые связывают ключевые события эволюции с периодическими изменениями силы тяжести. Так, в эпоху снижения тяготения живые существа вышли из воды на сушу (конец девонского периода), поднялись в воздух (юрский период). Согласно одной из гипотез вымирание гигантских рептилий — ихтиозавров, динозавров, птеродактилей — совпадает с фазой возрастания гравитации. А сейчас самые крупные животные могут обитать только в океане...

Биологические эксперименты на орбите обещают дать ключ и к решению одной важной чисто физической проблемы. Они делают возможной проверку принципа эквивалентности сил, согласно которому сила инерционная в точности равна силе гравитационной. Именно благодаря принципу эквивалентности на космическом аппарате можно создать искусственную тяжесть с помощью устройств, создающих постоянное ускорение, действующих на испытуемый объект. Простейшее из таких устройств — центрифуга, где сила тяжести заменена центростремительной силой. Так вот, в эволюции живых микроорганизмов, помещенных в условиях искусственной тяжести на орбитальном аппарате, и находится заветное решающее испытание основного постулата общей теории относительности. Если эволюция таких микробов будет отлична от эволюции контрольных организмов на Земле, то применительно к биологическим объектам принцип эквивалентности несправедлив!

Из материалов, поступивших на конкурс
«Руль машины — в искусные руки»

«ПИОНЕР» ПРОСИТСЯ НА КОНВЕЙЕР!

ВЯЧЕСЛАВ КОСТЫЧЕВ

Итак, микроавтомобиль для детских автогородков... А каким он должен быть? Маленьким или большим, пластмассовым или металлическим, с двигателем внутреннего сгорания или с электроприводом, а может быть, с супермаховиком? Эти и другие вопросы поставили перед собой студенты-дипломники автомобильного факультета Запорожского машиностроительного института А. Мягков, С. Корж, С. Титов и автор данной статьи еще в 1973 году. Мы просмотрели массу информации, отечественной и зарубежной, но необходимого нам автомобиля так и не нашли. Попадались описания педальных автомобильчиков для аттракционов, или слишком маленьких, или слишком громоздких и дорогих. Начали конструировать сами, что называется, с листа.

Решили, что микроавтомобиль должен быть двухместным — для обучаемого и инструктора, удобным в эксплуатации, легким, изящным, предельно простым. Но в то же время машина должна напоминать настоящую, хотя бы по компоновке основных узлов и агрегатов.

И вот разработанный нами автомобиль «Пионер» готов. Насколько он хорош внешне, судите по фотографии. Конечно, читатель не может определить, насколько автомобиль удобен в эксплуатации, но опробовавшие его водители-профессионалы и особенно ребята остались довольны.

В связи с тем, что автомобиль учебный, на нем смонтировано дублирующее управление педалями. Подвеска всех четырех колес — независимая, на продольных рычагах. На передних роль амортизаторов играют сдвоенные резиновые «груши» (отбойники) от задней подвески автомобиля «Запорожец», на задних — гидравлические рессоры с пружинами мотоциклетного типа. А чтобы автомобиль больше напоминал настоящий и заводился электрическим стартером, мы применили двигатель

от мотороллера «Турист» (с принудительным охлаждением). Трансмиссия — от грузового мотороллера МГ-200. В угоду компактности двигатель и редуктор (дифференциал) смонтированы в едином блоке на двух кронштейнах. Рычаг переключения передач, как обычно, вмонтирован в полу, и управление скоростью осуществляется положениями рычага 1, 2, 3 и 4. Отдельно — рычаг переключения заднего хода. Для заводки двигателя используется аккумулятор 6СТ-45, который располагается в передней части машины. Колеса — от карта.

Учитывая, что скорость «Пионера» невелика, сиденья изготовлены относительно жесткими, с кожаными чехлами на поролоне. Тормоза использованы мотоциклетные, с механическим приводом на задние колеса. У машины есть звуковой сигнал, световые указатели поворотов спереди и сзади, стоп-сигналы.

Кузов «Пионера» — стеклопластиковый. Он крепится на трубчатой раме, легко снимается. Скажем, вы проводите с ребятами занятие по устройству ходовой части — отво-

дите два зажима, подымаете кузов, и перед вами как на ладони все узлы и агрегаты автомобиля.

Следующая наша разработка — кассетный микроэлектромобиль. В нем применены два электромотора по 1 кВт. Они крепятся на подвески задних колес, тяговое усилие передается при помощи редуктора и цепной передачи. Источники питания — 4 свинцово-кислотных аккумулятора. Они вставлены в кассету, которая располагается вдоль автомобиля. Управление электродвигателями тиристорное.

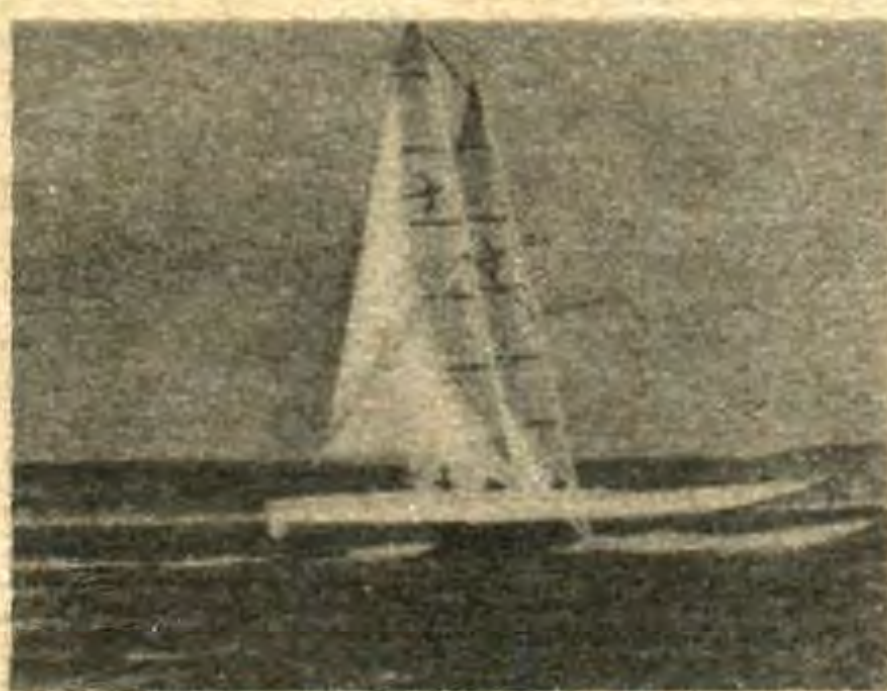
КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОАВТОМОБИЛЯ «ПИОНЕР»

Габариты, мм:	
длина	2130
ширина	1100
высота	750
Дорожный просвет, мм	150
База, мм	1350
Колея, мм:	
передних колес	950
задних колес	950
Двигатель Т-200:	
рабочий объем, см ³	200
мощность, л. с.	10
Максимальная скорость, км/ч	30
Вес автомобиля, кг	120





НАПЕРЕГОНКИ С ВЕТРОМ! Лавры капитанов, командовавших знаменитыми чайными клиперами в прошлом веке, не дают покоя яхтсменам и гидродинамистам. В октябре прошлого года в Портленде за право именоваться быстрейшим парусником в мире состязались 42 экипажа. Новый мировой рекорд скорости под парусами установил Т. Колман на 20-метровом катамаране «Кроссбоу-11»: 33,4 узла — на 1,6 узла больше, чем прежний мировой рекорд, установленный на этом же аппарате в 1976 году. Однако попытка улучшить результат окончилась трагически: не выдержав чрезмерной нагрузки, корпус, сделанный из гнутой фанеры, лопнул, и «Кроссбоу-11», который вы видите на верхнем фото, затонул. После пятилетней доводки неплохой результат показал катамаран на подводных крыльях с



обычными териленовыми парусами «Мэйфлай» — 22,6 узла. Неожиданно третьим призером оказался трехместный виндсерфер (фото внизу), достигший огромной для такого простого устройства скорости — 18,6 узла! Любопытно, что попытки заменить «обычные» паруса всевозможными наборами поворотных крыльев оказались неудачными. Даже самый необычный «Амфи-кэт», приводимый в движение огромным коробчатым змеем, оказался не в состоянии соперничать с добрым старым парусом прежних лет (Англия).

ДАЛИ ТОК — И СТАЛО СУХО! — таков основной результат исследований, проведенных доктором Е. Олиферовичем из Варшавского политехнического института, решившим применить электроосмос для осушки каменных стен. На заданном уровне через 50 см выдалбливают отверстия и в них вставляют медные электроды, подключенные к источнику питания — 12 В и 2 А. При включении тока влага из стены под действием электроосмоса выжимается в грунт. После этого между электродами просверливаются дополнительные отверстия, в которые подают гидрофобный раствор, проникающий в поры стены и создающий влагонепроницаемый слой. Первое испытание прошло успешно — осушены стены одного из варшавских дворцов (Польша).

САПОГИ ДЛЯ ЛЕСОРУБОВ. Фирма «Треторн» разработала резиновые сапоги, которые должны сни-

зить количество травм, причиняемых мотопилами лесорубам. Они упрочнены нейлоновым кордом, и в них вмонтирована стальная защита пальцев ног. Сапоги окрашены в ярко-оранжевый цвет и снабжены подошвой, дающей ногам лесоруба твердую опору (Швеция).

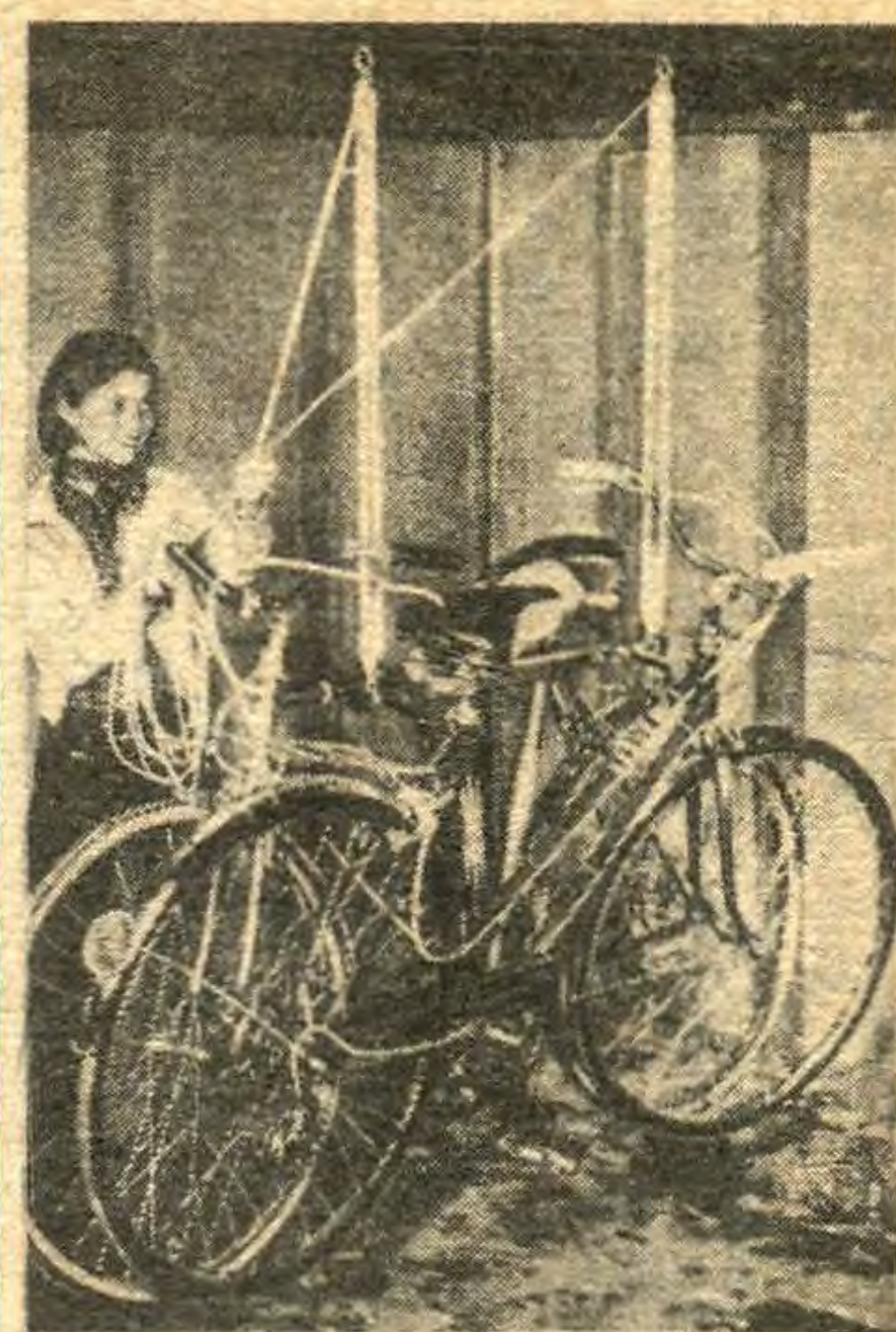
«ОКСИНАВТЫ» СПЕШАТ НА ПОМОЩЬ — такая фраза кажется чересчур громкой в применении к двум 14-метровым самоходным баржам со скоростью всего 3 узла. И тем не менее это так. Баржи действительно спешат на помощь тем участкам внутренних водных путей, которым угрожает быстрое загрязнение. На каждой из барж находится одна тонна кислорода, которым со скоростью 2900—5800 л/с насыщается загрязненная вода и который быстро окисляет и обезвреживает загрязне-



ние. «Оксинавта» можно сравнить с пожарной машиной с той разницей, что первая убыстряет окисление, а вторая замедляет его (Франция).

НЕ ОЧЕНЬ-ТО ПОКУРИШЬ, нося сигареты в портсигаре, изобретенном инженером Карлссоном. Впрочем, изобретатель и создал свою конструкцию специально для людей, которые не могут сразу бросить курить и намереваются делать это постепенно. Внутри портсигара скрыт простой таймер, который после очередного открывания полностью запирает крышку на два-три часа. И это заставляет курильщиков постепенно ограничить число выкуриваемых в день сигарет (Швеция).

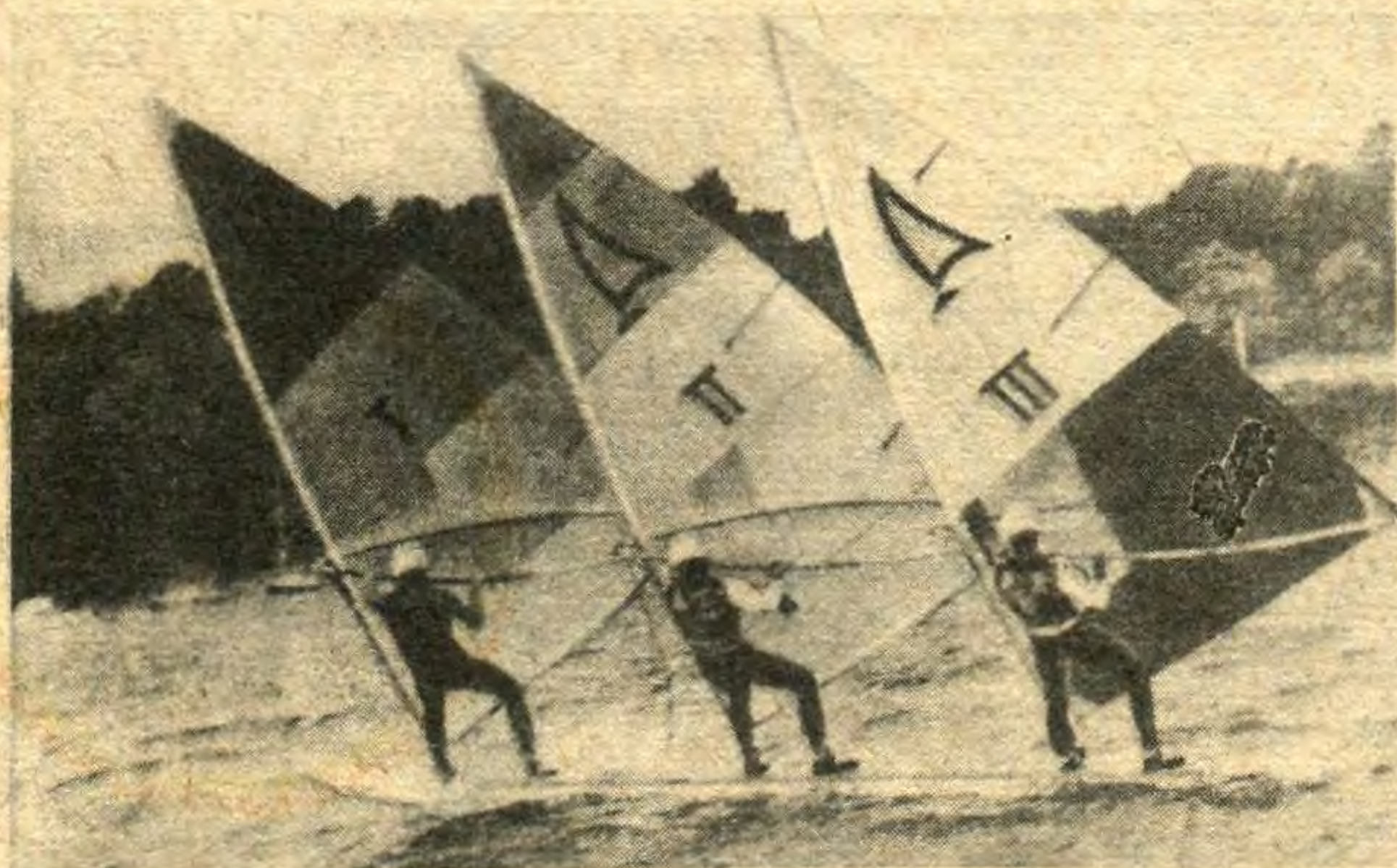
ВЕЛОСИПЕДЫ — ПОД ПОТОЛОК! Эта девушка может легко поднять свои велосипеды к потолку и легко опустить их обратно с помощью системы бло-



ков, выпускаемых компанией «Сирс». Хранение велосипедов у потолка удобно тем, что они не загромождают помещение, лучше сохраняются, не царапают стен (США).

«ЭКАН» — ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЭКРАН. Чем только ни защищали посевы и огороды от животных — вредителей сельского хозяйства: и изгородями, и электрическим током, и шумом, и чучелами. Вместо всего этого промышленное предприятие «Эрдеки-миа» в городе Залаэгерсег предлагает простой шнур, пропитанный препаратом «экан». Это вещество, как удалось установить, вызывает у животных ощущение опасности и заставляет их интуитивно искать спасения в бегстве. Вот почему они избегают территории, вокруг которой натянута смоченный «эканом» шнур. Возобновлять пропитку требуется не чаще трех раз в год (Венгрия).

СТРУНА ОСТРЕЙ РЕЗЦА. В Институте технологии машиностроения Вроцлавского политехнического института создано устройство, с помощью которого стекло, кварц, полупроводники, керамика, ферриты и сверхтвердые сплавы разрезаются на части... струной из мягкой стали диаметром 0,3—0,6 мм. Правда, прежде чем прикоснуться к разрезаемому материалу, струна приводится в движение со скоростью до 8 м/с и захватывает масляную пленку



со взвешенными в ней частицами карборунда. Разрезание струной не сопровождается повышением температуры и очень эффективно: стеклянный стержень с поперечным сечением в 1 см^2 разрезается за 50—60 с, кварцевый — за 7 мин. Средняя долговечность одной струны — 4—6 ч работы (Польша).

ТЕННИСНЫЕ КОРТЫ ПОД ЗЕМЛЕЙ. Крытые всепогодные теннисные корты с регулируемой температурой — очень дорогое сооружение, если только вы не живете в штате Миссури, утверждает Т. Стоффер — специалист



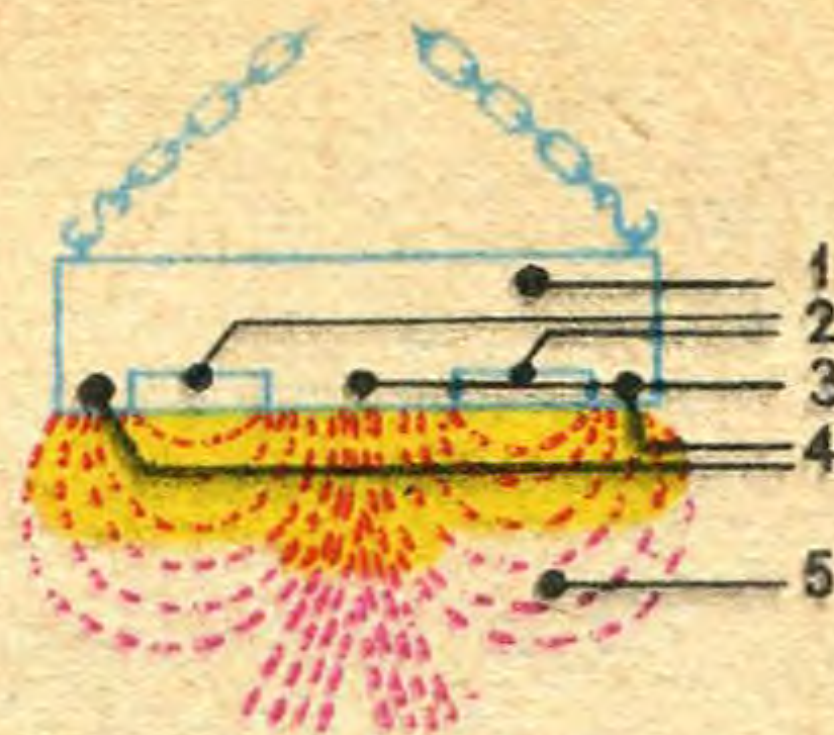
из университета Миссури-Канзас-Сити. Здесь находятся огромные подземные выработки известняка, где сохраняется постоянная температура $16\text{--}17^\circ\text{C}$. Благодаря этому свойству расходы на отопление можно снизить на 70%. Стоффер считает, что в таких выработках очень выгодно размещать не только корты, но и склады, конторы и целые фабрики (США).

ПОКРАСИШЬ — НЕ СГОРИШЬ! Если, конечно, воспользуешься краской, разработанной бухарестскими специалистами. При нагревании она вспучивается и, когда температура достигает 125°C , превращается в ноздреватую массу, одновременно и огнеупорную и теплоизолирующую. Новая краска наносится на древесину, древесностружечные плиты, бумагу, картон с помощью обычной кисти или краскопульта. Если добавить в краску некоторые примеси, она может в течение 3—4 ч сохранять огнеупорные и теплоизолирующие свойства даже при температуре 900°C . (Румыния).

СНОВА УГОЛЬ? «А почему бы и нет?» — заявляет технический директор фирмы «Энерджи экипмент компани» П. Каплин. Если создать котел, в топке которого каменный уголь будет сжигаться в псевдооживленном слое и который станет генерировать пар в 21 кг/см^2 и 370°C , общий КПД паротурбозавода или паротурбоэлектростанции окажется примерно таким же, как у электростанции. Локомотив нового типа способен работать на разных видах топлива и легко переходить с одного вида на другой. А это в условиях энергетического кризиса немаловажно (США).

ЛИЧНЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ — так можно было бы назвать новую систему городского транспорта, испытываемую во Фридрихсхафене. Жители этого города почтовой открыткой могут заказать себе автобус на любое время для ежедневных регулярных поездок на работу или на учебу. Случайные пассажиры для одноразовой поездки могут заказать автобус по телефону или нажатием кнопки на одной из специальных колонок. Все эти заказы поступают на ЭВМ центральной станции, которая контролирует местонахождение 6—7 автобусов, работающих по заказам. ЭВМ выбирает, какой из автобусов находится ближе всего к точке вызова, и передает соответствующую информацию на экран, находящийся на щитке управления перед глазами водителя (ФРГ).

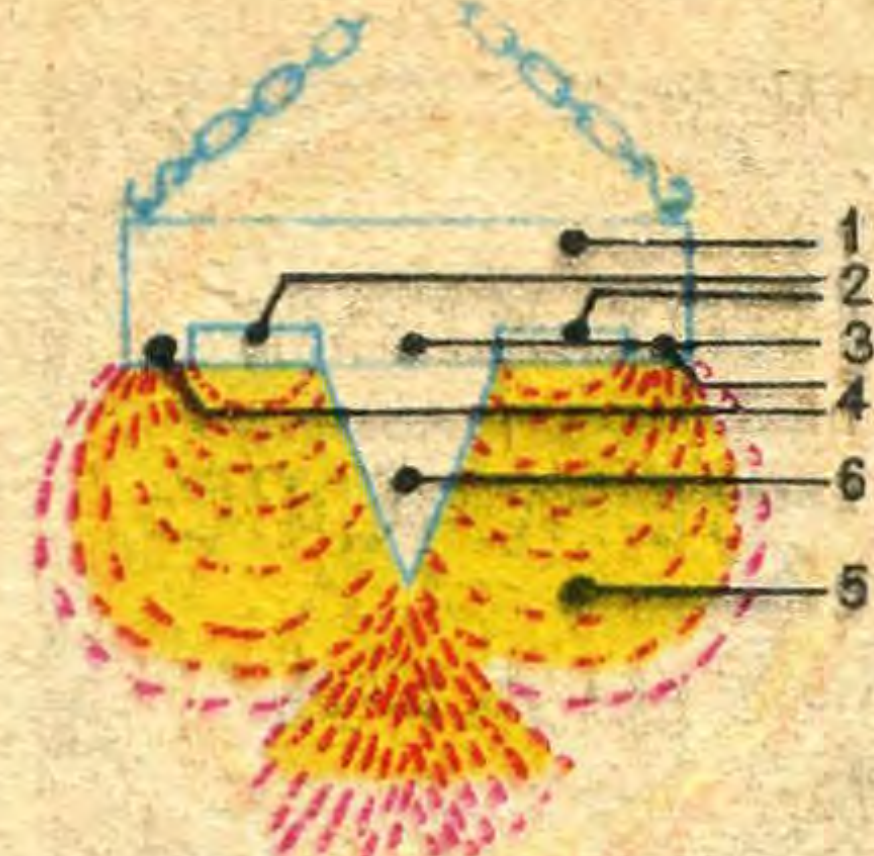
НАЗАД К ПРОПЕЛЛЕРУ. «Может быть, в один прекрасный день мы будем говорить нашим внукам: «Я помню времена, когда у самолетов были пропеллеры!» — так кончалась статья о будущем реактивных двигателей, опубликованная недавно в одном из американских журналов. Но, похоже, автор этой статьи поторопился похоронить винт. На фотографии показан один из испытываемых в научно-исследовательском центре имени Льюса в



Кливленде восьмилопастных винтов. Сейчас на самолетах, летающих со скоростью 850 км/ч на высоте 9000 м , устанавливаются турбовентиляторные двигатели. Если опыты окажутся удачными, новые винты позволят сэкономить 20—40% топлива. Создание таких винтов стало возможным после появления прогрессивных композитных материалов, позволивших создать тонкие короткие лопасти и тем самым повысить число оборотов пропеллера (США).



100% ВЕСА ЗА СЧЕТ ОСТРОТЫ. Когда нужно извлечь из глаза мелкую железную частицу, врачи применяют электромагнит конической формы, на острие которого создается высокая плотность магнитного потока. «Почему же никто не воспользуется этим опытом в промышленности?» — удивился Дж. Пис из Тисайдских лабораторий фирмы «Бритиш стил корпорейшн». Действительно, обычный плоский электромагнит, способный удерживать на весу 20-тонный сляб, может захватить не больше 1 т железного лома: при переноске такого рассыпного материала не получается



хорошего контакта с нижней плоскостью электромагнита. Сделав коническую насадку на обычный электромагнит, Пис увеличил количество захватываемого им железного лома на 100%. Причины тому: конус глубже вонзается в груды лома, он увеличивает зону эффективного действия магнитного поля и увеличивает площадь рабочей поверхности электромагнита. Применение конических насадок снизило число подъемов для заполнения 4-тонной вагонетки с 8 до 5. На рисунках: 1 — магнит, 2 — обмотки, 3 — центральный полюс, 4 — полюса, 5 — магнитное поле, 6 — конус (Англия).

«ЖИВЫЕ» ЛЫЖИ. Так можно было бы назвать стеклопластиковые лыжи с регулируемым моментом инерции, которые стала выпускать фирма «Жеветекс текстильглас ГмбХ». Когда снег глубокий или когда требуется высокая маневренность, нужно переместить грузы, находящиеся на концах лыж, ближе к середине. Когда же надо достичь стабильного хода на хорошей лыжне, грузики передвигают на концы лыж. Благодаря такому устройству коротким лыжам можно придать свойства длинных, увеличить давление концов лыж на снег и улучшить плавность их хода (ФРГ).





МИРОМ СОЗДАННАЯ...

ЮРИЙ ЕРШОВ, председатель федерации воднолыжного спорта г. Днепропетровска

Больше десяти лет тому назад на страницах «Техники — молодежи» (№ 8 за 1966 год) была напечатана заметка о воднолыжной карусели. Идея ее до предела проста. Электродвигатель вращает башню с четырьмя стрелами, на концах которых закреплены буксировочные тросы. Не нужны ни катера, ни водители, ни бензин, ни запчасти — вечные беды всех воднолыжников. Не загрязняются вода и воздух — проблема нашего века. Журнал призвал молодежь взяться за осуществление этой идеи.

С особым энтузиазмом был подхвачен этот призыв в Днепропетровске.

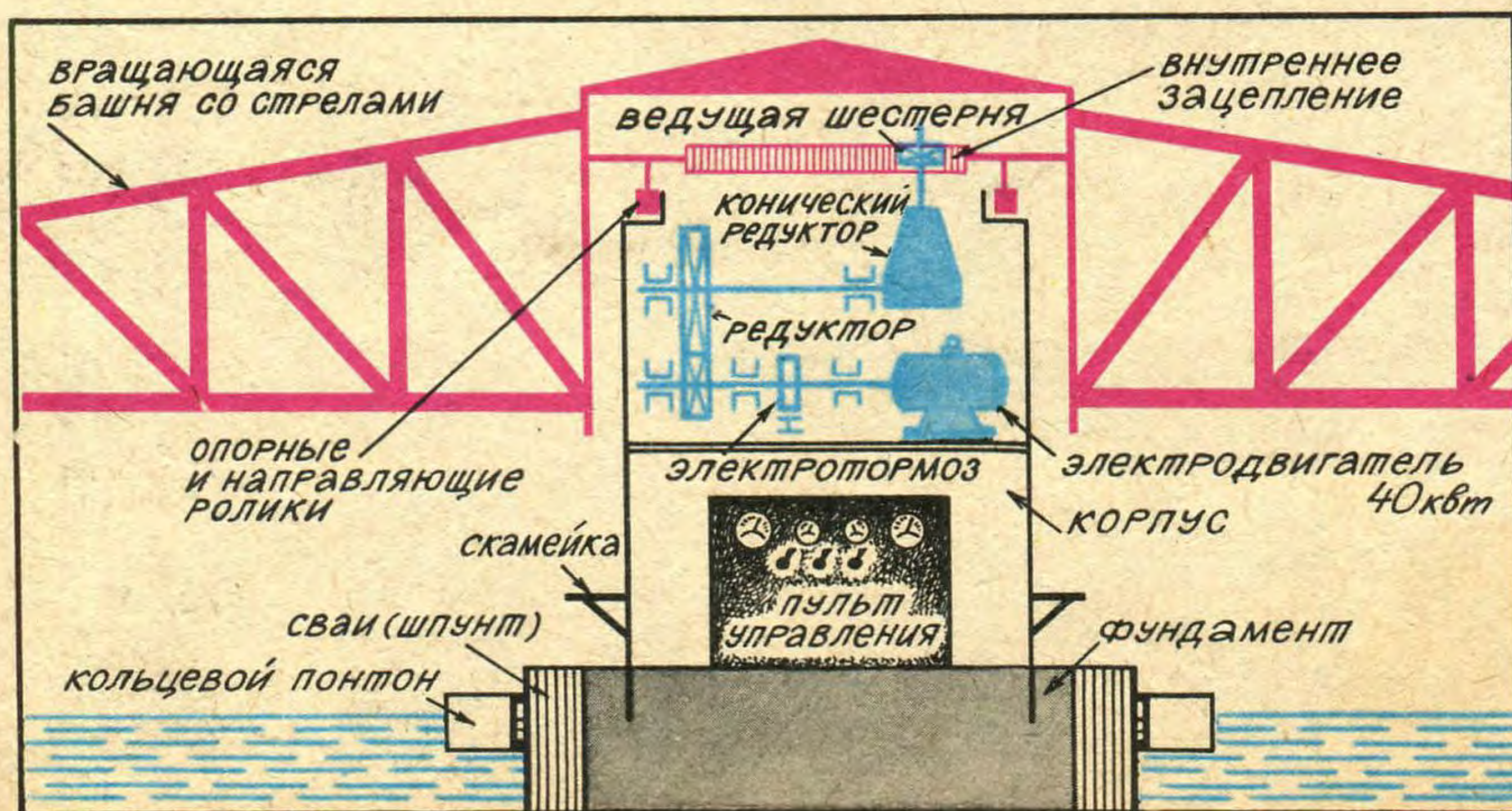
Однако дистанция от идеи до ее практического осуществления оказалась длиной в семь лет. Должно

было появиться нечто совершенно новое. Не на что было посмотреть, почитать, оглянуться. Не у кого спросить. Хорошо понимая значение такого сооружения для пропаганды воднолыжного спорта, горисполком и горспорткомитет помогли объединить усилия спортсменов и многочисленных предприятий и организаций города.

Сначала за работу принялись пять институтов. Специалисты из Днепрогипротранса провели изыскания и разработали несколько вариантов фундамента к русели. Институт Проектстальконструкция спроектировал корпус и стрелы. Потребовалась даже специальная консультация в Институте электросварки имени Патона в Киеве для разработки сложных сварных узлов из

труб. Механические узлы привода разработал проектно-конструкторский технологический институт, а схему управления и электрическую часть привода выполнил Электротяжхимпроект. Координация всей работы по проектированию была возложена на институт Укргипрокоммунстрой. И вот наконец после более чем годовой работы все чертежи и схемы рабочего проекта были готовы.

Учитывая, что строительство и монтаж карусели велись методом народной стройки, пожалуй, даже трудно привести перечень всех организаций, прямо или косвенно принимавших участие в этом строительстве. Основные работы по устройству территории, сооружению фундамента карусели и прокладке

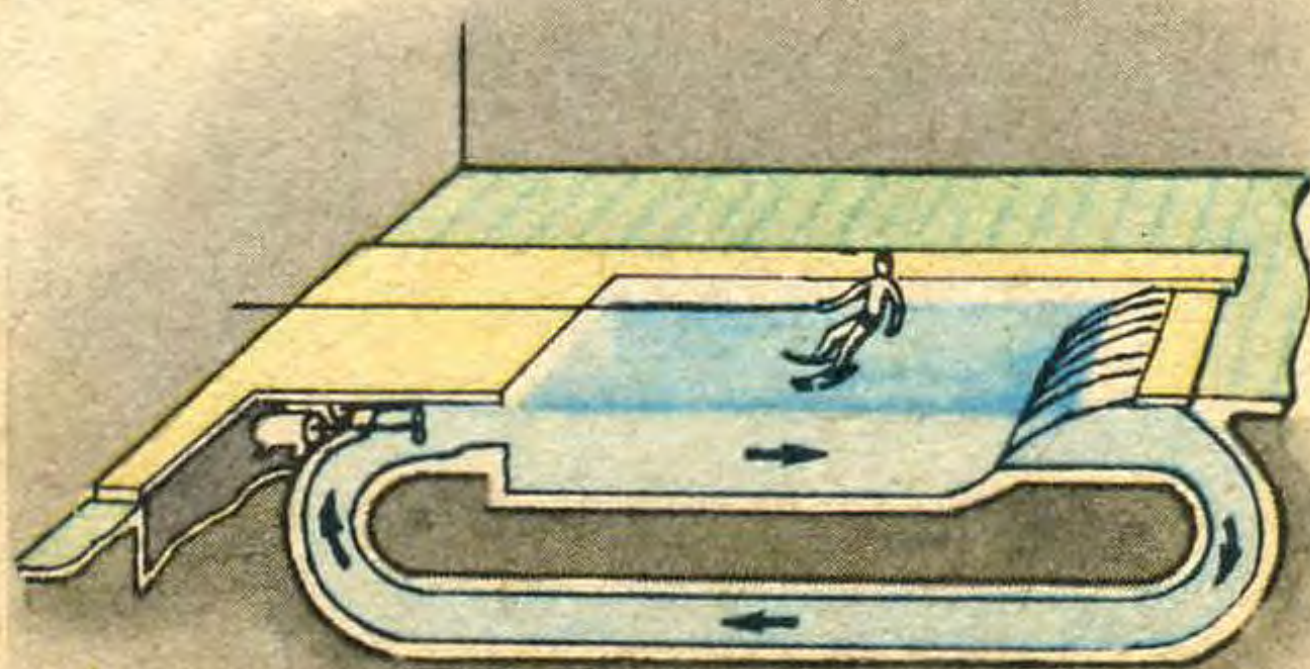


Вот уже два года карусель «возит на себе» воднолыжников.

Кинематическая схема движущего устройства карусели.

Схема «акватрона». Зимой воднолыжник может тренироваться «на дому» — в ванной.

Зимой «гирлянды» отдыхающих висают на буксировочных тросах карусели.



питающего кабеля были выполнены трестом Днепроспецстрой. Корпус и стрелы были изготовлены на заводе металлоконструкций имени И. В. Бабушкина. Все механические узлы привода выполнил Днепропетровский завод металлургического оборудования. Около десяти организаций принимали участие в монтаже карусели. На эти этапы ушло еще два года. Осталась подача питания, установка пусковой аппаратуры и наладка. Днепропетровским горкомом КПУ и горисполкомом было решено приурочить пуск карусели к 200-летию города.

20 мая 1976 года в 23.00 празднично иллюминированная первая в Советском Союзе воднолыжная карусель сделала свои первые обороты. Ни холодная вода, ни окружающая темнота не могли остановить энтузиастов.

Восторгам испытателей не было предела!

В последующие дни празднования 200-летия города воднолыжная карусель была испытана во всех эксплуатационных режимах спортсменами самых различных рангов, начиная от новичков и кончая днепропетровскими мастерами спорта Анатолием Чуевым и Владимиром Рябинчуком. Оценки всех были самыми высокими. На карусели катались и на прыжковых, и на фигурных лыжах, и на слаломной монолыже, и даже... вообще без лыж — на пятках. Ведь максимальная скорость движения на ней достигает до 80 км/ч. В виде развлечения был испробован своеобразный аттракцион, получивший тут же название «летающие тарелки», — катание на листах пенопласта. Хотя такой способ скольжения по воде не предусмотрен программой воднолыжного многоборья, он также требует силы, ловкости и умения и может служить отличным упражнением для спортсменов. Заключительным этапом испытания карусели были прыжки с трамплина. Именно в этом виде воднолыжного спорта карусель сможет принести наибольшую пользу для подготовки спортсменов, так как результаты и мастерство здесь почти прямо пропорциональны количеству выполненных прыжков. При буксировке

лыжника катером на каждый прыжок уходит в среднем около 5 мин. Карусель же делает за эти 5 мин 25 оборотов, то есть спортсмен может прыгнуть 25 раз!

Учитывая необходимость тщательного и всестороннего изучения возможностей и условий эксплуатации нового устройства, в 1976 году воднолыжная карусель использовалась в основном только опытными спортсменами. С лета 1977 года на карусели могли кататься уже все желающие.

Арендуя карусель, систематически тренируются спортсмены небольших коллективов, которым не под силу приобрести специальный катер-буксировщик.

Будет вполне логично спыт строительства и эксплуатации днепропетровской карусели использовать для создания подобных устройств в других городах. Сегодня уже ясно, что вместо четырехскоростного двигателя, который установлен на карусели в Днепропетровске, лучше поставить двигатель с плавной регулировкой скорости. Это ненамного усложнит схему, но зато позволит более точно подбирать скорость при тренировках и устранил толчки при переключениях, которые мешают начинающим лыжникам и создают дополнительную нагрузку на конструкции. Наибольшую трудность, конечно, представляет сооружение свайного фундамента. Однако возможно исполнение карусели и в наплавном варианте, когда основанием служит понтон, закрепленный на якорях или выдвижных опорах. Две старые секции от пульпровода земснаряда вполне могут быть таким основанием. А роль вращающейся башни с успехом выполнит головка башенного крана, у которого вместо стрелы и противовеса будут две ажурных стрелы с вантовой подвеской.

Рационально установить вдоль стрел направляющие для движения кареток с блоками для фалов. Это несколько усложняет конструкцию, но существенно облегчит старт — самый трудный момент в воднолыжном спорте.

Учитывая перспективность нового вида спорта и наличие в Днепропетровске хороших условий для его

развития, городская федерация воднолыжного спорта выступила с предложением о создании в Днепропетровске первого в стране специализированного воднолыжного комплекса, оснащенного современными техническими средствами.

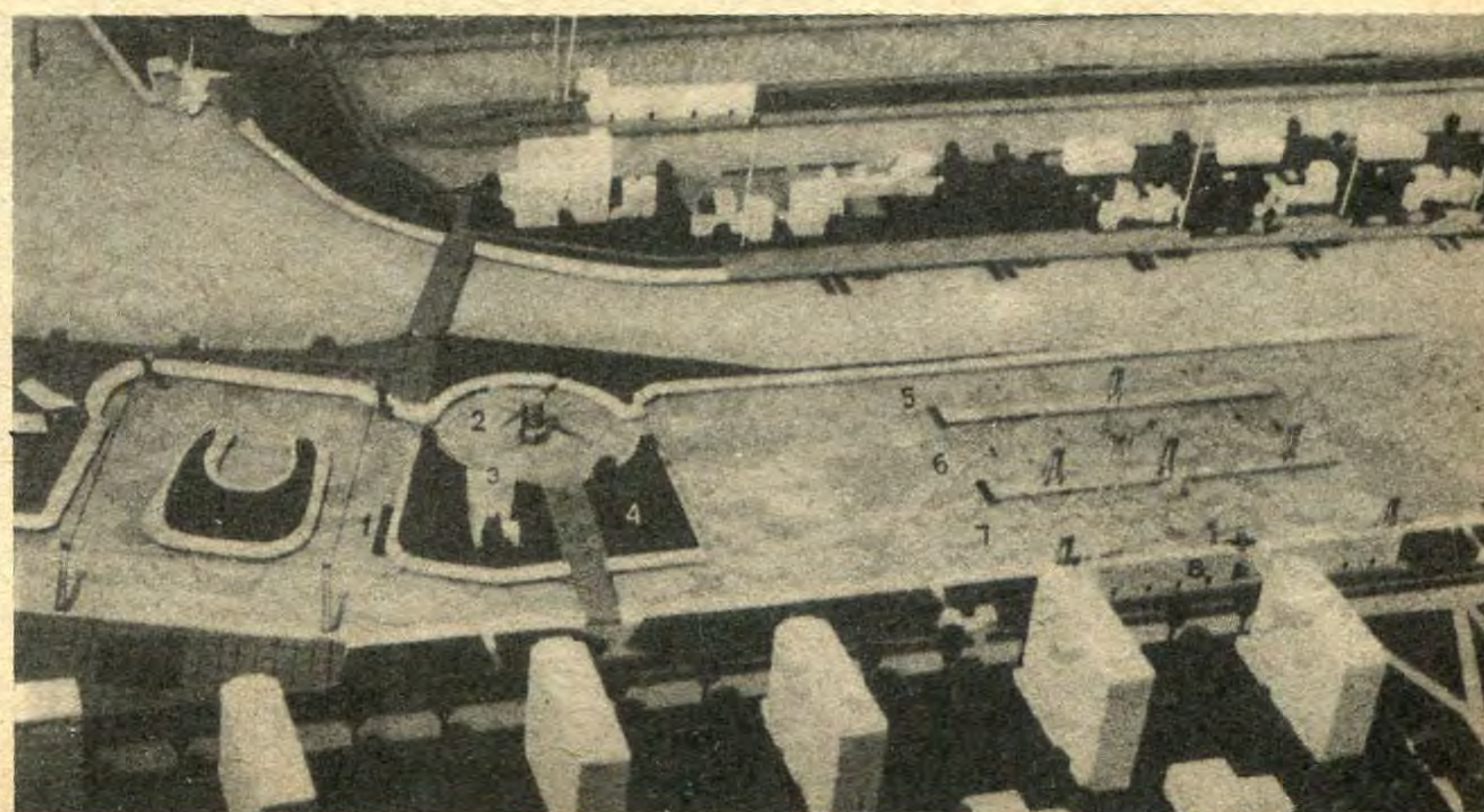
Помимо воднолыжного стадиона разработанный проект включает уже описанную карусель, канатную буксировочную дорогу и воднолыжный клуб. В помещении воднолыжного клуба предполагается построить «акватрон» — воднолыжный бассейн, в котором лыжники смогут в любое время года отрабатывать технику фигурного катания на струе воды, приводимой в движение мощными насосами. Такого рода устройства уже с успехом используются за рубежом. У нас есть пока рабочий проект и первые попытки эксплуатации «акватрона» воднолыжниками Норильска, для которых решение вопроса о тренировках зимой равносильно решению вопроса о существовании этого вида спорта вообще.

Основной базой комплекса станет воднолыжный стадион.

