

СРЕДИ ТЫСЯЧИ ЧУДЕС

Техника-Молодежи

5

1968

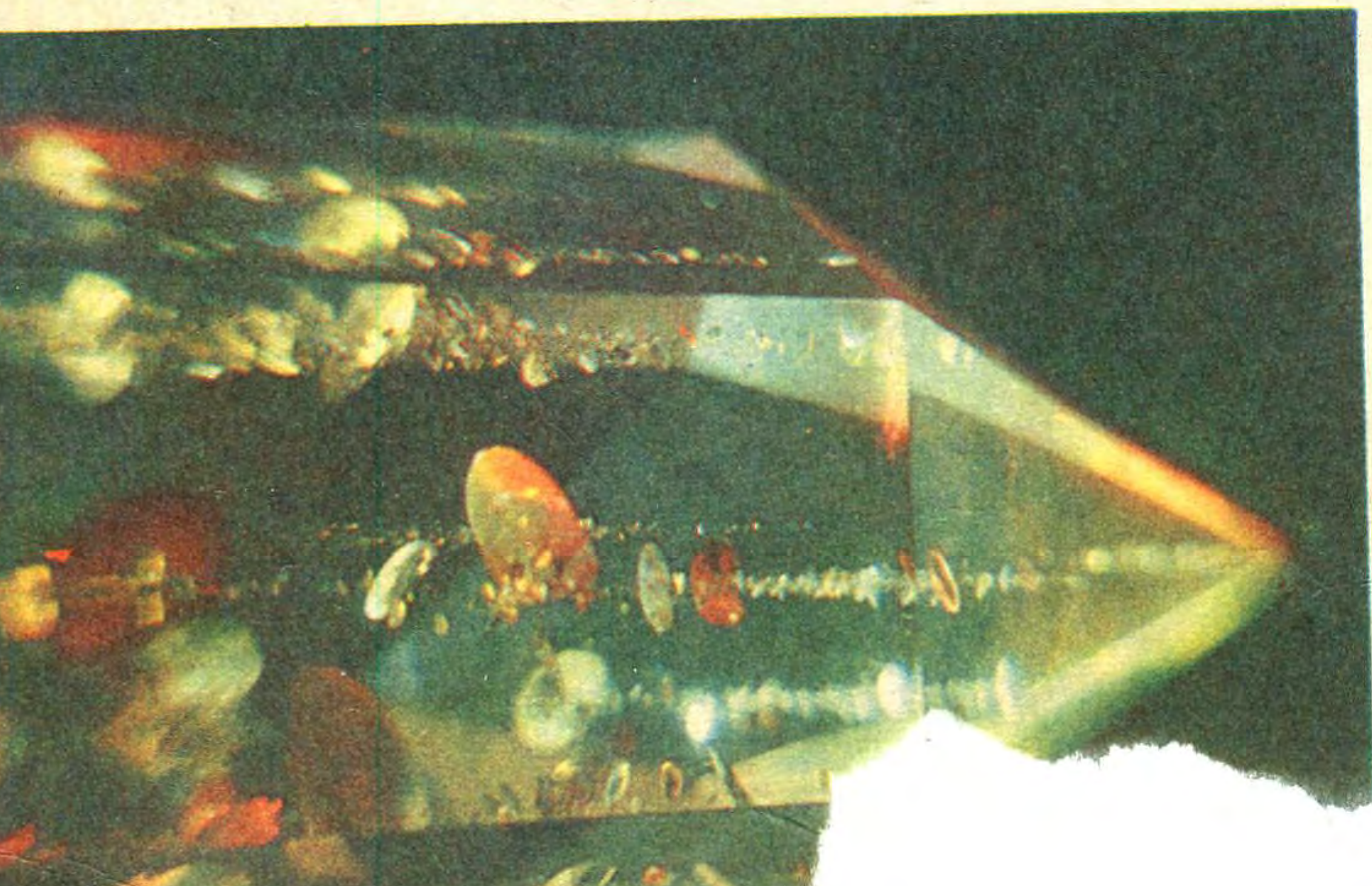


1



2

3



ВРЕМЯ ИСКАТЬ И
УДИВЛЯТЬСЯ



5

СРЕДИ ТЫСЯЧИ ЧУДЕС

Ныне из таинственных чертогов царя, из-за караулов «Бриллиантовой комнаты» коронованные драгоценности сделались достоянием народа». Так писал известнейший минералог академик А. Е. Ферсман. В первые годы Советской власти ученый возглавил группу экспертов, начавших изучение дворцовых сокровищ. К тому времени царские регалии, украшенные замечательными произведениями отечественного ювелирного искусства, были переданы в Гохран — Государственное хранилище ценностей. А вскоре народная сокровищница стала именоваться «Алмазный фонд СССР».

После революции враги молодого Советского государства упорно распространяли слухи, будто большевики расхищают русские коронные драгоценности. По личному указанию В. И. Ленина сокровища бывших царей были выставлены для обозрения в 1924 году в Колонном зале Дома союзов. Среди уникальных драгоценностей были и семь знаменитых исторических камней Алмазного фонда, «семь чудес», как называл их А. Е. Ферсман.

И вот уже не семь, а добрая тысяча чудес предстала перед посетителями выставки, которая открылась в дни юбилейных торжеств в честь 50-летия Советской власти. Народ не только сохранил, но и приумножил одно из самых значительных в мире собраний удивительных камней и красивейших ювелирных изделий. Здесь мы видим теперь якутские и уральские крупные алмазы, бриллианты советского производства, 120 золотых и платиновых самородков, обширную коллекцию изумрудов, сапфиров, аметистов, топазов.