Разделение акватории дамбами на отдельные каналы было предложено Днепропетровской федерацией воднолыжного спорта еще в 1970 году. В 1972 году была намыта первая разделительная дамба, и на акватории прибрежного канала был проведен чемпионат СССР по воднолыжному спорту. Соревнования показали высокую эффективность предложенного решения. Подтверждением этого было проведение в Днепропетровске первенства СССР среди юношей в 1973, 1975 и 1976 годах, чемпионатов СССР и СССР в 1974 и в 1976 годах, первого Кубка СССР в 1977 году.

Создание такого первого в Советском Союзе специализированного воднолыжного комплекса позволит сделать воднолыжный спорт массовым и доступным для всех жителей Днепропетровска.

Макет первого в СССР воднолыжного комплекса в Днепропетровске: 1. канатная дорога, 2. воднолыжная карусель, 3. воднолыжный клуб, 4. эллинг, 5—7. дорожки воднолыжного стадиона.



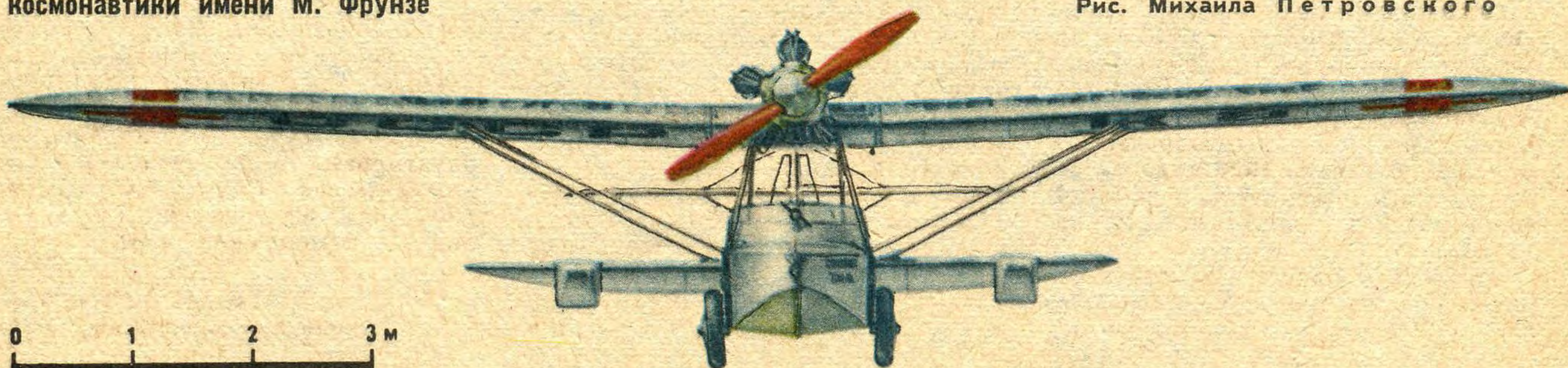


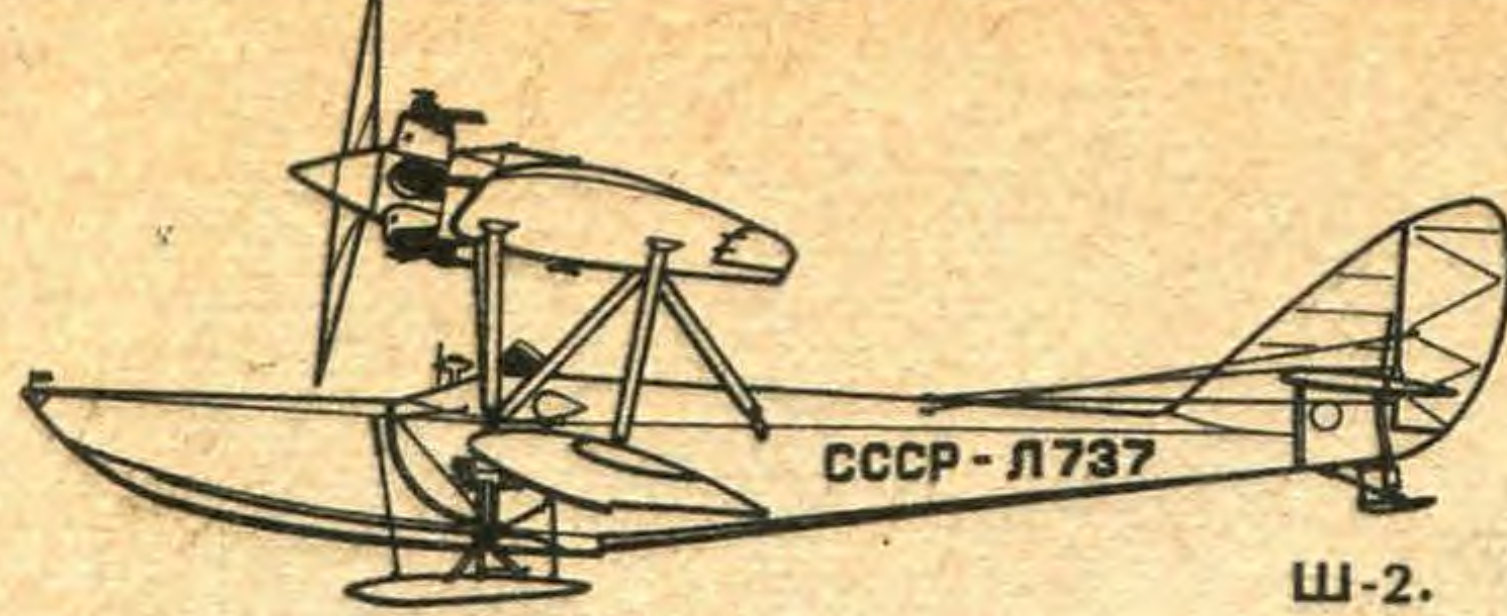
Под редакцией:
генерал-полковника авиации,
заслуженного летчика СССР,
Героя Советского Союза,
профессора Михаила ГРОМОВА;
генерал-полковника авиации,
заслуженного летчика СССР,
Героя Советского Союза
Алексея КАТРИЧА;
генерал-лейтенанта-инженера,
заслуженного деятеля науки
и техники РСФСР,
профессора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

Ш-2 (санитарный вариант)

Размах крыла	13 м
Длина самолета	8,2 м
Нормальный полетный вес	937 кг
Число пассажиров	1 чел. (2 чел.)
Максимальная скорость	139 км/ч
Посадочная скорость	60 км/ч
Практический потолок	3850 м
Двигатель М-11	100 л. с.
Год выпуска первого образца	1930
Общее число выпущенных самолетов	300 шт. (в том числе и санитарных)

Рис. Михаила Петровского





Ш-2.

Историческая серия «ТМ» КРЫЛАТАЯ АМФИБИЯ

В феврале 1934 года на Каспии случилось происшествие, послужившее основой для небольшого рассказа писательницы Марии Белаховой. По весне зверобой рыболовецких колхозов ушли за сто километров по льду моря бить тюленей. И вдруг разнеслась весть: огромное ледяное поле вместе с людьми унесено в открытое море.

Немедленно из Баку вышли на поиски людей два ледокольных парохода, поднялись в небо поисковые самолеты. Пилот Казанов и бортмеханик Семенов, вылетевшие на одной из этих машин, заметили большую льдину с людьми почти одновременно. Выбрав посадочную полосу, летчик подошел к ней на малой скорости. Едва колеса коснулись льда, Казанов выключил мотор, и самолет, пробежав сто метров, остановился у самой воды. К машине со всех сторон бежали люди...

Оставив на льдине десять аварийных посылок, Казанов вылетел на юг и вскоре обнаружил спешивший на север пароход. Наведя его на льдину с людьми, Казанов сбросил вымпел: «Сажусь к рыбакам и жду вас». Когда пароход пришвартовался, летчик глубоко вздохнул: сорок восемь человек были спасены.

Так в марте 1934 года в спасательной операции на Каспии проявились замечательные свойства самолета-амфибии Ш-2 — единственного в мире крупносерийного самолета, опытный экземпляр которого строился на частной квартире в домашних условиях...

Потребность в маленьком самолете на два-три человека, который мог бы работать как с небольшой сухопутной взлетно-посадочной площадкой, так и с воды, остро ощущалась в конце 20-х годов, когда еще не было вертолетов. Такие самолеты были нужны для сельского хозяйства, рыбных и тюленьих промыслов, для связи и снабжения в отдаленных и труднодоступных районах. В начале 1928 года за решение этой задачи взялся молодой ленинградский инженер Вадим Шавров.

Рассмотрев проект самолета-амфибии Ш-1, ленинградский Осоавиахим одобрил его, отпустил деньги

на постройку и предложил конструктору чехословацкий двигатель «вальтер» мощностью 85 л. с.

Завод, на котором работал Шавров, приступил к воплощению большой программы серийного строительства учебных самолетов. Директор отказался принять заказ на строительство амфибии, разрешив только произвести сборку на заводском аэродроме. Оставался один выход: строить самолет на квартире у приятеля и компаньона по проектированию амфибии — Виктора Корвина. Не смутило и то, что квартира располагалась на втором этаже. Работали втроем: два инженера, проектировавшие самолет, Шавров и Корвин, а также замечательный механик Николай Фунтиков. Через 13 месяцев крылья, оперение и лодка-фюзеляж были собраны и вытаснены через балкон на улицу.

После сборки и нивелировки на заводском аэродроме Ш-1 спустили на воду в Ленинградском гребном порту. 4 июня 1929 года начались первые рулежки по воде. 21 июня впервые взлетели с воды. В начале июля летчик Б. Глаголев провел все испытания Ш-1 как летающей лодки. Затем на самолет установили подъемное шасси и костыль, и 6 августа впервые у нас в стране были проведены летные испытания самолета-амфибии: Ш-1 взлетела с воды, села на сушу и проделала обратный путь.

В Москве в конце сентября 1929 года Ш-1 отлично выдержала государственные испытания. Однако жизнь требовала, чтобы на этой хорошо пилотируемой машине был установлен более мощный отечественный двигатель, изготавливаемый серийно. Шаврову предложили переделать машину под советский серийный двигатель М-11 в 100 л. с. После предварительных расчетов выяснилось, что для этого требуется несколько увеличить размеры самолета, оставляя схему прежней. Так родилась вторая амфибия Ш-2.

Компоновка Ш-1 показала себя с лучшей стороны, и не было смысла менять схему. В середине 20-х годов у нас в стране был накоплен опыт по летающим лодкам, которые конструировал Д. Григорович. Самолеты этого выдающегося конструктора были в памяти Шаврова, когда он приступил к выбору схемы для своей амфибии. Надо было создать такой гидросамолет, который отвечал бы тогдашним требованиям по аэродинамической компоновке и вместе с тем был бы прост в производстве и в ремонте.

У всех ранее строившихся летающих лодок, за небольшим исключением, были толкающие винты. Только у немецких гидросамолетов лодок фирмы «Дорнье» — у миниа-

турной двухместной «Либелле» и пассажирской «Дельфин» — винты применялись тянущие. Тянущий винт хорошо охлаждал двигатель при движении по воде на малых скоростях. Кроме того, он позволял сместить центр тяжести пустого самолета вперед относительно носка крыла. Благодаря этому центр тяжести меньше перемещался при изменении веса полезной нагрузки, что улучшало продольную устойчивость и управляемость самолета в полете. В результате продуманного подхода к выбору схемы самолета-амфибии в конце 20-х годов была создана Ш-1 — трехместная машина, удовлетворявшая всем пилотажным требованиям. Через полтора года — 11 ноября 1930 года — совершил первый полет опытный экземпляр Ш-2 с отечественным мотором М-11. Летные испытания Ш-2 проводил все тот же Б. Глаголев.

После незначительных доработок опытного экземпляра Ш-2 запустили в серийное производство, и в период 1932—1934 годов было построено около 300 экземпляров этой машины в разных модификациях. У санитарного Ш-2, выпущенного в количестве 16 экземпляров, кабина за сиденьем летчика и врача закрывалась съемным целлулоидным фонарем. В заднем сплошном шпангоуте за сиденьями была прорезь, сквозь которую устанавливались носилки.

Амфибии Шаврова работали как почтово-пассажирские, как санитарные, как наблюдательные самолеты в рыбном и тюленьем промыслах, как учебные для подготовки морских летчиков, летающих на гидросамолетах. Широко применялись они в Арктике для ледовой разведки на ледоколах «Челюскин», «Литке», «Красин» и на других. При гибели ледокольного корабля «Челюскин» был спасен Ш-2, находившийся на палубе. На нем в начале апреля 1934 года летчик Бабушкин с механиком Валавиным перелетели из лагеря Шмидта в Ванкарем и помогали летчикам, спасшим челюскинцев из ледового лагеря.

В 1951 году в конструкцию Ш-2 внесли ряд изменений. Был установлен более мощный мотор М-11 в 115 л. с. Стали применять одноступенчатое управление. В оборудование включили систему запуска мотора сжатым воздухом. На рулях высоты разместили триммеры, управляемые в полете летчиком. В 1952 году Ш-2 выпускали с закрытой кабиной. Ш-2 широко эксплуатировалась на Каспии и на реках и озерах Сибири вплоть до 1964 года. 32 года в эксплуатации — редкая живучесть.

Игорь КОСТЕНКО,
кандидат технических наук



ЧТО ЖЕ ЭТО: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

В конце 50-х — начале 60-х годов на страницы печати выхлестнулась волна сенсационных материалов о встречах с гоминоидами, о достоверном обнаружении их следов. Казалось, со дня на день произойдет встреча ученых с одним из них, и наконец-то недостающее, по мнению некоторых ученых, звено в эволю-

ции человека будет заполнено. Но надежды эти не сбылись.

Тем не менее среди ученых-антропологов интерес к этой проблеме рос. Публикации стали менее частыми, но зато более аргументированными. Их можно было встретить в таких журналах, как «Вопросы философии», «Советская этнография», в «Докладах АН СССР». Дважды (в № 8 за 1966 год и в № 11 за 1969 год) обращался к этой теме и наш журнал.

За прошедшее десятилетие редакция получила новые свидетельства о встрече с гоминоидами, новые статьи исследователей, многочисленные просьбы вновь вернуться к этому вопросу. (Кстати, следы гоминоидов обнаружены там, где их существование даже не предполагалось. Значит, либо область их распространения шире, чем думали ученые, либо они осваивают новые территории.) И, несмотря на несколько скептическое замечание французских исследователей Бёфто и Тассо, что вопрос о гоминоидах неисчерпаем, потому что «несуществование недоказуемо», мы решили опубликовать наиболее интересные материалы, поступившие в редакцию.

*Антропологический
таинственный
случай*

НОВЫЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА

ВЛАДИМИР ПУШКАРЕВ,
геолог

«В старое-старое время, когда еще на берегах Печоры и Ижмы жили полудикие чудские племена, в дремучем лесу, окружающем одно из чудских селений, появился человек необыкновенный. Ростом он был с добрую сосну, по голосу, по виду дикий зверь. Лицо обросло черною как смоль бородою, глаза, налитые кровью, дико сверкали из-под густых бровей, одевался он в косматую одежду из невыделанной медвежьей шкуры...»

В 1972 году я работал в низовьях Печоры, бывал и на Ижме, где родилась эта старая легенда, и так уж вышло, что она надолго приковала к себе мое внимание.

Герой ее — Яг-морт, в отличие от Верса — сказочного лешего — выступает как реальное существо. Да и название его в дословном переводе не что иное, как «лесной человек».

Я занялся сбором рассказов и легенд о Яг-морте.

Меня поразила не только их свежесть, но и очень реалистическое описание наружности и поведения Яг-морты.

Вот одна из историй, рассказанная ветераном Отечественной войны Булыгиным Ефимом Ивановичем, русским по национальности, жителем села Усть-Цильма: «В 20-м году, мне тогда было 15 лет, косили мы сено на реке Цильме, километрах в 10 отсюда.

Я, еще человек шесть мальчишек и двое взрослых в трехстах метрах от реки стогавали сено. Неподдалеку стояла изба, где мы жили во времена сенокоса.

Вдруг на противоположном берегу появились две непонятные фигуры. Один маленький черный, другой огромного роста (больше двух метров), серый, белесый. Они всем были похожи на людей, но мы почувствовали сразу, что это не люди, и смотрели на них, не двигаясь с места. Они стали бегать вокруг большой ивы. Белесый убегал, а черный за ним гонялся. Вроде играли. Бегали очень быстро. Одежды на них никакой не заметили. Так продолжалось несколько минут, а потом они помчались к реке и исчезли. Мы тут же вбежали в избу и целый час не решались выйти. Потом, вооружившись чем попало и захватив ружье, поплыли на лодке туда, где они бегали.

Там нашли следы и большого и маленького. Особенно много их было вокруг ивы. У маленького следа пальцев не помню, но следы большого я рассмотрел хорошо. Они были очень большими, как от валенок. Резко выделялись пальцы. Их было шесть, примерно одинаковой длины. След очень похож на человеческий, но плоский, как у медведя, и пальцы не прижаты, как у человека, а немного расставлены в стороны».

Ефим Иванович рассказывает это тихо, немного смущаясь, будто боясь, что я не поверю. Его жена, Мария Ивановна, тоже помнит эту историю. Ефим Иванович по памяти нарисовал странные следы, будучи уверенным во всех деталях своего рисунка.

Подобные рассказы я слышал из уст Вокуевой Марии Николаевны из села Трусово, Тороповых Ивана Федоровича и Ульяны Ивановны из села Медвежка и многих других. Встреча с загадочными обитателями леса произошла и у супругов Харламовых из города Жигулевска Куйбышевской области, людей заезжих и случайных в этом крае, больших любителей туристских походов.

Во время одного из них, в 1956 году, на речке Ай-ю-ва в Коми АССР, им встретились необычные существа, похожие на человека, которые по внешнему виду очень напоминали виденных Булыгиным. Странные лесные обитатели по их описанию отличались великолепным телосложением, высоким ростом, отсутствием одежды, длинными черными волосами, звонким нечеловеческим хохотом. Внезапно появились и так же внезапно исчезли, стремительно переплыв под водой реку, и подняли шум уже на другой ее стороне.

ТАЙНА ЮГОРСКОЙ ЗЕМЛИ

В августе 1975 года я был в нижнем течении Оби.

С Лукой Васильевичем Тынзяновым меня познакомила председатель Васяковского сельсовета Евдокия Федоровна Костина, рекомендовав его как надежного и умелого проводника, человека, на которого можно положиться всегда и во всем. Лука Васильевич поведал мне одну из загадочных тайн древней Югорской земли. Его рассказ приведен дословно: «Году в 60—61-м я шел вечером из Яраскогорта в Васяково по берегу Горной Оби. Со мной были две собаки. Они вдруг ощерились, залаяли и бросились вперед. Потом вернулись, потом опять убежали вперед и опять вернулись. Боязливо прижались ко мне и больше не лаяли. И сразу же

из леса вышли два куля. Один высокий, больше двух метров, другой пониже. Я тоже испугался, потому что глаза у них горели, как два фонаря, темно-красным цветом. Они шли мне навстречу и, поравнявшись, вдруг посмотрели на меня, только глаза сверкнули. Одежды совсем не было, на теле густая шерсть, но не длинная, короткая. И лицо и тело все черное. Лицо выдвинуто вперед, руки довольно длинные, длиннее, чем у человека, и они как-то странно размахивали руками. Походка у них была какая-то необычная, не такая, как у людей. Они немного выворачивали ноги при ходьбе. Когда кули прошли, собаки сразу бросились в поселок».

Мы слушали его с Викторией Пупко — доцентом Московского инженерно-строительного института и делали вид, что совсем не удивляемся.

— А кто этот куль, по-вашему? — спрашиваем в конце рассказа.

— Не знаю, — пожимает плечами проводник. — Утэн-ехти-аген — в лесу который бродит. Я его четыре раза видел. Два раза после войны сразу и два раза лет 15 назад.

На Нижней Оби, на реках Сыня и Войкар подобные рассказы знает каждый, но не каждый станет их рассказывать первому встречному. Ханты — простой, доверчивый народ, очень осторожный и чуткий ко всякого рода прямолинейным распросам и насмешкам.

Характерно, что рассказывали о лесном человеке не столько профессиональные сказители, сколько самые обычные люди — рыбаки и оленеводы, не знающие никаких иных «преданий старины глубокой».

В городе Салехарде мы познакомились с замечательной русской женщиной — вдовой прославленного революционера, устанавливавшего на обском Севере Советскую власть, Марфой Ефимовной Сенькиной.

В прошлом сельская учительница, Марфа Ефимовна отдала много сил борьбе с неграмотностью местного населения, и поэтому услышать рассказ, проливающий свет на интересующую нас тайну, из ее уст было особенно важно.

«До революции я с отцом постоянно ездила на промыслы по всему обскому Северу и полуострову Ямал. Было мне тогда 20 лет, и постоянно мы жили в Салехарде. Нередко останавливались у одного старого ханты недалеко от селения Пуйко.

Помню, начался сентябрь, ночи были уже темные, и по ночам часто лаяли наши собаки. Однажды этот лай стал особенно ожесточенным. На вторую ночь такой остервенелый лай собак повторился. Я спросила

нашего хозяина-ханты, на кого они так лают, и он шепотом сказал, что это приходит Землемер.

— Какой Землемер? — не поняла я.

— Этой ночью я покажу тебе, — пообещал он. — Но только смотри на него осторожно — сквозь пальцы.

В полночь мы вышли из чума. Уже висела луна, большая, красная. Ждали, наверное, с час. И вдруг снова лай собак. В нескольких десятках метров я увидела необычайно высокого человека. Наши чумы окружал двухметровый тальник. Голова и плечи человека возвышались над ним. Он шагал очень быстро, крупно, напролом через заросли. Глаза его горели, как два фонаря. Такого страшного и такого высокого человека я никогда не встречала. Собаки с лаем бросились к нему. Одна, воодушевившись нашим присутствием, подбежала совсем близко. Человек наклонился и, схватив ее, бросил далеко в сторону. Мы услышали только короткий визг и мелькнувшее в воздухе тело. Человек быстро удалился, ни разу не обернувшись.

— Это что, леший? — спросила я старика.

— Не смей говорить этого слова, — испугался тот. — Ты позовешь его. Зови просто Землемер. Он приходит сюда каждый год в это время.

Одной собаки мы наутро недосчитались».

Мы познакомились с десятками людей, лично видевших в разное время загадочное лесное существо, похожее на человека и в то же время ведущее странный, скрытный образ жизни.

Но кто же он?

«БЕРЕЗОВСКОЕ ЧУДО».

«Осенью 1845 года зверопромышленники остяк Фалалей Лыкысов и самоед Обыль в урмане убили необыкновенное чудовище: постав человеческий, росту аршин трех, гла-

Снимок ежегодника со статьей о «Березовском чуде».





Рисунки гоминоида, сделанные очевидцами из Югорского края.



Алмасты — навазский гоминоид, нарисованный по многочисленным описаниям очевидцев.

Изображение «дикого горного человека», взятое из старинного буддийского трактата по медицине.

за один на лбу, а другой на щеке, шкура довольно толстой шерсти, потонее собольной, скулы голые, у рук вместо пальцев когти, у ног пальцев не имел, мужеска пола.