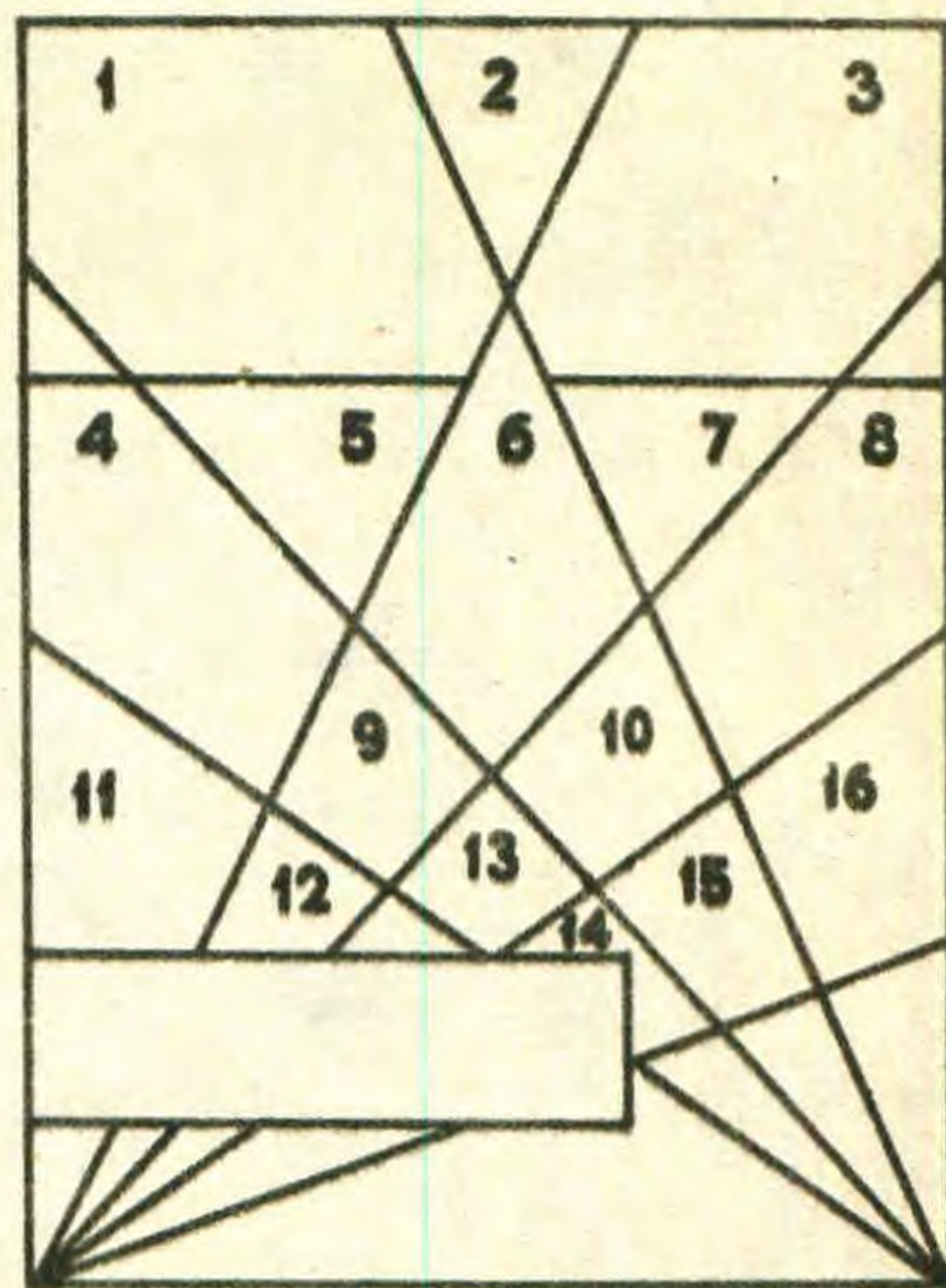
В 50-х годах, когда мир облетела весть об открытии алмазных богатств в бассейне реки Вилюй, многие зарубежные газеты утверждали: русские алмазы появятся на мировом рынке лишь в следующем веке, потому что залегают они в труднодоступных местах, за тысячи километров от промышленных центров и путей сообщения. Но скептические прогнозы не оправдались. За несколько лет в тайге возник город Мирный, столица нашей алмазодобывающей промышленности. С освоением якутских месторождений пришел конец монополии капиталистических стран на этот вид минерального сырья. Советский Союз давно стал крупным экспортером алмазов, не говоря уже об удовлетворении внутренних технических потребностей. Ведь камень, имя которого происходит от греческого слова «адамант», то есть несокрушимый, наипрочнейший, незаменим в станках для обработки твердых сплавов, буровых инструментах, лабораторных приборах высокой точности.

У геологов и горняков сложилась хорошая традиция — наиболее крупным из новых находок присваивать памятные имена. Два драгоценных октаэдрических камня с красивым нацветом нашли комсомольцы — наследники Октября. В па-

мять об этом государственная коллекция хранит алмазы «Октябрьский» и «Комсомольский».

Об отечественном ювелирном искусстве, о сокровищах Алмазного фонда СССР рассказывает большой альбом, который сейчас готовит к выпуску Первая Образцовая типография. Серия фотографий из этого альбома помещена на 1-й странице обложки журнала. А здесь мы даем цифровую схему-путеводитель к обложке.

1 — золотой самородок «Верблюд» весом 9288,2 г, найден на Колыме в 1947 году; 2 — золотой самородок «Мефистофель»; 3 — платиновый самородок, найденный на Среднем Урале, вес 5918,4 г; 4 — шерл розовый, огранен в форме виноградной грозди со стебельком и листиками из золота, крытыми эмалью; 5 — русские самоцветы; 6 — верхняя часть императорского скипетра с алмазом «Орлов» — одним из семи исторических камней. Найден в Индии в начале XVII в., был глазом идола в Серингане, откуда его выкрал французский солдат. Затем алмазом владел шах Надир, после смерти которого камень был вторично украден. Наконец граф Г. Орлов купил его за 400 тыс. рублей и подарил Екатерине II; 7 — бриллианты советского производства, огранены на Смоленской фабрике; 8 — знаменитый исторический алмаз «Шах». Находился во владении индийских, а затем персидских властителей. В 1829 году персидский шах Хозрев-Мирза преподнес камень Николаю I как выкуп за убийство в Тегеране русского дипломата и писателя А. С. Грибоедова; 9 — брошь с цейлонским сапфиром, самым большим и красивым в мире, одним из семи исторических камней Алмазного фонда; 10 — еще одно из «семи чудес»: крупнейший в мире хризолит, драгоценный камень с острова Зебергет в Красном море; 11 — благородные опалы; 12 — крупные якутские алмазы «Мария» и «Валентина Терешкова»; 13 — алмаз «Злата Прага», найденный в день годовщины освобождения Праги от фашистских захватчиков; 14 и 15 — бриллианты советского производства; 16 — группа якутских алмазов с крупным камнем «Горняк» на переднем плане.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Техника-5
Молодежи 1968

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

36-й год издания

Наши авторы

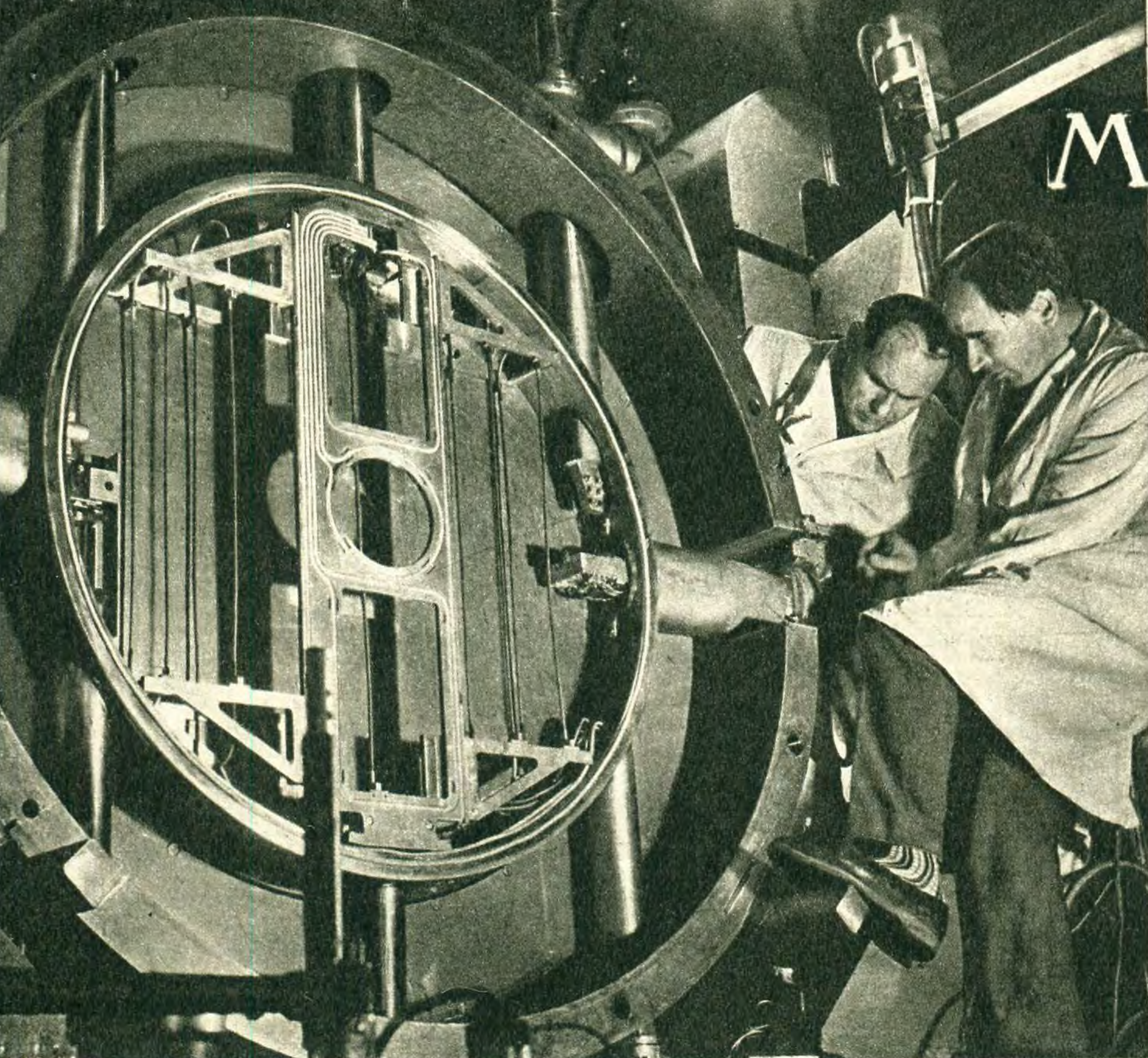
Член-корреспондент АН СССР Д. И. БЛОХИНЦЕВ не только физик-теоретик, но и автор идеи импульсного реактора быстрых нейтронов — установки для физических экспериментов.