Отставной урядник Андрей Шахов послал об этом 16 декабря 1845 года доношение в Березовский земский суд».

Ежегодник Тобольского губернского музея, Тобольск, 1907 год.

Так начинается одно из самых странных, неразгаданных дел, которые когда-либо велись в уголовной практике царской России. Документы о нем хранились в городе Салехарде в архиве краеведческого музея.

Дело было донесено тобольскому губернатору и губернскому правлению. Далее следуют объяснения участников происшествия:

Обыль объяснил, что вместе с Фалалеем нашел в лесу какое-то чудовище, облаянное собаками, от коих он оборонялся своими руками. По приближении 15 сажень сбоку из заряженного ружья Фалалей стрелял в одного чудовища, которое и пало на землю. Осмотрели его со всех сторон, орудия при нем никакого не было, ростом 3 аршина, мохнатой, не имелось шерсти только на носу и на щеках, шерсть густая, длиной в полвершка, цвету черноватого, у ног перстов нет, пяты востроватые, у рук персты с когтями, для испытания разрезывали тело, которое имеет вид черноватой, и кровь черноватая, тело чудовища сего оставили без предохранения на том месте.

Земскому исправнику дано приказание найти тело существа, но местные жители долго отказываются показать место, где оно убито, а потом приводят на поляну, на которой не было никаких следов. Так и осталось

дело под названием «Березовское чудо» нераскрытым.

В Салехарде три специальных средних учебных заведения. В них учатся юноши и девушки со всего Ямало-Ненецкого национального округа, выросшие в семьях оленеводов, не один год казавшиеся с родителями по бесконечным просторам тундры. И вот провожу анкетный опрос будущих педагогов, фельдшеров, зоотехников.

На первый вопрос анкеты: «Встречался ли у вас в тундре дикий человек?», из 60 опрашиваемых 48 отвечают утвердительно. 12 учащихся отвечают: «Не знаю».

Вопрос второй: «Как ненцы называют дикого человека?» На этот раз одинаково ответили все 60: «Тунгу».

Вопрос третий: «Кто сам или из близких родственников встречал его в недавнее время?» (Имелись в виду 60—70-е годы.)

Четверо видели тунгу своими глазами, но на значительном расстоянии, в густых сумерках. Детали облика описать не могут.

У 10 учащихся его видели отец, дед или братья.

Вопрос четвертый: «Как описывают тунгу те, кто видел?»

— Очень высокий и тонкий. Мохнатый, наверное, в шкуре. Оглушительно свистит и очень быстро бежит.

Встречали его практически по всему Северу от Оби до Енисея, и в тундре Гыданского полуострова, и значительно южнее, в лесах по Надыму и Тазу.

В поселке Ныда Надымского района, где я продолжил опрос уже среди опытных оленеводов и рыбаков, не было ни одного, кто бы отрицал его существование. Почему-то здесь все одинаково утверждали, что тунгу часто встречался еще 15—20 лет назад, а лет 10 уже совсем не встречается.

«Куда-то ушли, наверное, в леса, которые южнее», — говорили старики.

Вот типичный, обобщающий рассказ старого оленевода, пенсионера Евгения Григорьевича Тога:

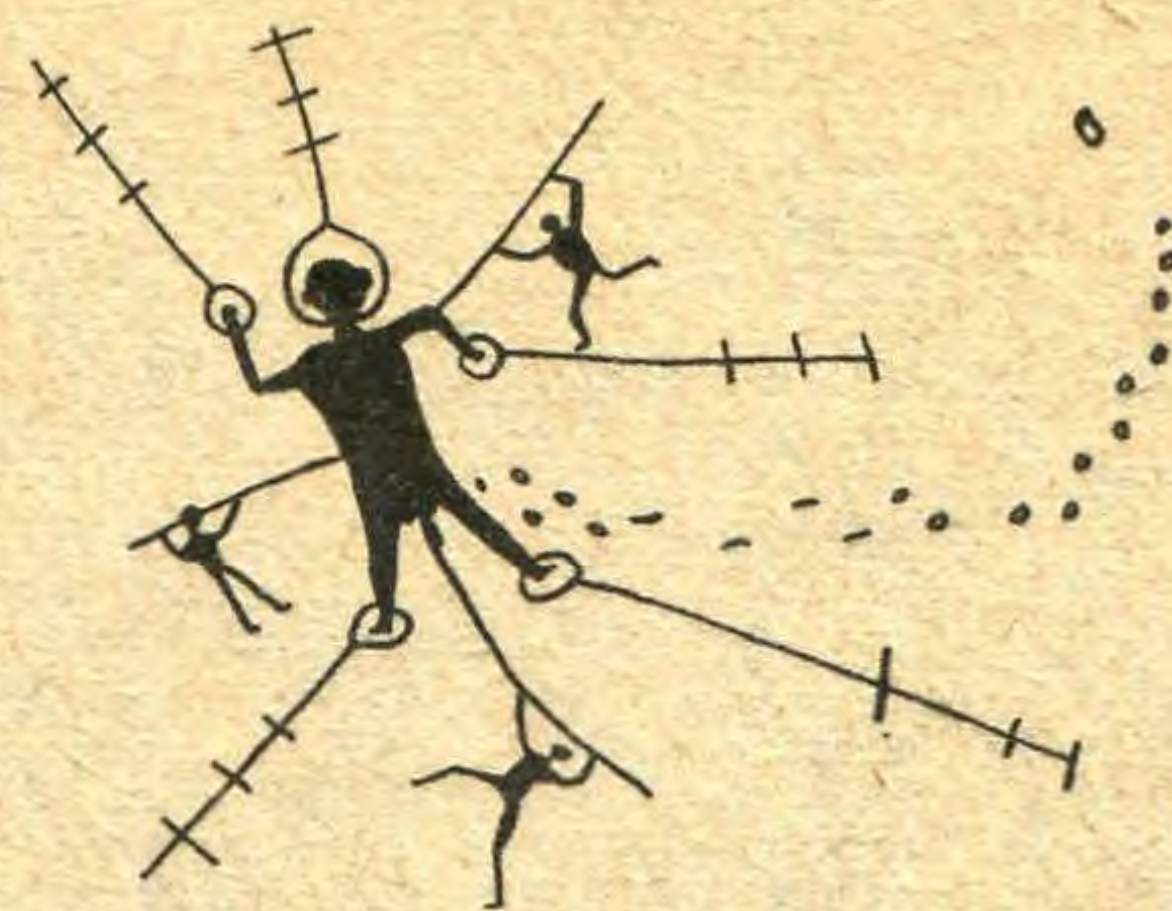
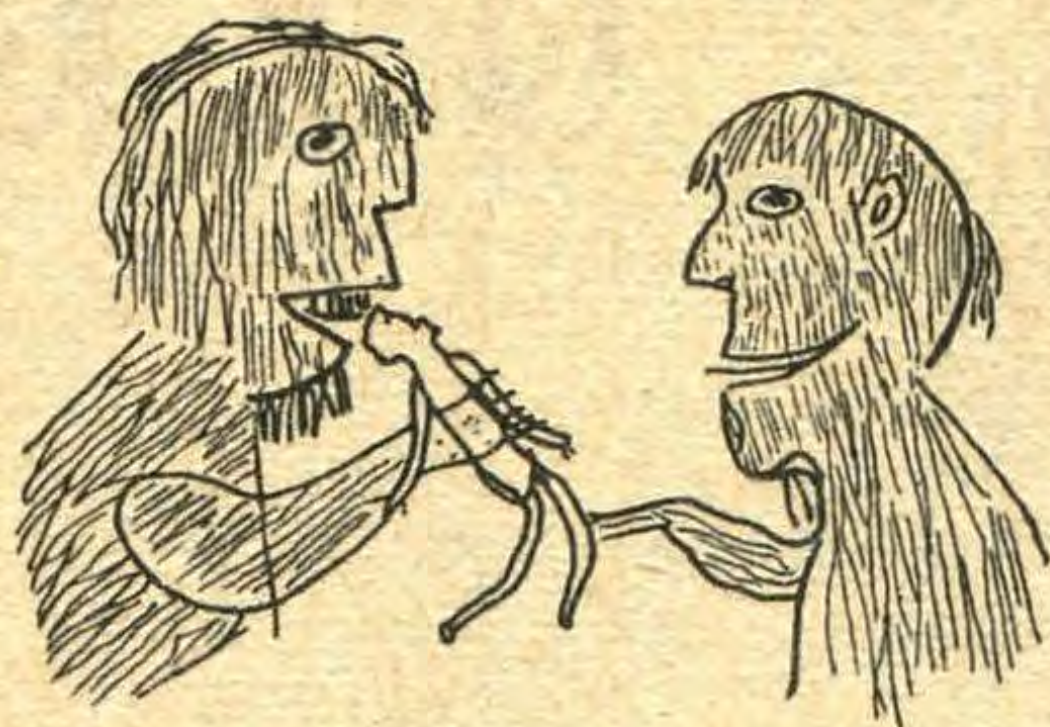
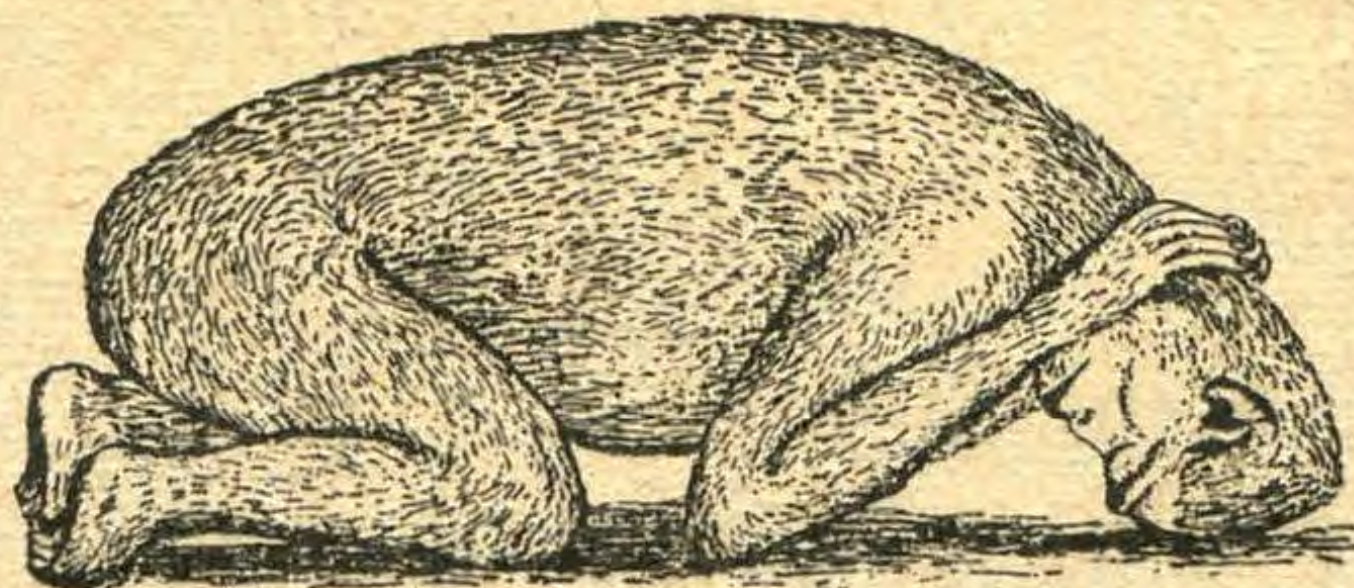
«Тунгу — дикий человек, встречается осенью, когда темнеет в тундре. Очень высокий — два метра, наверное. Живет в лесу под корягой. Разговаривать не умеет, только свистит и кричит: «Ру-ру-ру». Иногда подходит к чумам, чтобы украсть девушку. В 62-м году к нам в чум кидал песок и свистел. Но никто не вышел к нему. Все боялись. Еще раньше, в 29-м году, в августе, я видел следы. Они длинные и узкие. Тунгу бежит быстрее оленя».

Характерно, что ненцы никогда не смешивают народность тунгусов (эвенков) и диких тунгу.

Из опроса старых оленеводов Надымского района и из анкетного опроса учащихся Салехарда выяснилось, что встречи с тунгу были достаточно частыми еще в начале 60-х годов.

Если рассказы о тунгу считать правдивыми, то конец встречам положило бурное освоение этого края геологами и идущими по их следам строителями. Внешнее описание дикого человека — тунгу не позволяет его смешивать ни с одной из народностей Севера. Необычные, но характерные для него черты поведения — отсутствие речи, оглушительный свист, удивительная быстрота бега и исключительная, доведенная до совершенства адаптация в условиях северной и полярной природы — говорят за то, что перед нами новый, особый вид, чем-то похожий на человека и в то же время отличный от него.

Но откуда и когда неизвестный дикий человек пришел в эти суровые северные края? Как это произошло?



Скульптура бигфута из дерева выполнена американцем Джимом Мак-Кларином по описаниям очевидцев.

Так, по преданию, спит сибирский гоминOID (рисунок В. Хахлова, 1914 год).

Чукотский рисунок, изображающий двух волосатых каннибалов.

Чукотский рисунок, изображающий плененного великана.

ЯКУТСКАЯ БЫЛЬ

Отправимся за пять тысяч километров от просторов Оби в просторы Якутии. Аналогичные исследования мы проводили здесь летом 1974 года и тогда также слышали удивительные рассказы о диком лесном человеке, именуемом здесь чучунаа.

В Якутии они имеют резко очерченный район распространения. Это горные массивы, расположенные к востоку от реки Лены и в междуречье рек Яны и Индигирки, но особенно Верхоянский и Полоустный хребты.

Вот типичный для южного Верхоянья рассказ, записанный нами на речке Хобойотту, в одной из оленеводческих бригад со слов Татьяны Ильиничны Захаровой, 55 лет, эвенки по национальности:

«После революции, в 20-х годах жители нашего села встретили чучунаа, собирая ягоды. Он тоже рвал ягоды и обеими руками засовывал их себе в рот, а когда увидел людей, встал во весь рост. Он был очень высок и худ, говорят, больше двух метров. Одет в оленью шкуру, босой. Имел очень длинные руки, на голове лохматые волосы. Лицо большое, как у человека, но темней. Лоб был маленький и выдавался над глазами как козырек. Подбородок большой, широкий, гораздо больше, чем у человека. А так похож на человека, только намного выше ростом. Через секунду он побежал. Бежал очень быстро, высоко подпрыгивая после каждого третьего шага».

В Центральной и Западной Якутии про чучунаа чаще вообще не знают, а если знают, то упрямо прописывают в далеком Верхоянье. Когда же мы приехали в селение Хайысардах Сайды-Верхоянского района, поехали на горные пастбища к оленево-

дам, рассказы о чучунаа посыпались на нас как из рога изобилия. И чем больше мы их слышали, тем образ чучунаа проявлялся все яснее, превращаясь из сверхъестественного во что-то почти реальное.

Он не имел не только фантастических атрибутов, характерных для сказочных персонажей, но обладал самой разнообразной человеческой внешностью. То он могучий, крепкий, ростом больше двух метров, страшный и опасный для человека, то очень высокий и очень худой, «наверное, больной», говорили очевидцы.

Поражает строгая приуроченность появлений чучунаа и к определенному времени. По всем рассказам, его особенно часто встречали в конце прошлого и начале этого столетия. В 20—30-е годы встречи с ним стали значительно реже, а в 50-х годах нами зарегистрировано всего две встречи с чучунаа в районе реки Адычи. Чем объяснить, что этот район самый «урожайный» на рассказы о чучунаа? Здесь их количество возрастает в несколько раз. Прадеды современных оленеводов наблюдали даже детенышей чучунаа, переплывавших в ледоход реку и воровавших у них пищу.

И везде, во всех рассказах, удивляет подробное, чуть ли не анатомическое описание его внешности — внешности человекообразного существа, необычайно ловкого, сильного, приспособленного к суровым условиям жизни на Севере.

Полистаем «Уранхай Сахалар» — труд известного советского историка и этнографа Ксенофонтова Г. В. Вот что он пишет: «Чучунаа — человек. Питается охотой на диких оленей. Ест мясо в сыром виде. Говорят, с дикого оленя целиком сдирает шкуру, как мы сдираем шкуру с песца. Эту шкуру натягивает на себя. Он буд-

то бы живет в норе, наподобие медведя. Голос у него противный, хриплый и трескучий. Свистит, пугает людей и оленей. Люди встречают его весьма редко, часто видят убегающим... Лицо у чучунаа черное, в нем нельзя разобрать ни носа, ни глаз. Чучунаа видят только в летнее время, зимой он не бывает». Ни в собранных нами рассказах, ни в описании известного советского ученого чучунаа не обладает фантастическими чертами, а выглядит скорее вполне земным существом. Ко всему сказанному следует добавить, что наряду с рассказами о чучунаа в Верхоянье ходят рассказы о редких находках скелетов человека необычайно большого размера, чаще всего адресуемых в бассейн реки Адычи.

Что же является фактом из всего перечисленного?

То, что в четырех совершенно разных огромных районах, разделенных между собой тысячами километров и естественными преградами в виде больших рек и гор, ходят были и совершенно свежие рассказы о непонятном диком лесном существе, похожем на человека.

Факт и то, что эти рассказы существуют у народов, относящихся к совершенно разным этническим группам, с совершенно различными языком и культурой.

Не только внешний облик таинственного обитателя леса идентичен в бытующих рассказах всех четырех районов, но то же можно сказать и о его повадках, образе жизни. Это существо не обладает речью, но очевидцы отмечают его свист, раскати-стый хохот, громкие нечленораздельные крики. Особенно характерна строгая приуроченность встреч с ним к определенным территориям.

В Коми АССР — это Усть-Цилемский район, верховья рек Пижмы и



Цильмы; в Западной Сибири — труднодоступное пространство между Полярным Уралом и Обью, далее Надымский и Тазовский районы Ямало-Ненецкого национального округа; в Якутии — Верхоянские горы и их отроги, уходящие к востоку.

В соседних областях живут люди той же национальности, того же рода занятий и той же степени образованности, но подобных рассказов они не знают, а если и слышали, то адресуют их все в те же упомянутые районы.

В Якутии таинственного чучунаа встречали исключительно в летнее время, что при допущении правдивости рассказов говорит о его миграциях в теплый период года.

На Печоре и особенно в Зауралье встречи с «лесным великаном» отмечаются круглый год, за исключением двух самых морозных зимних месяцев. Эти удивительные закономерности проявляются и в том, что жители селений, расположенных между Обью и Уралом, встречали его периодически в 1951—1953 годах, 1959—1962 годах и, наконец, в 1967—1968 годах. Эта периодичность сразу бросалась в глаза при сравнении тех 50 рассказов, которые мы собрали в этом районе с Викторией Пупко.

Рано делать конкретные выводы, но в заключение хочется сказать, что наш бескрайний суровый Север таит не меньше загадок и тайн, чем привлекающие к себе внимание снежные склоны Гималайских гор.

ЗОЛОТОЙ СЛЕД НА ЧУКОТКЕ

АЛЕКСАНДРА БУРЦЕВА,
инженер

Вот уже 10 лет, как я в составе семинара при Дарвиновском музее занимаюсь проблемой реликтового гоминоида.

В 1971 году мне довелось побывать на Дальнем Востоке, и, конечно, я не могла не собрать доступный мне материал, касающийся этой проблемы. Я беседовала с людьми разных возрастов, профессий и национальностей. В основном это были чукчи и ламуты, проживающие в Марковском районе Чукотского национального округа и работающие в оленеводческом совхозе.

Вот некоторые из их рассказов.

«По преданиям, жило когда-то человекообразное существо. Большое, шеи нет. Скрытное, все поросшее шерстью. Мирыгды (плечистый) — называют его ламуты. Охотник убьет оленя, часть оставит, чтобы позже забрать. На следующий день туши уже нет: следы вокруг большие, шаг длинный. Питается мирыгды сырым мясом. Ку-



Примерно так выглядел «Землемер» по рассказу М. Сенькиной.

Следы, нарисованные Е. Булыгиным.

Отпечаток следа гоминоида, присланный Грину из района Блу Крик. Морфологически эта ступня отличается от человеческой (красный цвет).



Коллекция отливок, собранная американцем Джоном Грином.

Отпечаток ноги, снятый в 1962 году в отрогах Чатнальского хребта на Памире студентами. Рядом для сравнения кед 43-го размера.

Наложение следов задней и передней лап медведя, в результате которого возникает ложный гигантский след ступни.

шает не как волк, а отрывает кусок и кладет его в рот, кость выбрасывает. Люди на него не охотились, а зимой его никогда не видели», — рассказал Дьячков Семен Герасимович.

«Мой дед, он умер в 1939 году, говорил, что жил некогда килтаня (пучеглазый) — название ламутское. Переносица у него тонкая,

глаза большие, следы длинные (с локоть). Пятка тонкая, а пальцы нормальные.

Живет в горах, ест мясо. Воруется у убитых человеком оленей. Людей не трогает» — так вкратце передал мне рассказы деда Березкин Андрей Егорович.

Милиционер П. Морозов, ламут, средних лет, рассказал мне следующее:

«Говорили, что незадолго до последней войны произошел такой случай. Старик со старухой жили в верховьях реки Майны. В ноябре или декабре месяце к ним две ночи подряд кто-то приходил: сильно лаяли собаки. Было темно, и они никого не видели, но вскоре обнаружили, что у них утащили много рыбы, а вокруг яранги много человеческих следов большого размера, с локоть».

По всей Чукотке подобное существо называют по-разному: тэрык (человек, появляющийся на восходе солнца), гиркычавыльин (быстро бегущий), мирыгды (плечистый), килтаня (пучеглазый), арынк, арыса (полевой), рэккем, джулин (остроконечная голова) и т. д. Названия, как видим, самые разнообразные и имеющие зачастую много значений.

Разобраться в них помогает В. Богораз — известный исследователь Севера, собравший огромный фактический материал по этнографии, истории религии и фольклористике на рубеже XIX и XX веков. В своей монографии «Чукчи» он

ленном берегу. Они вечно враждуют с чукчами. К третьему классу относятся «духи», которые прилетают на зов шамана и помогают ему в его колдовстве и врачевании».

Дальше Богораз пишет:

«Чукчи рассказывают также о существовании племени великанов, которые в отличие от келет не трогали людей. Они называются лолглы. Сказки о них во многом похожи на такие же сказки эскимосов. Один из рисунков, иллюстрирующих эти сказки, изображает великана по имени «Моржовым мясом одетый». Этот великан пришел из-за моря в страну кереков. Он был так тяжел, что везде оставлял следы... Однажды он лег спать на открытом месте. Три человека увидели его и поймали, привязав канатами к кольям, вбитым в землю. Потом они убили его своими копьями...» Другой чукотский рисунок изображает двух волосатых каннибалов, пожирающих человеческого ребенка. Богораз пишет, что на подлинном рисунке вверху показаны родители, которые с ужасом наблюдают за этой сценой.