Автор проекта «Экспресс-метро» И. БУРДОНОВ закончил среднюю школу со специальностью программиста, сейчас он учится на механико-математическом факультете МГУ.

Статья о шаровой молнии — первый опыт Бориса ПАРФЕНОВА в области научной журналистики. Борис изучает в МГУ проблемы магнитной гидродинамики и низкотемпературной плазмы.

Аспирант географического факультета МГУ Геннадий ЕРЕМИН и писатель-фантаст Владимир ГРИГОРЬЕВ продолжают начатый в прошлом номере разговор о картах Пири Рейса и Оронция Финея, о древней цивилизации Антарктиды.





МИГАЮЩИЙ РЕАКТОР В ДУБНЕ

Д. БЛОХИНЦЕВ,
член-корреспондент АН СССР,
В. БИРЮКОВ,
научный сотрудник Объединенного
института ядерных исследований

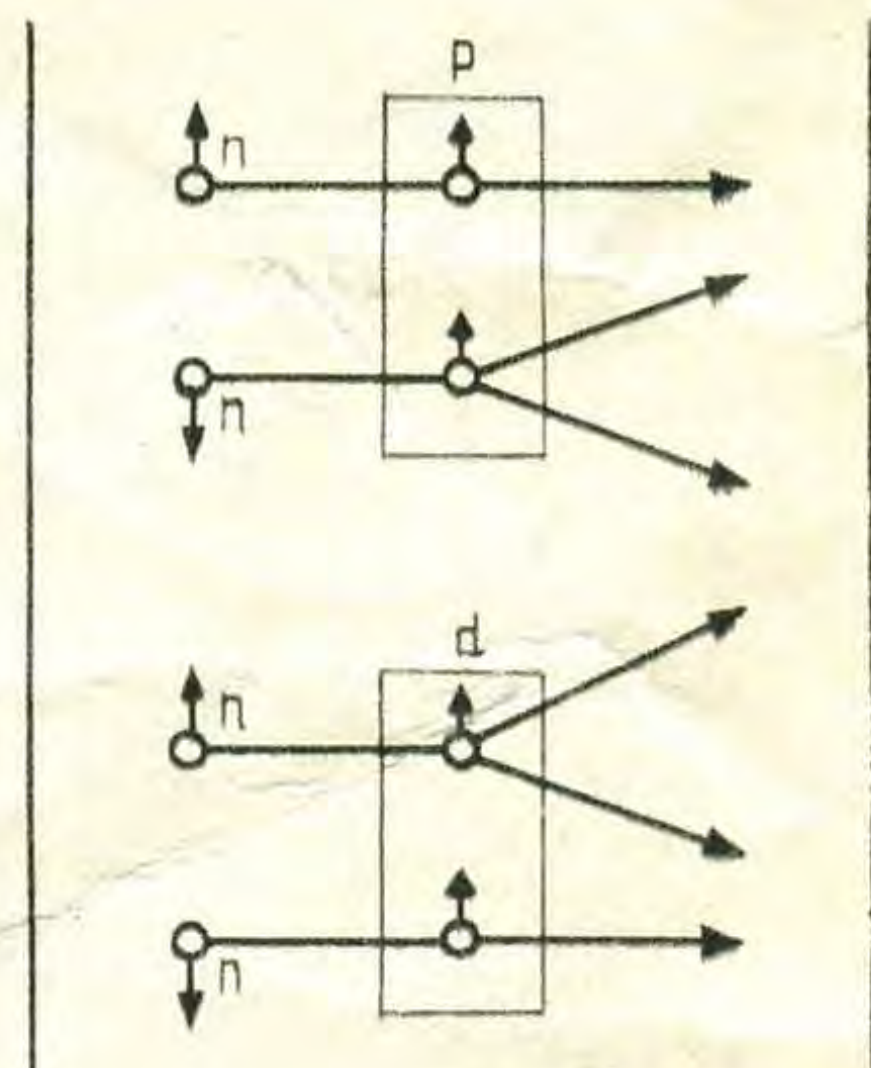
женьками быстро вращается стальной диск метрового диаметра. У края диска запрессован вкладыш из урана-235, который проскакивает мимо стерженьков 83 раза в секунду. Именно в моменты совмещения плутония и урана возникает нейтронная вспышка. В некоторых экспериментах необходимы более редкие импульсы. Их можно получить при помощи небольшого вспомо-

гательного диска с урановым вкладышем. Реактор рассчитан так, что надкритический режим достигается только в моменты совмещения обоих подвижных вкладышей со стержнями плутония. Изменяя скорость вращения малого диска, можно получать импульсы нейтронов 2, 5, 10 и 50 раз в секунду.

Реактор размещен в небольшом зале площадью около 100 кв. м. Двухметровые бетонные стены обеспечивают надежную защиту от излучения. Нейтронные пучки выводятся через каналы в экспериментальный павильон и нейтронотводы. Главный из них выполнен в виде металлической трубы, из которой откачан воздух до очень малого давления — около 0,01 мм ртутного столба. Вдоль трубы-нейтронотода расположена исследовательская аппаратура. Ее можно располагать на разных, но строго измеренных расстояниях в 70, 250, 500, 750 и 1000 м от реактора.

В ПРОМЕЖУТКАХ МЕЖДУ ВСПЫШКАМИ реактор находится в подкритическом состоянии. Небольшая интенсивность излучения служит исходным уровнем при генерации очередного импульса. Из чего складывается при этом поток нейтронов? Часть излучения дает специальный радиобериллиевый источник, помещенный в неподвижной активной зоне. Другую часть составляют мгновенные нейтроны от деления плутония. И наконец, поток дополняется так называемыми запаздывающими нейтронами — о них стоит сказать подробнее. Именно они составляют то слабое место в характере цепной реакции, которое позволяет физикам укротить атомного тигра.

При делении атомных ядер в реакторе возникают осколки. Прежде чем превратиться в стабильные ядра, они испытывают ряд радиоактивных превращений с испусканием нейтронов, появляющихся позднее мгновенных. Система управления реактором дает возможность изменять равновесное отношение между теми и другими. Возрастание числа актов деления ядер и количества осколков приведет к увеличению запаздывающих нейтронов. Однако среднее время их появления намного превышает интервал между импульсами. Потребуется много импульсов для достижения нового равновесия между двумя



Рассеяние нейтронов протонами (вверху) и дейтронами (внизу) в зависимости от взаимной ориентации спинов сталкивающихся частиц.

ТИГРА ДРАЗНЯТ КУСКОМ МЯСА. Когда он начинает рычать и уже готов к прыжку, мясо прячут. Такое сравнение напрашивается само собой, когда заходит речь об оригинальной исследовательской установке — импульсном быстром реакторе, работающем в городе физиков Дубне. Продукция реактора — быстрые нейтроны. Для их получения на очень короткое время сближают куски делящихся материалов — урана и плутония. При этом реактор вводится в надкритический режим, развивается огромная мгновенная мощность. Затем делящиеся материалы отдаляют друг от друга — реактор успокаивается.

Но позвольте, спросите вы, в атомной бомбе тоже на короткое время достигается надкритический режим, и он приводит к взрыву? Почему же не взрывается импульсный реактор? Дело в том, что удаление и сближение активных частей производится быстро и реактор не успевает пойти, как говорят, в «разгон». Но если бы он даже пошел в «разгон», все же атомного взрыва не последовало бы: нагревание при развитии мощности ведет к расширению вещества реактора, и коэффициент размножения нейтронов становится меньше единицы. В результате цепная реакция прерывается.

Все импульсные реакторы, за исключением одного — дубненского, — работают в режиме одиночных импульсов с интервалом от нескольких часов до нескольких дней. Машина в Дубне уникальная, она дает вспышки периодически. Можно сказать, что здесь тигра дразнят тысячи раз в минуту.

ПОЧЕМУ НУЖНЫ ИМЕННО НЕЙТРОНЫ? Эти частицы — очень удобный инструмент для исследований. Нейтрон не имеет заряда, и электрические силы не препятствуют его проникновению в область ядра. В результате во многих случаях происходят ядерные превращения. При взаимодействии медленных нейтронов с ядрами наблюдается резкое увеличение вероятности такого взаимодействия. Согласно квантовой механике нейтрон можно рассматривать как волну определенной длины, оптики сказали бы — определенного цвета. Если область действия ядерных сил сравнить с размерами ореха, то область волнового действия частицы будет соответствовать протяженности небольшого города. Такое «резонансное» взаимодействие характерно для медленных нейтронов и определяет время их жизни в реакторах. Знание этой величины крайне важно для теоретических расчетов всевозможных атомных энергетических «котлов».

Главная часть дубненского импульсного реактора — активная зона. Здесь между двумя кассетами с плутониевыми стерж-

В заголовке: Идет сборка микротрона — усилителя электронов для импульсного реактора.

Дубненский импульсный реактор дает мощные вспышки нейтронов при вращении основного и вспомогательного дисков, когда запрессованные в диски урановые вкладыши проскакивают мимо кассет с плутониевыми стержнями. Большие изменения коэффициента размножения нейтронов производятся автоматически грубым регулятором — подвижной частью отражателя вокруг активной зоны. Точная регулировка ведется вручную. Для аварийной защиты подвешенные на электромагнитах в неподвижной зоне реактора (на схеме эти детали не видны). В случае непредусмотренного превышения мощности эти стержни менее чем за 0,1 сек. будут выброшены из активной зоны и цепная реакция будет прервана.

группами нейтронов. Таким образом, при увеличении коэффициента размножения частиц реактор дает немедленное увеличение излучения, связанного с мгновенными нейтронами, а затем — постепенное нарастание излучения, определяемое ростом числа запаздывающих нейтронов. В это время коэффициент размножения будет расти постепенно. Именно это и нужно для плавной регулировки.