Среди различных резбовых изделий из моржового клыка можно найти очень интересные изображения великанов и келет.

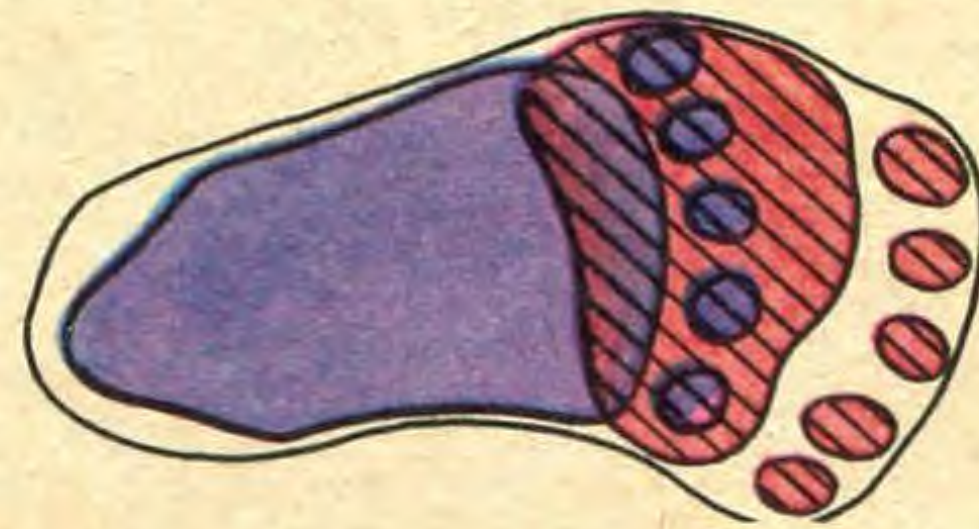
Весь материал, которого я коснулась, заслуживает того, чтобы взглянуть на него с биологической точки зрения.

БИГФУТ ПОПАДАЕТ В КАДР!

ДМИТРИЙ БАЯНОВ,
руководитель семинара
по реликтовым гоминидам
при Государственном Дарвиновском
музее,
ИГОРЬ БУРЦЕВ,
кандидат исторических наук

20 октября 1967 года американский исследователь Роджер Паттерсон и его помощник Роберт Гимлин ехали верхом на лошадях вдоль поросшего лесом ущелья Блафф Крик в Северной Калифорнии.

Неожиданно у ручья исследователи увидели сидящее на корточках существо, которое, заметив людей, поднялось на ноги и стало уходить вдоль крутого склона ущелья в глубину леса. Паттерсон, соскочив с лошади, бросился наперерез, снимая движение существа кинокамерой. Ему удалось приблизиться к гоминиду примерно на 40 м. Здесь, укрывшись за поваленными деревьями, он продолжал съемку, пока не кончилась пленка.



разделяет духов (келет), о которых рассказывается в сказках и легендах, на три класса.

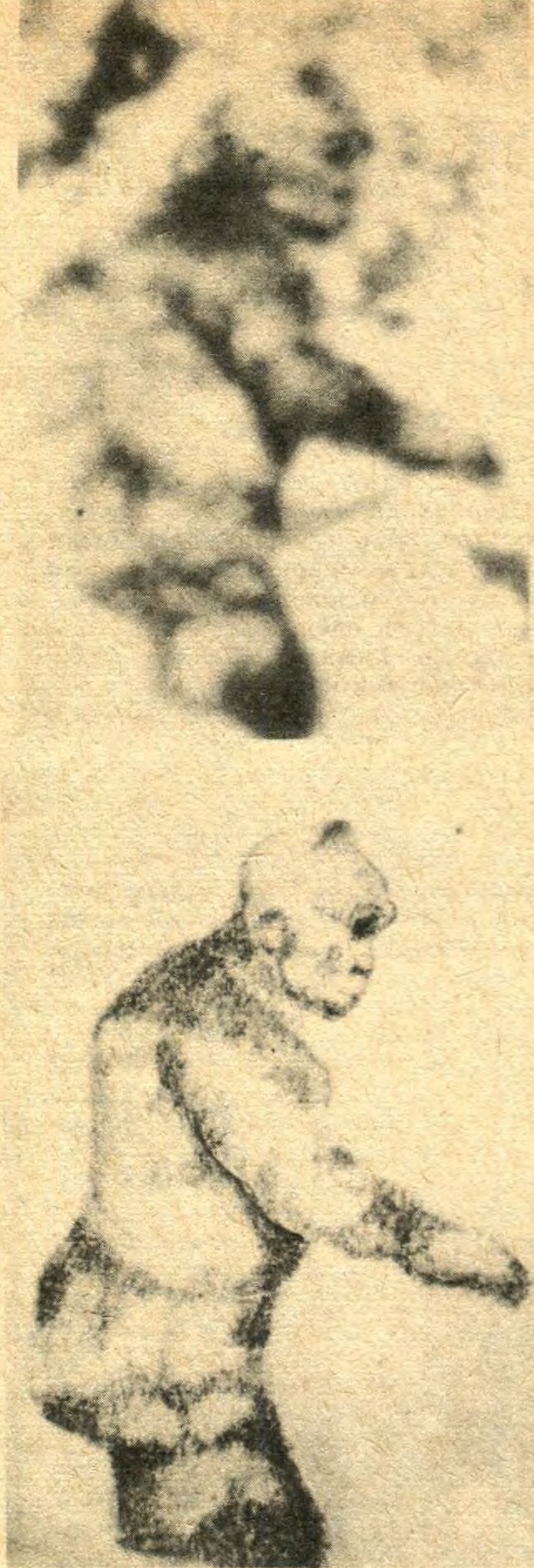
«К первому классу относятся злые духи. Невидимо витая в пространстве, они охотятся за человеческими душами и телами. Вторую категорию составляют кровожадные каннибалы, которые жили или до сих пор живут где-то на отда-

Подобная попытка была сделана профессором Б. Поршневым в большой монографии «Современное состояние вопроса о реликтовых гоминидах».

Описывая многочисленные рассказы, он предполагает, что в них идет речь о миграции гоминидов на северо-восток до Чукотского полуострова и Берингова пролива.

Американские ученые не взялись за тщательное исследование фильма, а большинство антропологов отвергли его как подделку.

Не встретив понимания в Америке, коллега Паттерсона, Рене Дахинден, отправился в 1971 году в Лондон и в Москву для того, чтобы получить заключение европейских и советских специалистов. В Москве



Прорисовка лица бигфута, выполненная А. Бурцевой.

Скульптура, сделанная И. Бурцевым по кинограмме.



он передал фильм на экспертизу участникам Дарвиновского семинара. (Сам Паттерсон в то время был тяжело болен и вскоре, в возрасте 39 лет, скончался.)

В Москве к анализу фильма были привлечены специалисты по многим дисциплинам: криминалисты, ортопеды-протезисты, скульпторы, биомеханики.

ПРЕКРАСНО, КАК ВСЕ ЕСТЕСТВЕННОЕ

Заключение о движении существа дал профессор Д. Донской, заведовавший кафедрой биомеханики Центрального института физкультуры. Вот вкратце его выводы:

«После многократного рассмотрения походки двуногого существа и детального изучения поз на фотоотпечатках с киноплёнки остается впечатление о хорошо автоматизированной, высокосовершенной системе движений. Все частные движения объединены в единое целое, в хорошо слаженную систему...

Шаг существа энергичный, широкий; нога выносится далеко вперед.

По широкому, маховому движению рук можно предполагать, что они у существа массивные, мышцы сильные.

Движения слаженные, повторяются одинаково от шага к шагу, что можно объяснить лишь устойчивым взаимодействием всех групп мышц.

Наконец, можно отметить такой признак, не поддающийся точному описанию, как выразительность движений. «Целесообразное — прекрасно» — так можно охарактеризовать выразительность как показатель устойчивого приспособления движений к двигательной задаче. Это характерно для глубоко автоматических движений при их высоком совершенстве.

В целом наиболее существенным можно считать непротиворечивость всех отмеченных особенностей. Они не только просто совмещаются, но и связаны многими взаимозависимостями. Все это вместе взятое позволяет оценивать походку существа как естественную, без заметных признаков искусственности, характерных для разного рода преднамеренных имитаций. Рассматриваемая походка существа для человека совершенно не типична».

ЭТАЛОН ЗА КАДРОМ

Если Д. Донской провел только качественный анализ движения существа, то английский биомеханик доктор Д. Грив использовал формулы, полученные для походов современного человека. Скептически относясь к проблеме реликтовых гоминидов, он поставил свое заклю-

чение о подлинности фильма в зависимость от скорости, с которой тот был снят. «Возможность подделки исключается, если скорость съемки была 16 или 18 кадров в секунду. При этом условии нормальный человек не смог бы изобразить характер движения, какой мы наблюдаем в фильме, и это означало бы, что бигфут («большая нога») должен обладать совершенно отличной от человека локомоторной системой». Тем самым снималось бы подозрение, что естественность движения существа достигалась комбинацией скоростей съемки и воспроизведения фильма.

Проблема, однако, заключалась в том, что кинокамера Паттерсона имела четыре скорости: 12, 16, 24 и 32 кадра в секунду.

А сам Паттерсон признался, что впопыхах не обратил внимания на частоту кадров.

Нам нужно было найти отрезок времени между какими-либо событиями на экране и по числу кадров между ними определить скорость съемки. Но на экране движется только бигфут, природа которого неизвестна. А что, если поискать эталон времени за кадром? При движении Паттерсона, снимавшего на ходу, кинокамера должна совершать вертикальные колебания, причем их частота должна соответствовать частоте шагов при съемке.

Для определения колебаний камеры фильм проецировался на экран, на котором отмечалось положение ветки или ствола на переднем плане каждого кадра. После построения графика перемещений предметов оказалось, что они совершали колебания с двумя периодами — 4 и 7 кадров.

Отсюда был сделан вывод, что более частые колебания соответствуют бегу Паттерсона, а менее частые — его ходьбе. Отсутствие колебаний в конце ленты говорит о том, что данную часть пленки Паттерсон снимал стоя.

Если Паттерсон снимал со скоростью 16 кадров в секунду (при меньшей скорости съемки фильма движение существа невозможно по законам физики), то при беге он делал четыре шага в секунду ($16 : 4$) — чуть меньше результата спринтера (4,3 шага в секунду), а при ходьбе немногим более двух шагов в секунду ($16 : 7$). Если же предположить, что фильм снят со скоростью 24 кадра в секунду, то получилось бы, что Паттерсон превзошел в беге любого спринтера и делал по шесть шагов в секунду ($24 : 4$). Так было доказано, что фильм действительно снят со скоростью 16 кадров в секунду, и сомнения доктора Грива стали еще одним доказательством подлинности фильма.



Состоится ли встреча?

СЕРГЕЙ КЛУМОВ,
кандидат биологических наук

ПОВЕРИТЬ ГЕОМЕТРИЕЙ...

Кадры фильма и свидетельства его авторов убеждают нас — на пленку снято существо женского пола. Однако Паттерсон не осмелился преследовать ее в лесу. Сам он объяснил это огромными размерами существа. Но это необходимо было уточнить.

Паттерсон и Дахинден сделали это двумя способами: по длине следа стопы (около 38 см) и сняв в тех же условиях человека. Оба способа дали один результат — рост существа около двух метров.

Один из авторов этой статьи высчитал размеры существа, исходя из известного фокусного расстояния объектива кинокамеры и обмеров местности, выполненных канадским исследователем Рене Дахинденом. За основу был взят кадр из фильма, приведенный на этой странице.

Рене Дахинден измерил довольно точно лишь элементы треугольника, построенного около пней А и Б, расстояние между ними и разницу в их удалении от кинокамеры. Естественно, этих промеров оказалось мало, да и базис для определения всех остальных расстояний был слишком мал. Поэтому пришлось строить схему методом последовательных приближений: сделав план местности, выяснить не согласующиеся с кадром элементы, устранить ошибку и строить новый план. И так несколько раз.

В конце концов план был построен, на нем отмечена траектория движения существа. Р. Дахинден, увидев схему, отметил высокую степень ее соответствия реальной обстановке.

Согласно этой схеме расстояние до существа было 40—43 м, рост его 180—210 см. Таким образом, и геометрический расчет дал результаты, не противоречащие измерениям американских исследователей.

Помню, как это начиналось... Все происходило у меня на глазах. В начале пятидесятых годов были опубликованы первые сообщения о «снежном человеке» — непонятном существе, следы которого обнаружены в Гималаях. Они сразу привлекли внимание общественности и вызвали жаркие споры. Как всегда и во всем, скептики все отрицали, энтузиасты поддерживали.

В 1958 году в «Известиях Всесоюзного географического общества» был опубликован первый серьезный анализ собранных сведений, проведенный крупным советским ученым-географом членом-корреспондентом Академии наук СССР С. Обручевым, которого я хорошо знал.

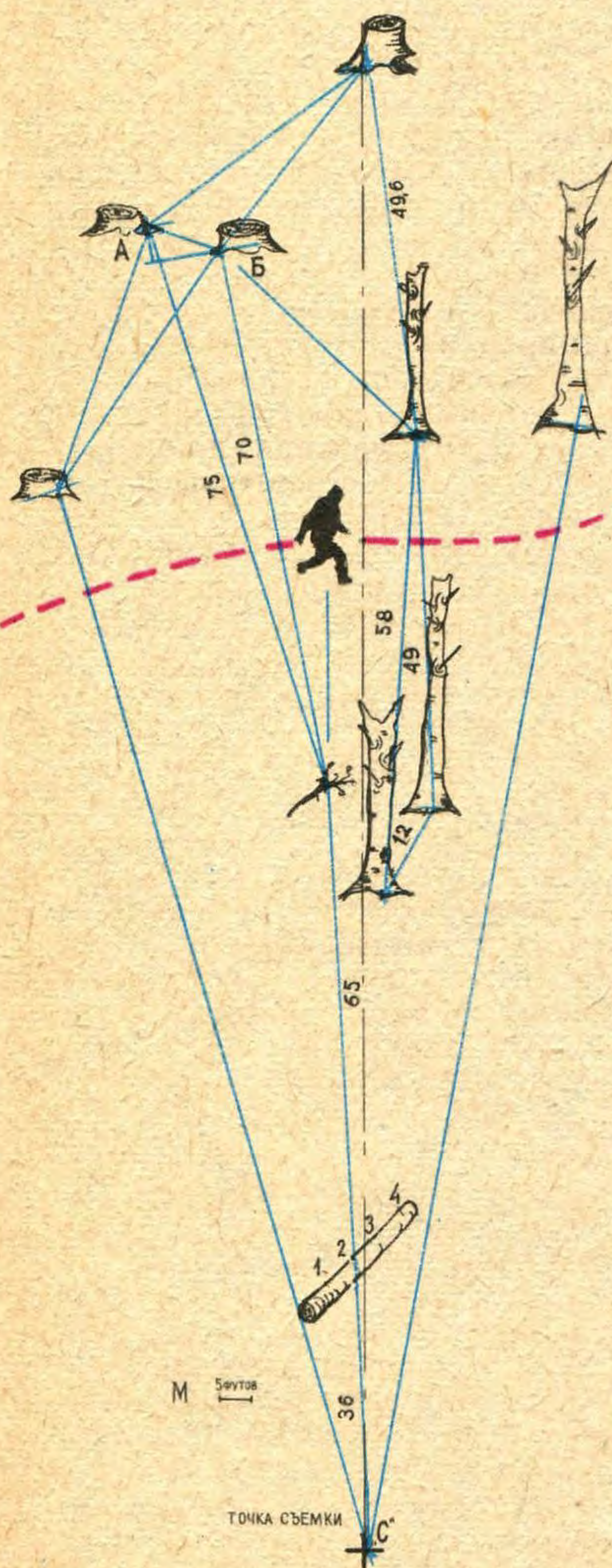
Активное участие в обсуждении приняли профессора Б. Поршнев, А. Машковцев, Н. Ладыгина-Котс, М. Неструх и многие другие. Особенно нужно отметить живой и энергичный интерес, проявленный Б. Поршневым, который выдвинул его несколько позже в лидеры исследователей тогда еще очень спорного вопроса: существует ли «снежный человек», или это миф?

В январе 1958 года Президиум Академии наук СССР, заслушав на своем заседании его доклад, образовал специальную Комиссию по изучению «снежного человека» под председательством С. Обручева. Первым заместителем председателя был назначен Б. Поршнев. Выступивший на заседании президиума академик И. Тамм поддержал создание комиссии и сам стал ее членом.

Комиссия начала собирать, накапливать, суммировать все имеющиеся материалы, сообщения, письма, во множестве приходившие в редакции газет и журналов, в научные учреждения Академии наук СССР и ведомственные институты, на радио и телевидение.

В 1958 году вышли и первые книги, переведенные с иностранных языков (Ч. Стонора, Р. Иззарда и др.). Словом, это был год официального начала исследований советских ученых вопроса о «снежном человеке».

Комиссия просуществовала недолго. Уже в 1959 году С. Обручев, живший в Ленинграде, не захотел более быть председателем, передав все дела профессору Поршневу, а



Кадр из фильма Паттерсона.

Схема расчета расстояний, выполненная И. Бурцевым.

Президиум АН СССР, организовав одну неудачную экспедицию на Памир, счел свои функции законченными. Однако комиссия как общественная организация продолжала действовать и в 1958—1959 годах, опубликовала четыре выпуска интереснейших и ценнейших «Информационных материалов». Число ученых, группировавшихся вокруг профессора Поршнева, понемногу увеличивалось, главным образом за счет притока молодежи.

В конце 1961 года в США вышла из печати монография известного американского зоолога, профессора Айвена Сэндерсона «Отвратительный снежный человек. Легенда оказалась былью». Причем автор отметил, что эта монография не могла бы быть написана, если бы он не ознакомился подробно с исследованиями советских ученых. Он очень высоко оценил работу Б. Поршнева и ученых, проводивших изучение «снежного человека» вместе с ним. Сэндерсон писал: «Эта советская деятельность пролила совершенно новый свет на весь вопрос и подняла его в целом на такой высокий уровень, что западные научные круги были вынуждены почти кардинальным образом изменить свою позицию по отношению к нему...» (Выделено мной. — С. К.).

Книга Сэндерсона была получена у нас в конце апреля 1962 года. К этому времени Б. Поршневым была уже закончена (в рукописи) его монография, посвященная тому же вопросу, но в совершенно новой постановке, о которой и писал Сэндерсон. В 1963 году монография Б. Поршнева вышла из печати в количестве... 180 экземпляров. Автор купил весь тираж, подарил эти книги своим единомышленникам — советским ученым, оставшиеся книги разослал иностранным ученым разных стран. В моей библиотеке хранится подарок Б. Поршнева с трогательной надписью.

Заключение, венчающее этот большой труд, начинается такими словами: «Название «снежный человек» совершенно не соответствует изучаемому существу. Как мы видели, оно не является «снежным», да и не является «человеком» в общеупотребительном смысле слова. Если придираться к словам, «снежного человека» не существует».

Кому же тогда посвящена монография?

Опираясь на огромные материалы, собранные комиссией, полученные от ученых, добытые из архивов, присланные бесчисленными корреспондентами со всех концов Советского Союза, полученные от иностранных ученых из многих стран мира, автор доказывает, что таинственный «снежный человек» вовсе не «человек», а реликтовый го-

миноид. Это название требует расшифровки. Человекообразным обезьянам присвоено название антропоиды, то есть животные, похожие на человека. А как правильно называть таких, которые как бы уже «оторвались» от антропоидов? Они уже не обезьяны, но еще не люди! Они как бы стали между человекообразными обезьянами и будущим человеком. Я говорю о древнейших обезьянолюдах, или питекантропах, синантропах и, наконец, о неандертальцах, продвинувшихся на этом прогрессивном пути еще дальше. Все эти древние обезьянолюди, уже ходившие на двух ногах, и были названы Б. Поршневым «реликтовыми гоминоидами». Сюда же, в эту «компанию», Б. Поршневым отнес и так называемого «снежного человека». Мнения ученых разделились. Некоторые считали этого древнего предчеловека ближе к питекантропу, наиболее древнему гоминоиду, другие сближали его с неандертальцем, утеревшим ряд своих признаков и навыков. Этот вопрос вызывает и сейчас наибольшие дискуссии.

Советские читатели, интересующиеся реликтовыми гоминоидами (отныне будем называть «снежного человека» этим именем), вероятно, хорошо осведомлены о работах американских и канадских ученых, о результатах которых наша пресса довольно регулярно публиковала краткие сведения. Они собрали несколько тысяч визуальных наблюдений «саскватча» (так называли его индейцы), зафиксировали разными способами следы этого существа: многочисленные гипсовые слепки, зарисовки и фотографии. Р. Паттерсон и Р. Гимлин в глухом районе на севере Калифорнии сняли большеного на киноплёнку.

Этот кинофильм прошел длинную серию различных экспертиз. Ученые пытались установить достоверность ленты (и объекта съемки) или обнаружить подделку, если она имела место. О работе советских экспертов рассказали в своей статье Д. Баянов и И. Бурцев «Бигфут попадает в кадр!», в которой обоснованно приходят к положительному заключению.

Существование саскватча не вызывает сомнений и в Америке. В течение последних лет его изучением занимается ряд крупнейших ученых-антропологов США и Канады, хотя скептическое отношение к нему до сих пор преобладает. Один из них, доктор Гровер Кранц, профессор кафедры антропологии Университета штата Вашингтон, неоднократно выступал в печати с серьезными научными статьями, посвященными проблеме существования и изучения реликтовых гоминоидов.

За истекшие 20 лет (1958—1978 гг.) появилось много новых материалов: сделаны новые наблюдения в Европе, Азии, Северной Америке, Австралии и т. д., то есть значительно расширена область распространения реликтовых гоминоидов; дважды были сняты кинофильмы (в Северной Америке), сделаны новые наблюдения в Гималаях, обнаружены новые следы, которые зафиксированы учеными, опубликованы новые данные в научных статьях, книгах, монографиях... У нас активно работают Д. Баянов, И. Бурцев, В. Пушкарев, А. Бурцева, А. Козлов и многие другие, в США и Канаде ушедших ученых также заменили молодые силы. Все они продолжают труд, начатый их предшественниками, и надо надеяться на новые открытия, новые серьезные научные исследования.

Но почему же вопрос об организации широких исследований считается срочным? Нужно отметить, что с каждым годом численность реликтовых гоминоидов и их ареал сокращаются. Еще 20—30 лет назад (я уж не говорю 50!) они встречались несоизмеримо чаще, чем сейчас. А. Бурцева и В. Пушкарев в статьях, напечатанных в номере, также обращают на это внимание. В отдельных местах они исчезли уже на наших глазах! И тогда мы будем горько сожалеть о наших, увы, уже непоправимых ошибках, о нашем пренебрежении к этой очень важной научной проблеме.

И может быть, спустя несколько столетий наши потомки смогут найти ископаемые остатки реликтовых гоминоидов, которые сейчас живут еще рядом с нами, и будут удивляться нашей нерадивости и нашему невежеству...