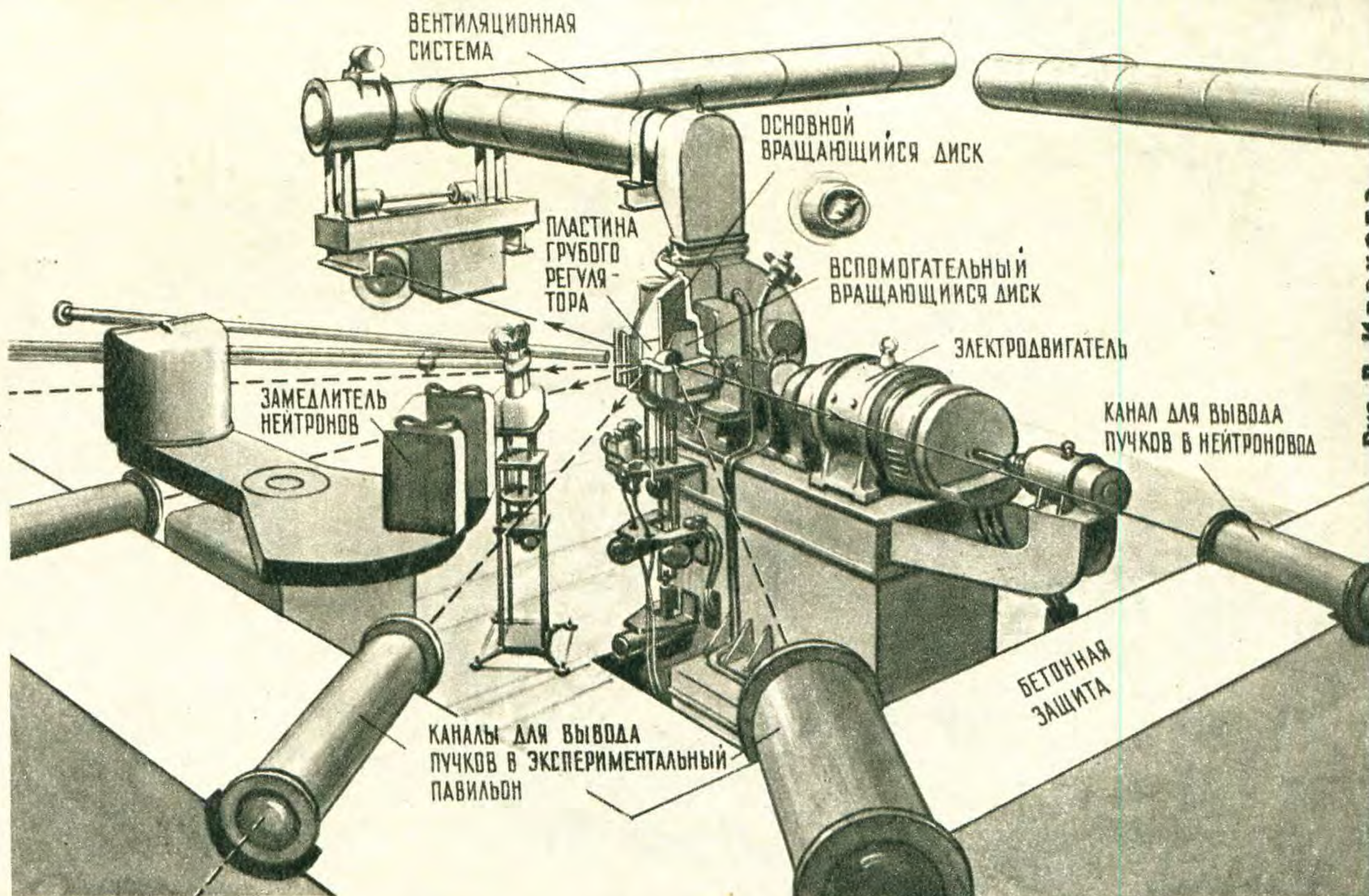
ФИЗИКИ ВЫЯВЛЯЮТ СВОЙСТВА АТОМНЫХ ЯДЕР, наблюдая, как они рассеивают и поглощают нейтроны с известной энергией. Значит, эту энергию надо уметь определять. Непосредственно экспериментаторы могут измерить длину пролетного пути частиц и время пролета. Длина нейтронного пучка выбрана довольно большой — до 1000 м, ее можно зафиксировать с очень хорошей точностью. А вот измерение времени пролета — задача более сложная. Не потому, что нет приборов. Они есть. Но нельзя точно зарегистрировать момент вылета нейтрона из реактора. Длительность самой вспышки составляет около 50 микросекунд. Значит, с меньшей ошибкой время пролета измерить принципиально нельзя. Для ряда исследователей такой точности достаточно, но если физики желают большей, они должны каким-либо путем уменьшить длительность импульса нейтронов, сохранив по возможности интенсивность пучка частиц.

Уменьшения длительности импульса удалось достичь после сочетания импульсного реактора с ускорителем электронов. Это идея сотрудника лаборатории нейтронной физики нашего института профессора Ф. Л. Шапиро. Если на урановую мишень внутри активной зоны направить сфокусированный пучок предварительно ускоренных электронов, то появятся так называемые фотонейтроны. Их размножение в реакторе занимает уже не 50, а только 2—6 микросекунд, точность измерений резко повышается.

Понятно, что электроны тоже должны поступать в виде кратковременных импульсов, а для этого нужен специальный ускоритель. Он основан на идее академика В. И. Векслера, высказанной еще 20 лет тому назад. Для ускорения электронов применено переменное электрическое поле, соответствующее микроволновому радиодиапазону. Поэтому установку окрестили микротроном. Это резонансный циклический ускоритель. Основное его отличие — большая энергия, приобретаемая электронами за один цикл ускорения. Частицы разгоняются по орбитам, напоминающим пучок обручей разных диаметров, стянутых в одной точке — там, где находится ускоряющее устройство. Первый эффективно действующий микротрон был сооружен в Институте физических проблем АН СССР профессором С. П. Капицей. Комбинация такого ускорителя с дубненским импульсным быстрым реактором позволила значительно повысить точность ядерных исследований.