Представим себе и другое окончание. Мы получим необходимые материально-технические средства. Организуем серьезные экспедиции. Но... скептики окажутся правыми. Ну и что же?! Если будет точно установлено, что искомые нами реликты не существуют, — это будет не поражением, а победой науки: еще один спорный вопрос будет разрешен.

Ученые не имеют права не отвечать на поставленные перед ними наукой и общественностью вопросы.

Но, не владея надежными, достоверными фактами, они не имеют права сказать «ДА!» так же, как не могут сказать и «НЕТ!». Они имеют право сказать только одно: «Не знаем... пока не знаем...» Вот почему любые наблюдения реликтов или составленные со слов очевидцев их описания, присланные читателями в журнал, приобретают огромное значение.

ПАССАЖИРСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ

9 января 1863 года после торжественного банкета, устроенного фирмой «Метрополитен рейлуэй», 700 человек разместились на открытых платформах для перевозки скота и отправились в путь. На конечной станции закопченных пассажиров встретили звуки оркестра: первое в мире метро на паровой тяге вступило в строй. И, несмотря на копоть и дым, в которых задыхались пассажиры, за первый год метро перевезло почти 9,5 млн. человек. Лишь 4 ноября 1890 года в Лондоне была открыта первая электрифицированная линия метро, но паровозы использовались еще до 1903 года.

Новинка вошла в моду, и сейчас метрополитены эксплуатируются в 44 городах 27 стран мира и сооружаются еще в крупных городах.

Самое короткое метро в Стамбуле. Открытое в 1874 году, оно имеет протяженность всего 610 м и две станции. Это не мешает стамбульскому метрополитену перевозить в год от 7 до 12 млн. человек.

Метро Глазго в момент своего возникновения представляло собой подземную конку — лошади тащили по тоннелю два вагончика. С тех пор сеть не расширилась и имеет протяженность 11 км с 15 станциями, причем среди них нет ни од-



ной конечной: линия кольцевая. В 1936 году линию электрифицировали, и сейчас она обслуживается двухвагонными составами.

В 1868 году в Нью-Йорке открыли надземную городскую железную дорогу с канатной тягой на металлических эстакадах. И хотя поезд двигался здесь не по земле, это было настоящее метро — скоростная городская внеуличная железная дорога, разделенная на блок-участки и оборудованная автостопами. В 1871 году канатную тягу заменили на паровую, а в 1890 году — на электрическую. Однако развитие города потребовало уничтожения эстакад, и в 1956 году 140-км надземные линии Нью-Йорка перестали существовать. Но строительство подземных линий продолжалось. Сейчас нью-йоркский «савей» — самое длинное метро в мире. Его протяженность 410 км, а общая длина путей составляет 1156 км. На 40 линиях расположено 490 станций.

В центральной части Чикаго находится самая длинная в мире платформа станции метро. Длина подземного зала станции 1,1 км, платформа островного типа шириной 6,7 м соединена с 8 вестибюлями. Вдоль нее могут разместиться три состава.

Метрополитен Пхеньяна считается самым глубоким в мире. Глубина заложения его тоннелей и станций 100 и более метров.

В шести городах мира есть линии метро с подвижным составом на пневмошинах. Первым из них был Парижский метрополитен, начавший эксплуатацию таких вагонов еще в 50-х годах. Вагоны оборудованы пневматическими шинами, идущими по упругим полотнам сбоку рельсов. При торможении, прохождении стрелок или в случае выхода из строя шин включаются в работу обычные колеса со стальной ребордой.



В 1892 году Д. Рено заявил в Нью-Йорке патент на «движущуюся лестницу для транспорта людей». Эта конструкция представляла собой транспортное устройство непрерывного действия, напоминающее обычный ленточный транспортер. Лишь в начале XX века началось практическое применение эскалаторов со ступенчатыми полотнами.

А самое «высокое» в мире метро, расположенное на высоте 2279 м, находится в Кордильерах в городе Мехико.

В июне 1931 года Пленум ЦК ВКП(б) принял решение: приступить к подготовительной работе по сооружению метрополитена в Москве. А в 1935 году первая линия была уже готова полностью — первые 11,6 км и 13 станций метро вступили в действие.

Сейчас Московский метрополитен имени В. И. Ленина превосходит по своим эксплуатационным качествам и архитектурной отделке все метрополитены мира. Трассы метрополитена протянулись на 165 км, в нем теперь 103 станции, 148 вестибюлей, 340 эскалаторов общей протяженностью 35 тыс. м. Более 300 шести-семивагонных поездов за день совершают 8 тысяч рейсов и перевозят около 5,5 млн. пассажиров. В 10-й пятилетке протяженность сети Московского метрополитена составит 205 км, а число станций достигнет 125.

В настоящее время в Советском Союзе, кроме Москвы, есть метрополитены в Ленинграде (с 1955 года), Киеве (с 1960-го), Тбилиси (с 1966-го), Баку (с 1967-го), Харькове (с 1975-го). В 10-й пятилетке примет первых пассажиров метрополитен Ташкента. Проектируются метрополитены в Минске, Новосибирске, Горьком, Куйбышеве, Свердловске.

ЮРИЙ МЕНЬШИКОВ
Москва

Сто лет спустя...

Сто лет назад в Парижской академии наук слушался доклад комиссии, которой поручалось рассмотреть проект создания на Африканском континенте южнее Туниса внутриафриканского моря. В этом месте находятся три огромнейшие опускающиеся на 24 м ниже уровня океана впадины. Площадь их поверхности превышает 13 000 км², то есть составляет примерно 1/3 акватории Азовского моря. Прорытие канала и заполнение этих впадин водами Средиземного моря могли бы, по мнению ученых, благоприятно подействовать на изменение климата всей прилегающей местности. Автор проекта Рудер доказывал, что испарение воды с поверхности этого водоема составит 40 млн. м³ в год. Это не



только уменьшило бы здесь излишнюю солнечную радиацию, но одновременно привело бы к созданию мощных облаков, выпадению обильных дождей и образованию снега на лежащих неподалеку горах. Все это должно было способствовать буйному росту растительности, расцвету земледелия на ныне бесплодных землях.

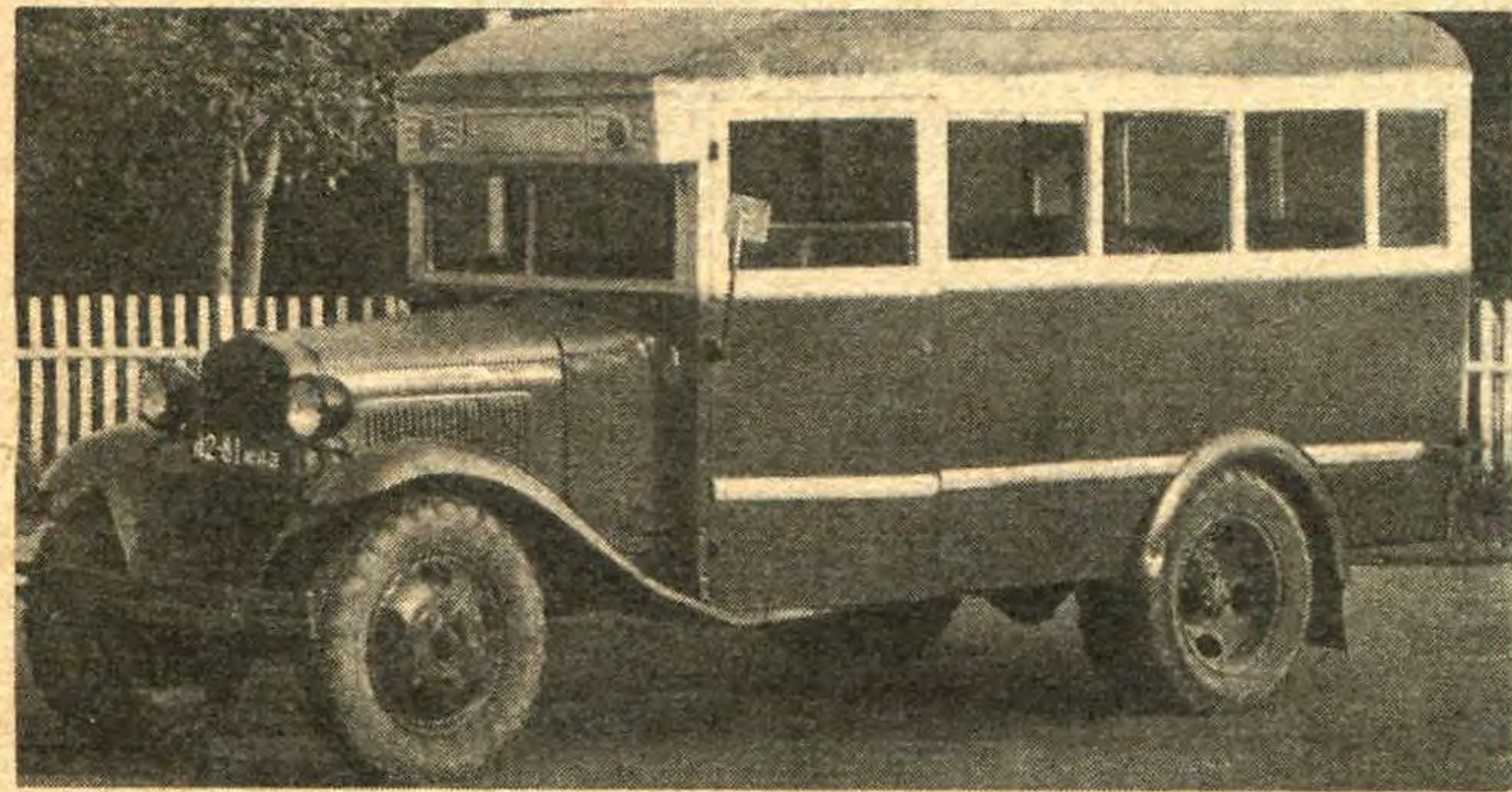
Но эта грандиозная идея так и осталась неосуществленной... Сейчас к этой мысли вновь возвратились в Алжире, где разрабатывается проект создания моря с акваторией, равной 7000 км², это примерно составляет площадь нашего Онежского озера... Идея грандиозная, вот только не постигнет ли ее судьба рудеровского проекта?

Н. СУПРУНОВ
Ленинград

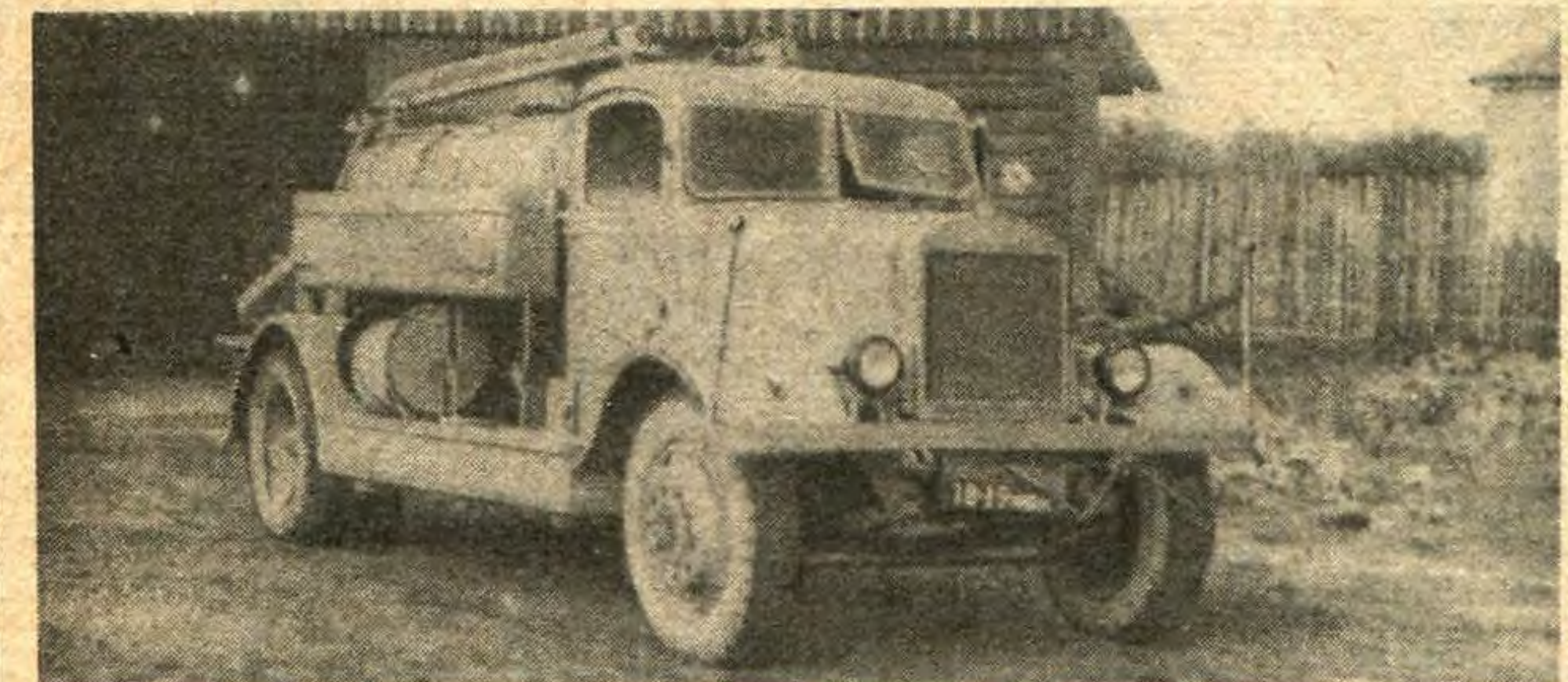
ЕЩЕ НЕ ПОЗДНО СОХРАНИТЬ!

Горячо поддерживаю мысль о необходимости сохранения реликвий советской техники! Высылаю три фотографии машин, отысканных мною в Подмосковье.

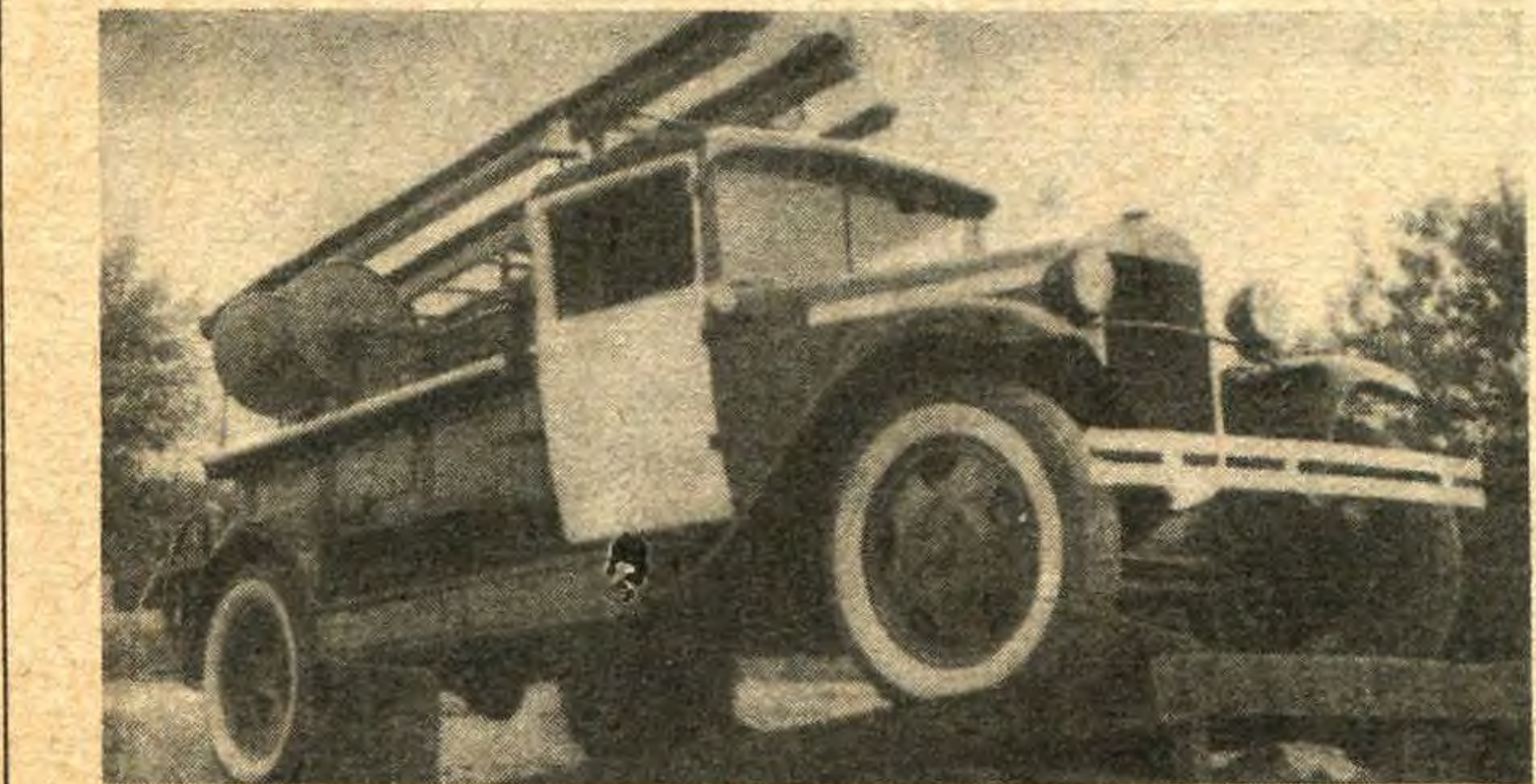
1. Редчайший автобус ГАЗ 03-30, какой можно встретить в наши дни. Выпущен Горьковским автозаводом в 1939 году. Сохранился в первозданном виде. Принадлежит Купавнинской ордена Ленина тонкосуконной фабрике имени Акимова, расположенной в поселке Старая Купавна. Не



2. Пожарный автомобиль на базе грузовика ЯГ-6, выпущенного Ярославским автомобильным заводом в 1936 году. Хотя в этой машине другой двигатель, другая кабина, основа его со-



3. Пожарный автомобиль ГАЗ-АА, выпущенный Горьковским автозаводом в 1937 году, снабженный пожарным оборудованием завода КИМ. Принадлежит пожарной части города Балашиха. Летом прошлого



Думается, было бы неплохо, если бы организации уже теперь договорились бы о передаче этих машин в какое-нибудь временное хранилище до того времени, когда будет наконец организован наш автомuseum.

Д. АРЕНСОН

Старая Купавна, Московская область

Однажды

«Яблоко нарисовано неправильно!»

Приятель немецкого ботаника К. Гебеля — художник — как-то раз зазвал ученого в свою мастерскую показать свою новую картину «Грехопадение». Гебель долго рассматривал картину, но, когда жаждущий похвал художник спросил, каково его мнение, он вдруг выпалил:

— Яблоко нарисовано неправильно!

— Как так неправильно-



но? — удивился живописец. — Почему?

— А потому, что сорт яблока, которое протягивает Ева Адаму, был выведен всего восемьдесят лет назад!

«А главное, заработать его надо самому...»



Как-то раз очень тучный и весьма состоятельный человек обратился к известному русскому врачу С. Боткину за советом: как похудеть, как избавиться от лишнего веса. Он жаловался, что все данные ему до сих пор советы не помогают.

— Ну что же, — сказал ему Боткин. — Я вам дам совет, который наверняка поможет. Вам нужно питаться на рубль в день, и рубль этот нужно заработать самому...

Рисунки художников Никиты Розанова и Владимира Плужникова

РЕШЕНИЕ ЭТЮДА, ОПУБЛИКОВАННОГО в № 5 за 1978 год

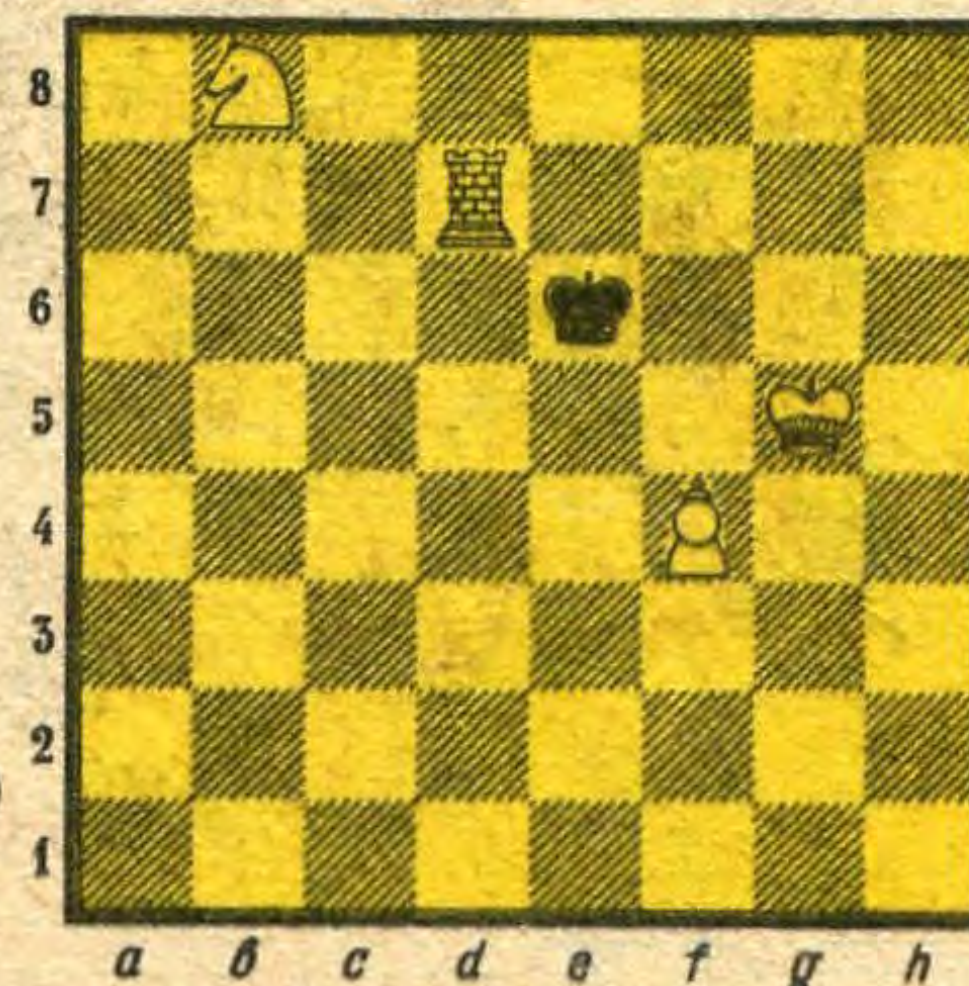
1. Сс6+Кр а7
2. Кр с5 а5
3. Кр в5 а4
4. Кг3 а3
5. Кf5 а2
6. Ке7 а1Ф
7. Кс8Х.