НА ВОПРОС: «ЧЕМ ЗАНИМАЮТСЯ ФИЗИКИ В ДУБНЕ?» — можно обобщенно ответить: «Пытаются понять, что такое ядерные силы». Или конкретнее: «Изучают различные свойства этих сил, проявляющиеся во взаимодействии элементарных частиц и атомных ядер». Импульсный реактор быстрых нейтронов в сочетании с микротроном помог физикам Дубны получить много интересных данных в этой области. Расскажем лишь об одном недавнем исследовании.

Необычное свойство ядерных сил — их зависимость от состояний вращения (спинов) взаимодействующих частиц. На-



пример, спин влияет на силы, действующие между нейтронами и дейтроном, то есть ядром атома дейтерия, которое состоит из протона и нейтрона. Спин частицы — характеристика направленная и изображается стрелкой. Экспериментаторы, изучавшие ранее рассеяние нейтронов на дейтронах, не могли определить, при какой ориентации взаимодействие будет сильнее. Теоретики также не смогли ответить на вопрос: при некоторых предположениях они создали две теории, которые давали различные ответы.

Ответ можно было извлечь только из строгого эксперимента, изучив рассеяние поляризованного пучка нейтронов (в нем спины всех частиц направлены в одну сторону) на мишени из дейтерия, также поляризованного. Это стало возможным после изготовления водородной мишени с параллельными спинами частиц — очень интересного физического прибора, достойного описания в отдельной статье. Мишень использовалась для поляризации нейтронного пучка от реактора. По принципу водородной построили мишень с дейтерием. Тогда ученые сравнили влияние параллельных и антипараллельных спинов у нейтронов и дейтронов. Оказалось, что частицы взаимодействуют сильнее, когда спины частиц направлены в одну сторону. Так четкий эксперимент дал однозначное решение принципиального теоретического вопроса, помог уточнить модель ядерных сил. Укрощенный атомный тигр в Дубне продолжает верно служить физикам.

Группа участников первого пуска реактора. Слева направо: Д. Блохинцев, С. Николаев, Ю. Блюмкина, Ф. Украинцев, В. Ставиский, В. Зиновьев, Г. Скворцов.



СМЕЛЫЕ
ПРОЕКТЫСИЛА
ПУСТОТЫ

О. ЖОЛОНДКОВСКИЙ, инженер

На каждого гражданина давит столб воздуха силою двести четырнадцать кило! — удивлялся и жаловался Остап Бендер. Жаловался-то герой И. Ильфа и Е. Петрова, положим, зря: чувствуем мы себя под такой толщей атмосферы как рыба в воде. А вот удивляться действительно есть чему. Этакая сила, а использовать ее с толком мы до сих пор не умеем!

Миллионы наших машин заняты примерно тем же, что и «столб воздуха»: давят. Центробежные, поршневые, винтовые и прочие насосы сжимают газы, заряжают баллоны аквалангов, накачивают шины автомобилей, резиновые лодки и даже... конструкции. Сжатый воздух успешно справляется и с ответственными заданиями в сложнейших и хитроумнейших автоматических системах. Ему посвящено особое направление в технике — пневмоника...

Так что же нужно для того, чтобы заставить трудиться атмосферу? На первый взгляд не так уж много — необходимо предоставить ей поле деятельности. Но ведь это значит: необходима пустота!

Пустоты в космосе хоть отбавляй. Да вот не станешь привозить межпланетный вакуум на Землю в специальных «грузовых» ракетах! Нет никакого смысла: ведь люди научились получать разрежение (иными словами, вакуум, правда далеко не такой глубокий, как в космосе) задолго до изобретения ракет и даже насосов. Обыкновенная дымовая труба — идеальный вакуум-насос. При достаточной высоте ее и соответствующей температуре в топке печи можно получить разрежение в 10—20 мм водяного столба, не израсходовав ни единого джоуля на привод этой дымососной машины.

Итак, человеку нужен вакуум. Вакуум самого разного качества — и сравнительно небольшое разрежение и глубокий.

Какова же сегодняшняя техника, производящая пустоту?

Комната с передвижной стенкой послужила прообразом не только поршневого, но и пластинчатого ротативного насоса. Функции поршней в нем выполняют пластинки, помещенные в прорези барабана, вращающегося в круглом корпусе. Под действием центробежной силы пластинки выходят из прорезей и скользят по направляющим корпуса. Воздух, таким образом, проталкивается от всасывающего к нагнетательному патрубку. Недостаток машины — большие потери на трение.

Остроумна конструкция ротативного вакуум-насоса. В круглом корпусе эксцентрично вращается рабочее колесо с ло-

патками. Насос примерно наполовину наполнен водой, которая отбрасывается к стенкам и образует кольцо. Выходит, что объем воздуха между лопатками меняется. Попеременно происходит то сжатие, то расширение. Ротативный насос имеет производительность до 40 м³/мин и создает разрежение в 730 мм ртутного столба.

Как же быть, когда нужен наиболее полный, близкий к абсолютному, вакуум? Ведь перед изготовителями некоторых физических приборов ставится именно такая задача.

Конструкторы создали некий гибрид: использованы лучшие качества пластинчатого ротативного и ротативного насосов. Вместо воды применено масло. Оно и смазывает машину и играет роль гидравлического затвора. Комбинированный насос «вырабатывает» вакуум, величина которого меньше абсолютного всего на 0,1 мм ртутного столба.

Вакуумный насос очень похож на двигатель внутреннего сгорания, поршневой или роторный. Не случайно некоторые неудачливые изобретатели моторов становились авторами удачных конструкций вакуум-насосов — моторов наоборот.

Глубокое разрежение можно получить и без помощи насосов. На эту мысль инженеров навел интересный случай, произошедший на одном из заводов.