Шахматы

Отдел ведет экс-чемпион мира, гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

Задача С. ТАЛОВИКОВА (Ялуторовск Тюменской обл.)

Мат в 5 ходов





АРТУР КЛАРК

НАСЛЕДСТВО

Фантастический рассказ

Когда мы вернулись на базу, Дэвид уже лежал в гипсе и, по уверению врача, чувствовал себя превосходно. Но нас он встретил весьма хмуро.

— Как дела, Дэвид? — спросил я. — Нам сказали, что ты можешь считать себя заново родившимся?!

— Конечно, если упадешь с высоты в двести пятьдесят километров и отделаешься только переломом ноги, надо, наверное, радоваться, — пробурчал он в ответ, — но боль от этого не меньше.

Но из дальнейшего невнятного бормотания мы поняли, что больше всего обидели его тем, что бросились не к нему, а в пустыню к А-20.

— Рассуждай здраво, Дэвид, — возразил Джимми Дэнгфорд. — Как только тебя подобрал вертолет, база радировала, что ты практически здоров. А вот А-20 могла разбиться в лепешку.

— А-20 только одна, — вмешался я, — а пилоты-испытатели идут если не по копейке пара, то уж никак не дороже, чем на пятачок пучок.

Дэвид глянул на нас из-под пушистых бровей и произнес что-то по-валлийски.

— Он заклил тебя древним заговором друид, — пояснил мне Джимми. — И сейчас ты превратишься в лук-порей, а то и вовсе окаменеешь.

Мы были еще взвинчены, и требовалось время, чтобы вновь стать серьезными. Даже стальные нервы Дэвида получили сильнейшую встряску, хотя он выглядел самым невозмутимым из всех нас. Что за его способностью сохранять спокойствие в самых невероятных положениях скрывается тайна всего происшедшего, я узнал много позже.

А-20 упала в пятидесяти километрах от старта. Мы проследили весь ее путь по радару, так что место падения было известно нам с точностью до нескольких метров... только тогда мы еще не знали, что Дэвида в ракете уже не было.

Первый тревожный сигнал поступил через семьдесят секунд после старта. А-20 поднялась на пятьдесят километров, и ее траектория почти совпадала с расчетной. Дэвид делал два километра в секунду — не очень много, но больше, чем кто-либо до него. И «Голиафу» полагалось уже отвалиться. А-20 была двухступенчатой ракетой. Вторая ступень состояла из крохотной кабины со складывающимися крыльями и при полной заправке горючим весила двадцать тонн.

На пятьдесят километров ее поднимала двухсоттонная ракета-носитель. Израсходовав свое топливо, она отделялась и опускалась на парашюте. Тем временем верхняя ступень приобретала достаточную скорость, чтобы продолжать подъем, и на высоте шестисот километров переходила к орбитальному полету вокруг земного шара. Не помню, кто прозвал ракеты «Давидом» и «Голиафом», но клички были сразу же подхвачены и служили постоянным поводом для острот.

Так все обстояло в теории, а на экране происходило что-то неладное, и мы сразу почуяли беду.

Зеленое пятнышко достигло отметки, означавшей пятьдесят километров, и должно было распасться.

Но этого не произошло. Опустошенный «Голиаф» не желал расстаться с «Давидом» и тащил его за собой обратно на Землю. А «Давид» был бессилен — его двигатели блокировала ракета-носитель.

Секунд десять все это разворачивалось у нас на глазах. Мы выждали ровно столько, сколько потребовалось, чтобы рассчитать новую траекторию, а потом залезли в вертолеты и помчались туда, где А-20 должна была упасть на землю.

Конечно, мы не надеялись найти что-нибудь, кроме груды магниевого сплава, смятой так, точно по ней прошелся бульдозер. Мы знали, что «Голиаф» так же не может раскрыть

парашют, как не может включить свои двигатели «Давид». Я, помнится, подумал, кто возьмет на себя тягостную обязанность доставить эту страшную весть Мэвис, но потом сообразил, что она слушает радио и сама узнает о случившемся.

Мы едва поверили своим глазам, когда обнаружили обе ракеты целыми и невредимыми под огромным парашютом. Следов Дэвида нигде не было, но несколько минут спустя база радиовала нам, что он нашелся. Наблюдатели второго поста уловили на экране слабый след его парашюта и выслали к месту приземления вертолет. Через двадцать минут Дэвид был в госпитале, но мы еще несколько часов хлопотали в пустыне вокруг ракет и договаривались об их доставке на космодром.

Когда мы вернулись наконец на базу, нам доставило некоторое удовольствие видеть, что ненавистные научные обозреватели вместе с остальной толпой торчат пока за воротами. Отмахнувшись от них, мы поспешили в палату.

Шок и сменившая его неожиданная разрядка полностью выбили нас из колеи, и, точно расшалившиеся дети, мы долго не могли уговориться. Один Дэвид оставался невозмутимым. Свое чудесное спасение, равного которому не знала вся история человечества, он воспринимал как должное и досадливо морщился, наблюдая наше бурное веселье.

— Ну, — спросил наконец Джими, — что там у тебя случилось?

— Это ваше дело выяснять, — ответил Дэвид. — «Голиаф» работал отменно, пока сжигал топливо. Затем я выждал положенные пять секунд, но он все не отрывался. Тогда я ударил по аварийному сбросу. Лампочки замигали, однако толчка я не почувствовал. Нажал еще несколько раз, но уже понимал, что старания мои напрасны. Я прикинул, что при имеющейся у меня скорости я еще минуты три буду подниматься, а еще через четыре образую воронку в пустыне. Итак, добрых семь минут жизни у меня оставалось — это, пользуясь твоим любимым выражением, если пренебречь сопротивлением воздуха. А оно может подарить мне еще пару минут.

Я знал, что парашют раскрыться не может, а крылья «Давида» не выдержат такого груза, как «Голиаф». Две минуты я потратил на поиск выхода из того печального положения, в котором оказался.

Хорошо, что я заставил тебя расширить тот воздушный шлюз. Я через него едва протиснулся. Прикрепив к замку конец спасательного каната, прополз вдоль корпуса до места стыка обеих ракет.

Открыть парашютный отсек снаружи невозможно, но я предусмотр-

ительно захватил из кабины аварийный топорик. И магниевое покрытие, конечно, не устояло. Не прошло и нескольких секунд, как парашют был вытасчен наружу. Я полагал, что здесь должно быть хоть какое-то сопротивление воздуха, но его не было и в помине. Оставалось только надеяться, что, когда мы достигнем атмосферы, купол раскроется, лишь бы материя не зацепилась за поврежденный металл и не изорвалась.

Кончив работу, я впервые огляделся. Видимость была неважной, потому что запотело стекло скафандра (кстати, обрати внимание на это обстоятельство). К северу была видна Сицилия и часть основной территории Италии. На юге до самого Бенгази простирался берег Ливии. Подо мной была земля, на которой сражались некогда Александр, Монгомери, Роммель. Меня поразило, что эти бои вызвали тогда столько шума.

Я недолго оставался снаружи: через три минуты ракета должна была войти в атмосферу. Последний раз глянув на обвисший как тряпка парашют, я расправил, насколько возможно, стропы и залез обратно в кабину. Надо было еще слить с «Давида» горючее, что я и сделал: сначала избавился от кислорода, а как только он рассосался, вылил спирт.

Эти три минуты показались мне чертовски долгими. Первый слабый звук я услышал, когда был уже в двадцати пяти километрах от земли. Тут до меня донесся свист на очень высокой ноте, но совсем тихий. Глянув в иллюминатор, я увидел, что стропы парашюта натягиваются и купол понемногу начинает раскрываться. Одновременно ко мне возвратилось ощущение собственного веса.

Я пролетел в свободном падении больше двухсот километров, и, если вовремя приземлиться, перегрузки в среднем составят десять g, а иногда вдвое больше. Но пятнадцать g у меня уже как-то было, причем по менее значительному поводу. Итак, я принял двойную дозу динокаина и ослабил шарниры кресла. Помню, как подумал еще, не выпустить ли крылышки у «Давида», но решил, что они не помогут. А потом я, должно быть, потерял сознание.

Когда снова пришел в себя, было очень жарко, весил я нормально, но почти не владел своим телом. Все у меня болело и ныло, а тут еще, как назло, кабина отчаянно вибрировала. С превеликим трудом дотянулся до иллюминатора и увидел, что пустыня стремительно приближается. Ощущение было не из приятных. Большой парашют свое де-

ло сделал, но я подумал, что толчок будет, пожалуй, сильнее, чем хотелось бы. Так что я прыгнул.

По вашим рассказам выходит, что мне было бы лучше остаться на корабле, но не думаю, что вправе жаловаться.

Некоторое время мы сидели молча. Потом Джими как бы мимоходом заметил:

— Акселерометр показывает, что перегрузка дошла у тебя до двадцати одного g. Правда, лишь на три секунды. В основном же перегрузки были между двенадцатью и пятнадцатью g.

Дэвид, казалось, не слышал, и я спустя немного сказал:

— Ну мы не можем дольше задерживать репортеров. Как ты? Готов принять их?

Дэвид колебался.

— Нет, — сказал он. — Не сейчас.

Увидев выражение наших лиц, он энергично помотал головой.

— Нет, — сказал он решительно. — Совсем не то, что вы думаете. Я готов хоть сейчас полететь снова. Но мне хотелось бы просто немного побыть одному и подумать. Вы считаете, что я человек без нервов, — продолжал он, — и готов идти на риск, не заботясь о последствиях. Ну это не совсем так, и я хотел бы, чтобы вы поняли почему. Я никогда ни с кем об этом не говорил, даже с Мэвис.

Вы знаете, я не суеверен, но у большинства материалистов есть свои тайные слабости, даже если они не хотят сознаваться в этом. Много лет назад мне приснился странный сон. Сам по себе он ничего не значил бы, но позднее мне стало известно, что подобные истории описаны двумя другими людьми. Одну из



этих историй вы, возможно, читали, потому что автор ее Дж. У. Данн. В своей первой книге «Эксперимент со временем» он рассказывает, как однажды ему приснилось, будто он сидит в очень странной машине с крыльями, у непонятных приборов, а годы спустя, когда он испытывал свой самолет, эта же сцена произошла с ним наяву. Обратите внимание, что сон, о котором я вам говорил, приснился мне раньше, чем я прочел книгу Данна. И понятно, что описанная им история произвела на меня определенное впечатление. Но еще более значительным показался мне другой случай. Вы, конечно, слышали об Игоре Сикорском, конструкторе первых коммерческих летательных аппаратов дальнего следования, так называемых «клипперов». Так вот, в своей автобиографической книге, названной «История крылатого С», он рассказывает о сне, похожем на сон Данна. Сикорскому приснилось, что он идет по длинному коридору, и по обе стороны от него какие-то двери, над головой горят электрические лампы, а пол под ногами вибрирует, так что Сикорский чувствовал: все это происходит в воздухе. Между тем тогда никаких самолетов еще и в помине не было и мало кто верил, что они вообще возможны. Сон этот, как и сон Данна, сбывлся много лет спустя, когда Сикорский испытывал свой первый «клиппер».

Дэвид, смущенно улынувшись, продолжал:

— Вероятно, вы уже догадались, что за сон видел я. Учтите, я не находился бы под постоянным впечатлением этого сна, не будь двух столь сходных случаев. Мне снилось, что я нахожусь в пустой комнатке без окон. Кроме меня, там было еще двое людей в костюмах, которые я тогда принял за водолазные. Я сидел перед странной приборной доской, в которую был вмонтирован круглый экран. На экране я видел какое-то изображение, но в то время оно было мне непонятно, так что я забыл его. Помню только, что я обернулся к своим спутникам и сказал: «Пять минут до старта, ребята!» Впрочем, за точность слов не могу поручиться. Больше ничего не было, так как в этот момент я проснулся. С тех пор как я стал летчиком-испытателем, тот сон не дает

мне покоя. Нет, я неправильно выразился. Напротив, он внушает мне уверенность, что со мной ничего не случится... по крайней мере пока я не окажусь в кабине вместе с теми двумя людьми. Что будет потом, я не знаю. Но теперь вам понятно, почему я чувствовал себя в полной безопасности, когда летел вниз в А-20 так же, как и тогда, когда совершил вынужденную посадку в А-15. Ну вот, теперь вы все знаете. Можете смеяться, если угодно: иногда я и сам над собой смеюсь. Но одно могу сказать: даже если все это чепуха, лично для меня тот сон очень важен, потому что благодаря ему я не испытываю страха в минуты опасности.

Мы не смеялись, а немного погодя Джимми спросил:

— Те двое... ты не узнал их?

Дэвид с некоторым сомнением ответил:

— Я никогда над этим не задумывался. Не забывай, они были в скафандрах и лиц их я хорошо не видел. Но, по-моему, один из них был похож на тебя, хотя и выглядел много старше, чем ты теперь. Боюсь, Артур, что тебя там не было. Извини.

— Рад это слышать, — сказала я. — Я уже говорил тебе, что предпочитаю оставаться на земле, чтобы потом выяснить причины аварии. Меня эта роль вполне устраивает.

Джимми встал.

— О'кэй, Дэвид, — сказал он. — Пойду займусь этой шайкой репортеров. А ты поспи — со сновидениями или без. Кстати, А-20 через неделю будет готова повторить старт. Мне думается, она будет последней химической ракетой: говорят, атомные двигатели уже почти сконструированы.

Мы никогда больше не говорили о том сне Дэвида, но, думаю, ни один из нас о нем не забывал. Три месяца спустя Дэвид поднялся в А-20 на шестьсот восемьдесят километров — рекорд, который никогда не будет побит машиной такого типа, потому что никто не станет больше выпускать химических ракет. Ничем не примечательная посадка Дэвида в долине Нила ознаменовала собой конец данной эпохи.

Прошло еще три года, прежде чем была готова А-21. По сравнению со своими громадными предшественницами она выглядела совсем крохотной, и трудно было поверить, что она ближе всех них к космическим кораблям будущего.

Надо сказать, что к этому времени мы оба — Джимми и я — уже разделяли веру Дэвида в его счастливую судьбу. Я помню последние слова, сказанные Джимми перед закрытием наружного люка:

— Теперь уже недолго, Дэвид, до полета втроем.

И я знал, что он лишь наполовину шутит.

Мы видели, как А-21 медленно по крупной спирали взбирается ввысь совсем иначе, чем все прежние ракеты. Теперь уже не нужно было беспокоиться о преодолении земного тяготения с помощью подсобных средств — ядерное топливо находилось в самой ракете, и Дэвид не спешил. Машина продолжала еще медленно подниматься, когда я потерял ее из виду и прошел на наблюдательный пункт.

Я вошел туда в тот момент, когда изображение на экране радара уже гасло, а звук взрыва донесся до меня чуть позднее. И на этом жизнь Дэвида оборвалась, несмотря на его вещий сон.

Следующее мое воспоминание относится ко времени, когда вертолет Джимми, оставив справа вдаль Сноудон, устремился в Конвей-Вэлли. Мы никогда раньше не бывали в доме у Дэвида, и предстоящий визит совсем нам не улыбался. Но уж это мы обязаны были сделать.

Пока внизу расступались горы, мы говорили о внезапно омраченном будущем и гадали, что теперь будет. Потрясение усиливалось тем, что Дэвид внушил нам свою веру глубже, чем мы до сих пор осознавали. А она оказалась напрасной.

Мы не знали, что будет делать Мэвис, и обсуждали будущее мальчика. Ему сейчас было, должно быть, лет пятнадцать, но я очень давно не видел его, а Джимми и вовсе никогда с ним не встречался. Дэвид говорил, что сын собирается стать архитектором и у него находят способности к этому.

Мэвис держалась спокойно и собранно, но заметно постарела со времени нашей последней встречи. Мы поговорили о делах и о завещательных распоряжениях Дэвида. Мне еще не приходилось выступать в роли душеприказчика, но я старался делать вид, что хорошо во всем этом разбираюсь.

Мы как раз перешли к разговору о мальчике, когда наружная дверь хлопнула и он вошел. Мэвис окликнула его, и мы услышали его медленно приближающиеся шаги. Он явно не жаждал встречи с нами, и глаза его, когда он наконец появился, были красными от слез.

Я забыл, как сильно он похож на отца, а Джимми тихо охнул.

— Привет, Дэвид, — сказал я.

Но он на меня и не глянул. Он пристально смотрел на Джимми с тем особым выражением, с каким смотрят на человека, которого где-то видели, но не могут вспомнить где.

И вдруг я понял, что юный Дэвид никогда не станет архитектором.

И все-таки Клем Сон остался недоволен своими крыльями и на заработанные деньги строит их новый вариант, на этот раз с жесткой основой из алюминия, покрытого авиационным полотном, с увеличенным стабилизатором.

28 февраля 1935 года он прыгает во Флориде над усеянным тысячами туристов пляжем Дайсон-Бич. Теперь воздушный акробат не только парит, но и лихо разворачивается, выполняет скольжение на крыло. А в заключение, поджав ноги со стабилизатором (тем самым перенеся центр давления подъемной силы вперед), переворачивается на спину — мертвая петля! И через 75 секунд в небе расцветает белоснежный купол парашюта.

Теперь Клем совершенно уверен в надежности своих крыльев. Он решает сделать еще один прыжок на авиационном празднике под Парижем, а потом заняться каким-нибудь земным бизнесом.

Стотысячная толпа зрителей с замирающими сердцами следила, как смельчак оставил самолет, за причудливыми фигурами, которые он выписывал в небе. Вот он уже совсем низко... Но что это? Вместо купола парашюта над Клемом Соном вытягивается бесформенная «труба» — парашют не раскрылся. Клем лихорадочно открывает запасной парашют, но тот запутывается в стропах и смятом куполе основного. Глухой удар о землю...

«Я не люблю прыжки...»

Сын торговца из французского городка Эпиналь Лео Валентен с детства мечтал летать. И отчасти это ему удалось — на службе в армии он научился управлять самолетом, отважно прыгал с парашютом. Но только после второй мировой войны Валентен вздумал полетать на искусственных крыльях (рис. 3).

И здесь повторилась история Клема Сона — на опыты, научные консультации, материалы Валентену требовались деньги. А их не было. Так и Лео втянулся в рискованную игру, где целью оставалась погоня за заработком, а ставкой — жизнь воздушного акробата.

Продав все, вплоть до мебели, Валентен в одиночку смастерил искусственные крылья, а уже потом предложил себя известному антрепренеру Гано. Тот сразу же ухватился за соблазнительное предложение — в мае 1930 года состоится очередной воздушный праздник, а зрители давненько не видели опасных трюков в воздухе. И Гано велико-

душно пообещал Лео заплатить за прыжок в десять раз больше, чем обычному парашютисту.

Однако о готовящемся аттракционе узнали местные власти и немедленно наложили на него свое вето. А тут еще юрист объявил Гано, что если полет Валентена окажется успешным, то его организатору придется заплатить 1200 франков штрафа. Поразмыслив, Гано решился — «Рискнем!». Впрочем, для него риск обещал быть минимальным — если все закончится благополучно, гонорар с лихвой покроет эту сумму, а если нет, все можно будет свалить на упряма Валентена.

И, как назло, первый полет завершился полнейшей неудачей: сделанные «на глазок» крылья не выдержали динамического удара, и летевший камнем к земле Лео поспешил воспользоваться парашютом. Что и говорить, публика не скрывала раздражения, а газетчики поторопились объявить Валентена обманщиком. И тогда Лео решается на второй — бесплатный — прыжок с высоты 4,3 тысячи метров. Теперь крылья не подвели — спустившись на них до 600 метров, Лео открыл парашют и приземлился. Недоброжелатели замолчали.

С тех пор Валентен еще прыгал во Франции, потом за границей. Он знал, что рискует, и не раз откровенно говорил близким, что не может избавиться от постоянного чувства страха; после каждого прыжка обещал себе прекратить игру со смертью, но остановиться не мог — эта профессия давала ему хорошие заработки. Пытаясь свести риск к минимуму, он заменил мягкую конструкцию крыльев жесткой, деревянной, но при первом же полете не выдержал правый замок. Лео, беспорядочно кувыркаясь, понесся к земле, потом перешел в штопор и, чудом уцелев, долго не мог вспомнить, когда же ему удалось открыть парашют. Нервная встряска оказалась невероятно сильной, и все же через три года он с новыми крыльями оставляет аэроплан и летит по горизонтали целых пять с половиной километров. Удача, как известно, окрыляет, и Лео мастерит новую конструкцию из легкой и прочной бальсы, причем маневренность крыльев должны были заметно улучшить элероны.

21 мая 1936 года на аэродроме близ Лондона одетый в оранжевый комбинезон акробат забирается в кабину «дакоты». Самолет набирает высоту, и Лео, не скрывая тревоги, признается:

— Я никогда не любил прыжки, но никогда я так не хотел прыгать, как сегодня...

Тысячи зрителей видели, как от самолета отделилась оранжевая

точка и стремительно понеслась вниз. И, вероятно, никто не обратил внимания на какие-то небольшие предметы, падавшие следом, — ведь никто не догадывался, что Валентен зацепился за край люка и его левое крыло рассыпалось на куски.

А потом повторилась трагедия с парашютом: основной купол не раскрылся, а запасной запутался в нем. В последний момент Лео в упор посмотрел в «лицо смерти — лицо земли», как сам писал в своей книге, вышедшей незадолго до последнего полета.

Трагедии одиночек... Клем Сон, Лео Валентен, Девис, братья Меслен (рис. 4) — все они стали жертвами ажиотажа, безудержной и вынужденной погони за наживой, и конец их был закономерен. Авиация не терпит небрежности и спешки.

И столь же закономерным было то, что полеты советских испытателей Г. Шмидта, В. Харахонова (рис. 7), С. Санфинова (рис. 8), Б. Павлова-Сильванского и югослава В. Прентича (рис. 5) закончились благополучно. За их спиной стояли не алчные импресарио, а солидные коллективы научных работников.

Восхищение

парящим полетом

Было это в апреле 1935 года. На аэроклубовском аэродроме, еще покрытом последним снегом, толпились пилоты, парашютисты тащили к машине сумки с собранными после прыжков парашютами.

И внезапно в небе появился одинокий биплан У-2. Негромко стрекоча мотором, он медленно летел на высоте полутора километров, изредка скрываясь в легких облаках. И как только самолет оказался над центром аэродрома, от него отделилась фигурка человека. Но что это? Стремительное падение неизвестного парашютиста явно замедлилось, перешло в планирующий полет, а затем произошло и нечто вообще невероятное — он сделал полупетлю. И только теперь мы заметили у его боков какие-то придатки.

— Это Шмидт совершает экспериментальный прыжок с крыльями, — пояснил руководитель полетов. — Какой молодец!

Вскоре недалеко от нас на поле опустился мастер парашютного спорта Георгий Александрович Шмидт: человек беззаветной храбрости, бывший боец Первой Конной, пограничник, летчик, воспитатель воздушных десантников, испытатель парашютов, совершивший сотню рискованных прыжков.

Оказалось, что Г. Шмидт давно

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ XVIII СЪЕЗДА КОМСОМОЛА	
А. Данилов — НИРС МАИ	2
Г. Разумовский — Рисовый водопровод	30
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ	
З. Тищенко — Рождение «Витязя»	14
НАВСТРЕЧУ XI ВСЕМИРНОМУ ФЕСТИВАЛЮ	
В. Захарченко — Самая прекрасная земля...	6
Молодежные бригады: настоящее и будущее Кубы	8
ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ	
В. Цветкова — ЛЭП выходит в море	38
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	
	1
КОСМОС И МЫ	
А. Камин — Гравитация и жизнь	12
ФАНТАСТЫ МИРА О БУДУЩЕМ ЧЕЛОВЕКА	
А. Кларк — На гребне волны	16
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	
	20
НАШИ ДИСКУССИИ	
Б. Борисов, В. Шолпо — Возможен ли прогноз землетрясений?	22
Г. Войтов, В. Зверев — Геохимический прогноз второго бедствия	27
Только факты	25
НАУЧНЫЕ ВЕСТИ	
	34
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	
А. Светликов, Б. Сорокин, Г. Степочкина — Не чертить, а выклеивать и переводить!	36
КОНКУРС «РУЛЬ МАШИНЫ — В ИСКУСНЫЕ РУКИ»	
В. Костычев — «Пионер» просится на конвейер!	41
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	
	42
ЭХО «ТМ»	
Ю. Ершов — Миром созданная...	44
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
И. Костенко — Крылатая амфибия	47
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ	
Что же это: миф или реальность?	48
В. Пушкарев — Новые свидетельства	48
А. Бурцева — Золотой след на Чукотке	52
Д. Баянов, И. Бурцев — Бигфут попадает в кадр!	53
С. Клунов — Состоится ли встреча?	55
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА	
	57
КЛУБ «ТМ»	
	58
ХРОНИКА «ТМ»	
	35
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
А. Кларк — Наследство	60
НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА	
Я. Солодовник — Крылатые люди (к 3-й стр. обложки)	57
Ох уж эта беспокойная Земля! (к 4-й стр. обложки)	29
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшева, 4-я стр. — А. Андреева	

заметил, что, манипулируя руками и ногами в затылочном прыжке, можно изменять положение тела в воздухе. А почему бы не усилить этот эффект? Если идея верна, то парашютистам перестанут быть страшны штопор и сальтирование, они смогут легко перелетать препятствия и приземляться с исключительной точностью. Как видите, никакого трюкачества.

И никакой кустарщины. Г. Шмидт делал свои крылья в институте известного изобретателя Гроховского и помогали ему опытные специалисты: техник Н. Смирнов ведал механической частью дела, а студентка МАИ М. Барцева (в будущем жена Шмидта) занималась проблемами аэродинамики.

Так, объединенными усилиями они создали искусственные крылья (рис. 6), представлявшие собой телескопическую раздвижную трубу, закрепленную за спиной пилота, и перкалевые перепонки, вшитые между рукавами, боковинами и штанинами комбинезона. Раздвигая трубу, испытатель менял размах крыльев, их подъемную силу, а разворачивался с помощью элеронов.

Наконец все готово к первому полету. И надо же, за день до него М. Барцева узнала о гибели американца Девиса, повторявшего прыжок Клема Сона. Шмидту она решила об этом не говорить. Но...

— Шмидт вошел, взглянул на меня и сказал: «Что, Девис погиб? — вспоминала Барцева. — Я знал, что он разобьется — его руки были намертво скреплены с крыльями».

И вот 106-й прыжок советского испытателя.

— Я не могу никакими словами передать совершенно потрясающее чувство восхищения и наслаждения парящим полетом, — рассказал он после приземления.

Однако практические выводы Г. Шмидта были далеко не в пользу искусственных крыльев. И вот

почему — скорость снижения оставалась слишком большой, поэтому без парашюта посадка была невозможной. Кроме того, любое неосторожное движение испытателя грозило сорвать неустойчивую конструкцию в штопор. Да и при всем умении далеко улететь на таких крыльях никому не удавалось.

После Г. Шмидта искусственными крыльями занимался слушатель военно-воздушной академии Б. Павлов-Сильванский, которому большую помощь оказали такие видные ученые, как профессора Пышнов и Шишмарев, инженер Зеленев. Крылья Б. Павлова-Сильванского (рис. 9) — металлическая рама с плотняной обшивкой — крепились на спине испытателя и открывались автоматически. И все-таки Б. Павлов-Сильванский сначала опробовал их на парашютной вышке, а уж потом, убедившись в надежности, сам совершил шесть прыжков с ними.

Итак, попробуем подвести итоги. Опыты советских испытателей подтвердили, что «человек-птица» может маневрировать в планирующем полете, выполнять некоторые фигуры высшего пилотажа, однако без парашюта приземление было невозможно. Г. Шмидт был прав.

Наверно, поэтому искусственные крылья так и не нашли применения ни в спорте, ни в авиации, ни в армии. Зато в наши дни парашютисты научились замечательно управлять своим телом в небе. Ревет рассекаемый воздух, вспухает навстречу земле, а спортсмены сближаются, расходятся, кувыркаются, даже играют в волейбол специальным утяжеленным мячом. А потом над ними вспыхивают разноцветные купола парашютов (рис. 10).

А как же крылья? Человек обрел их. Свидетельством тому — вся история планирующих полетов — от рискованных попыток О. Лилиенталя (рис. 1) до ставших уже традиционными соревнований дельтапланеристов (рис. 11).

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, А. С. ЖДАНОВ (ред. отдела научной фантастики), Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. М. МИШИН, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. А. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ (ред. отдела науки), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (отв. секретарь), В. И. ЩЕРБАКОВ (зам. главного редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности).

Художественный редактор
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Сушеская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15; для междугородной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок), отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 2-79, писем — 2-91.
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 7/IV 1978 г. Подп. к печ. 9/VI 1978 г. Т11126. Формат 84×108¹/₁₆. Печ. л. 4 (усл. 6,72). Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 536. Цена 30 коп.

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

ЧЕЛОВЕК, РАСПРАВЬ КРЫЛЫА!

Полёт Отто
Лилиентала.
1891 г. 1

Братья Ги и Жерар
Меслен. 1961 г. 4

Полёт Клема
Сона. 1938 г. 2

5
Полёт Вукошича
Пренчица.
1956 г.

3
Полёт Лео
Валентина.
1950 г.

Полёт
В.Хараханова.
1935 г. 7

Полёт С.
Санфёрова
8

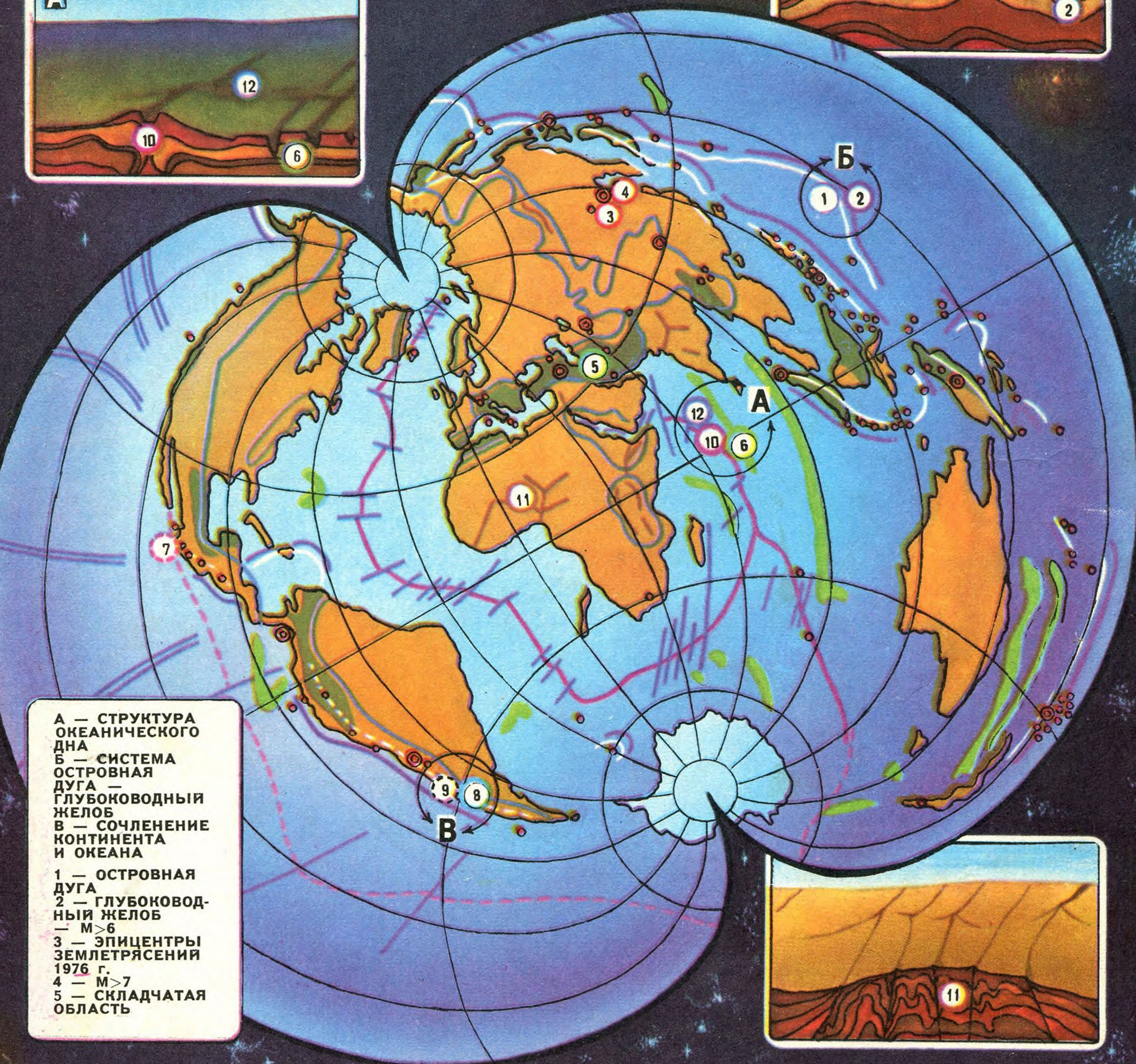
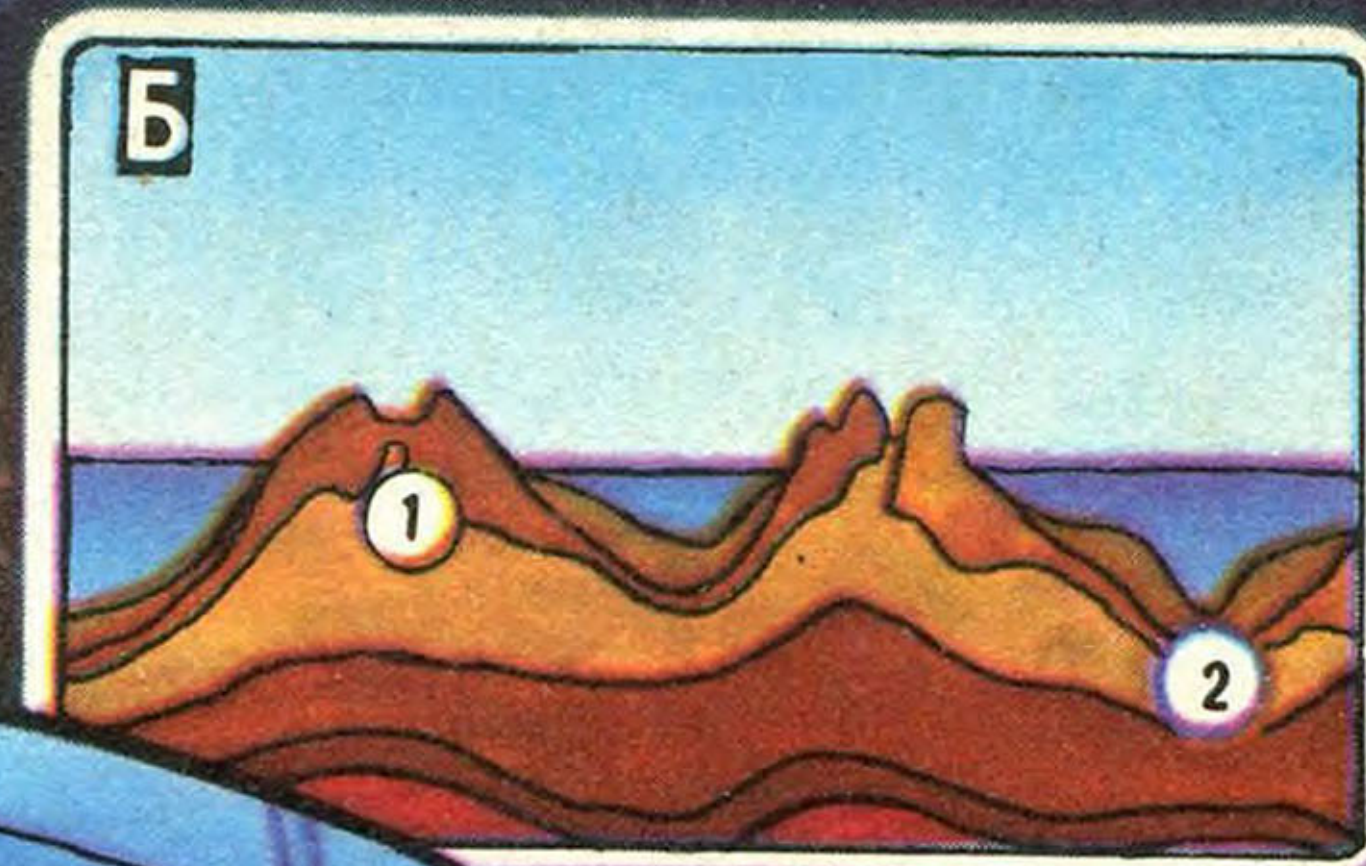
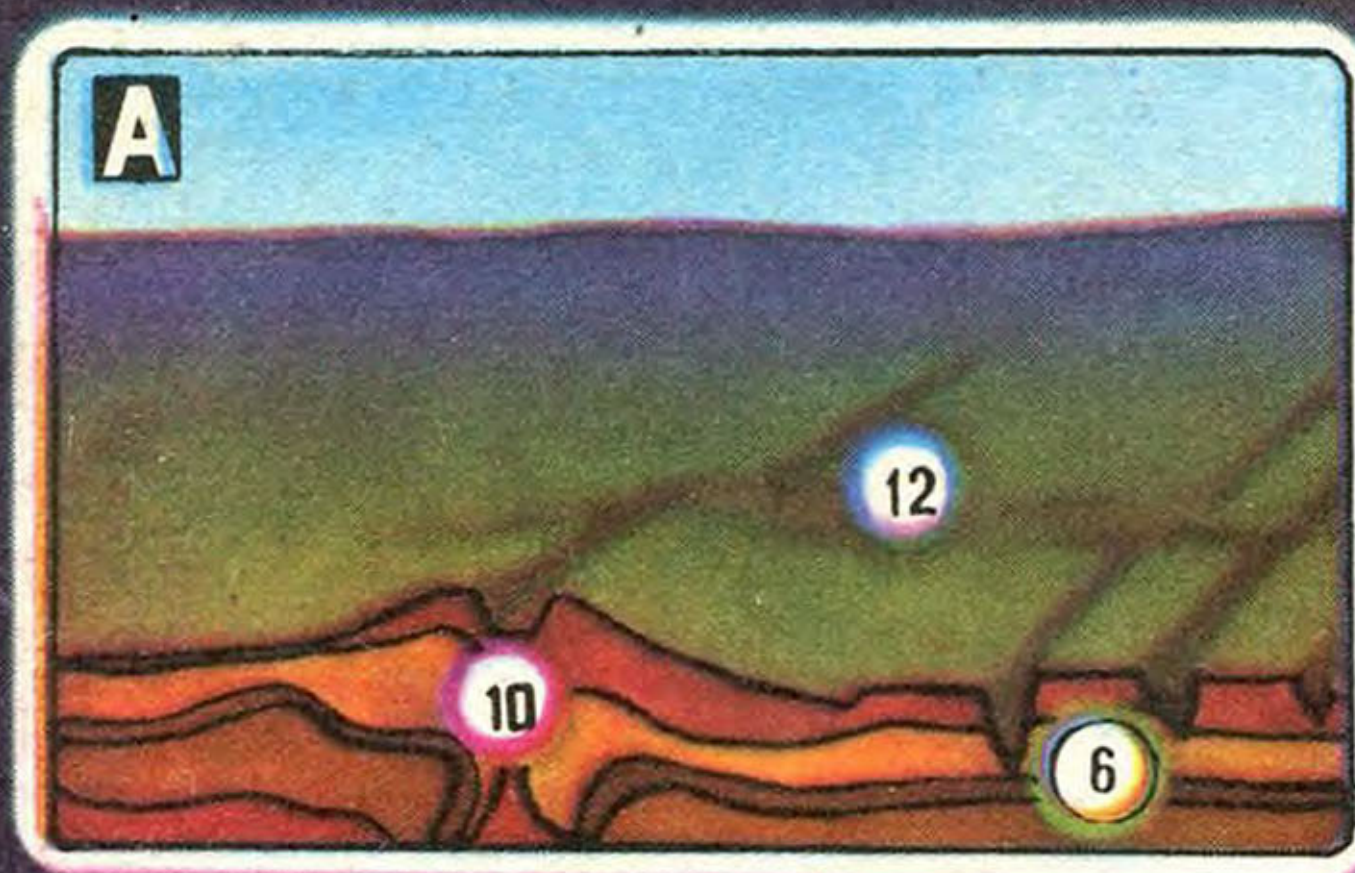
Полёт
Георгия Шмидта.
1935 г. 6

Полёт на
дельтапланах
1977 г. 11

Советские парашю-
тисты в свободном
полёте. 10

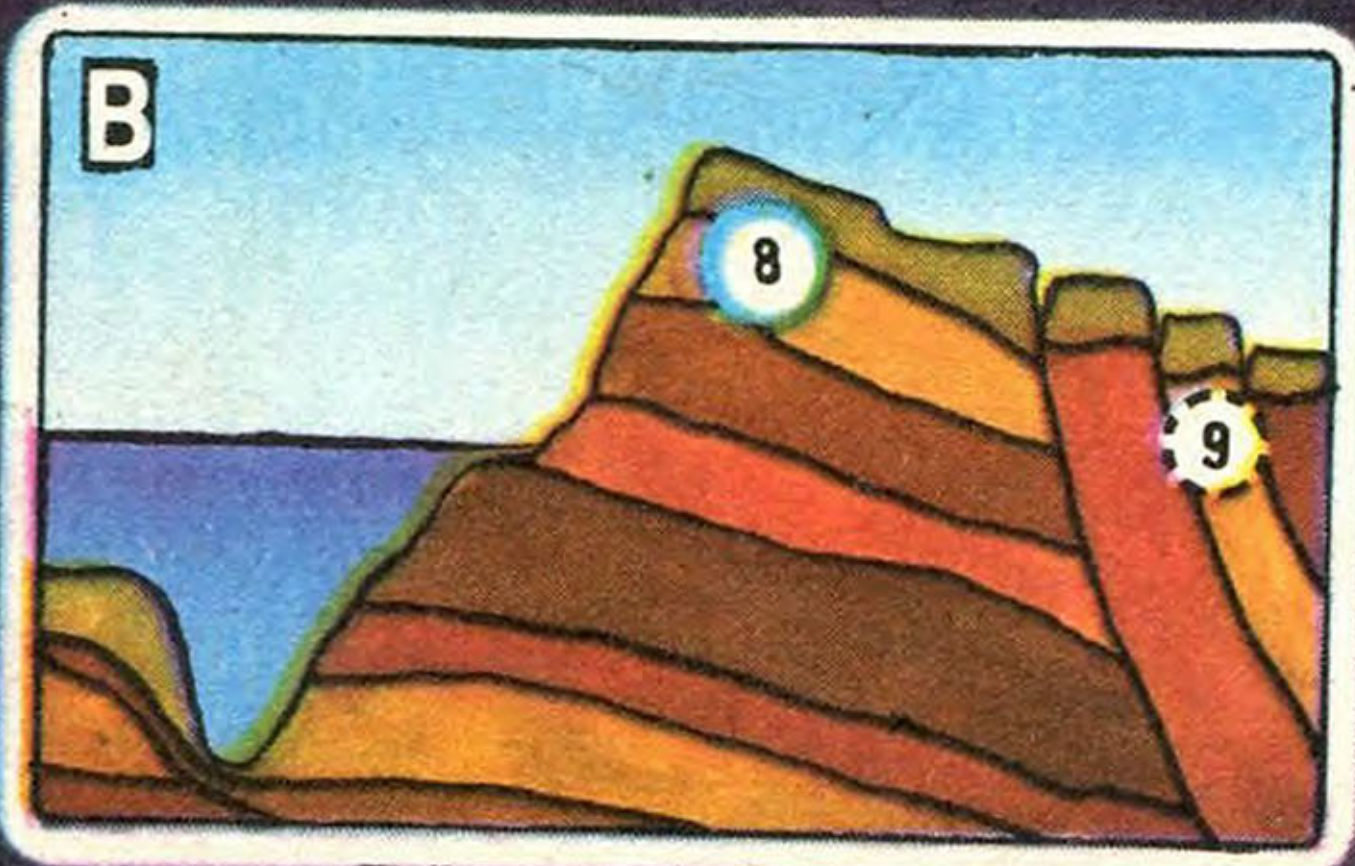
9
Полёт Б. Павлова-
Селиванского.

ОХ, УЖ ЭТА БЕСПОКОЙНАЯ ЗЕМЛЯ!



А — СТРУКТУРА
ОКЕАНИЧЕСКОГО
ДНА
Б — СИСТЕМА
ОСТРОВНАЯ
ДУГА —
ГЛУБОКОВОДНЫЙ
ЖЕЛОБ
В — СОЧЛЕНЕНИЕ
КОНТИНЕНТА
И ОКЕАНА

1 — ОСТРОВНАЯ
ДУГА
2 — ГЛУБОКОВОД-
НЫЙ ЖЕЛОБ
— $M > 6$
3 — ЭПИЦЕНТРЫ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ
1976 г.
4 — $M > 7$
5 — СКЛАДЧАТАЯ
ОБЛАСТЬ



6 — АСЕЙСМИЧНЫЕ
ХРЕБТЫ
7 — ТИХООКЕАНСКИЙ ТИП
ПОБЕРЕЖЬЯ
8 — АНДСКИЙ ТИП
ХРЕБТОВ
9 — СИСТЕМА СБРОСОВ
10 — СРЕДИННО-
ОКЕАНИЧЕСКИЙ ХРЕБЕТ
С РИФТОМ
11 — КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ
РИФТЫ
12 — РАЗРЫВЫ
ЗЕМНОЙ КОРЫ В ОКЕАНАХ