Однажды вместо конденсата в бак поступил «чистый» пар. Резервуар, сваренный из толстой листовой стали, выдержал избыточное давление. Но когда пар сконденсировался, уменьшившись в объеме почти в 1000 раз (насколько вода тяжелее пара), в баке образовалась пустота и «столб воздуха» расплющил его.

Человеческий организм чутко отзывается даже на незначительные изменения давления. И все же знаменитый французский исследователь морских глубин Ж.-И. Кусто утверждает, что океан будет обжит. Человек приспособится к новым условиям и... Так почему же не дерзнуть поселиться в стратосфере, ведь давление там отличается от привычного наземного всего на одну атмосферу.

Летающие острова. Вроде тех, что описаны Д. Свифтом в знаменитых «Путешествиях Лемюэля Гулливера». Если построить из легкого материала корабль-остров, выкачать из него воздух, то этот гигант взлетит достаточно высоко. Поддерживать внутри острова вакуум можно будет и без затраты энергии — с помощью высоких полых мачт, уходящих вершинами в безвоздушное пространство.

И вторая идея по применению вакуума. Представьте себе антипод реактивного самолета. Сейчас все двигатели работают за счет расширения газов при нагреве. А что, если сделать все наоборот: уменьшать объем газа, сжимая его? Ведь и таким образом можно получить и рабочий ход поршня и заставить вращаться турбину. Нужна только небольшая, но мощная машина для сжатия газа.

Как может выглядеть аппарат «Пожиратель пространства»? В его носовой части — отверстие воздушного заборника, в корпусе — установка сжатия. Вспомним: обычный самолет движется потому, что перед его винтом образуется вакуум. Машина как бы проваливается в пустоту. Так что идея засасывания воздуха не нова. Перед «Пожирателем пространства» будет все время та же область пониженного давления.

В редакцию «Техники — молодежи» пришло письмо. Читатель из Киева А. М. Степанов предлагает проект электронно-лучевой аэродинамической трубы. В отличие от обычной испытательной установки в трубе Степанова поддерживается глубокий вакуум, а «обдувка» образца ведется потоком электронов, возникающим между анодом и катодом.

Идея интересная, но до ее практического применения еще далеко. Поддерживать вакуум в большом объеме почти невозможно. Ведь даже литая сталь пориста. Неизбежны подсосы через люки и сальники трубы.

А если вынести электронно-лучевую трубу за пределы атмосферы? Систему можно собрать на космической орбите или на Луне (см. рис. в заголовке).

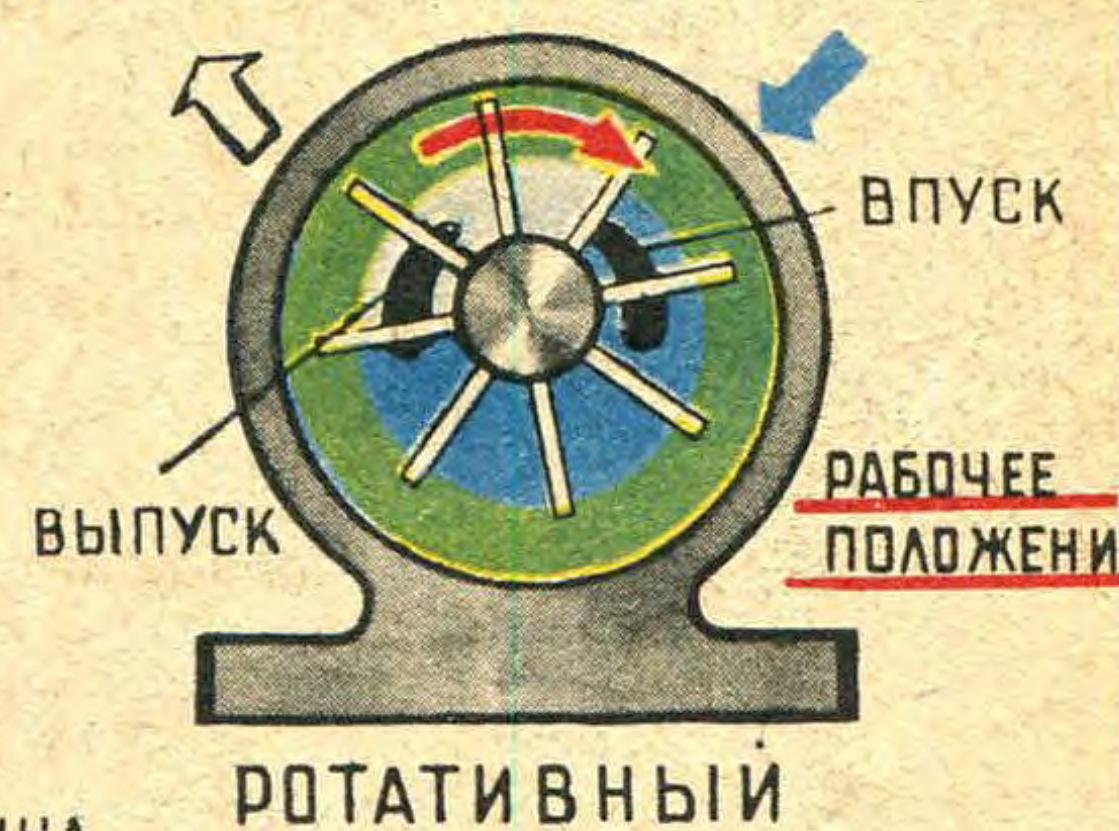
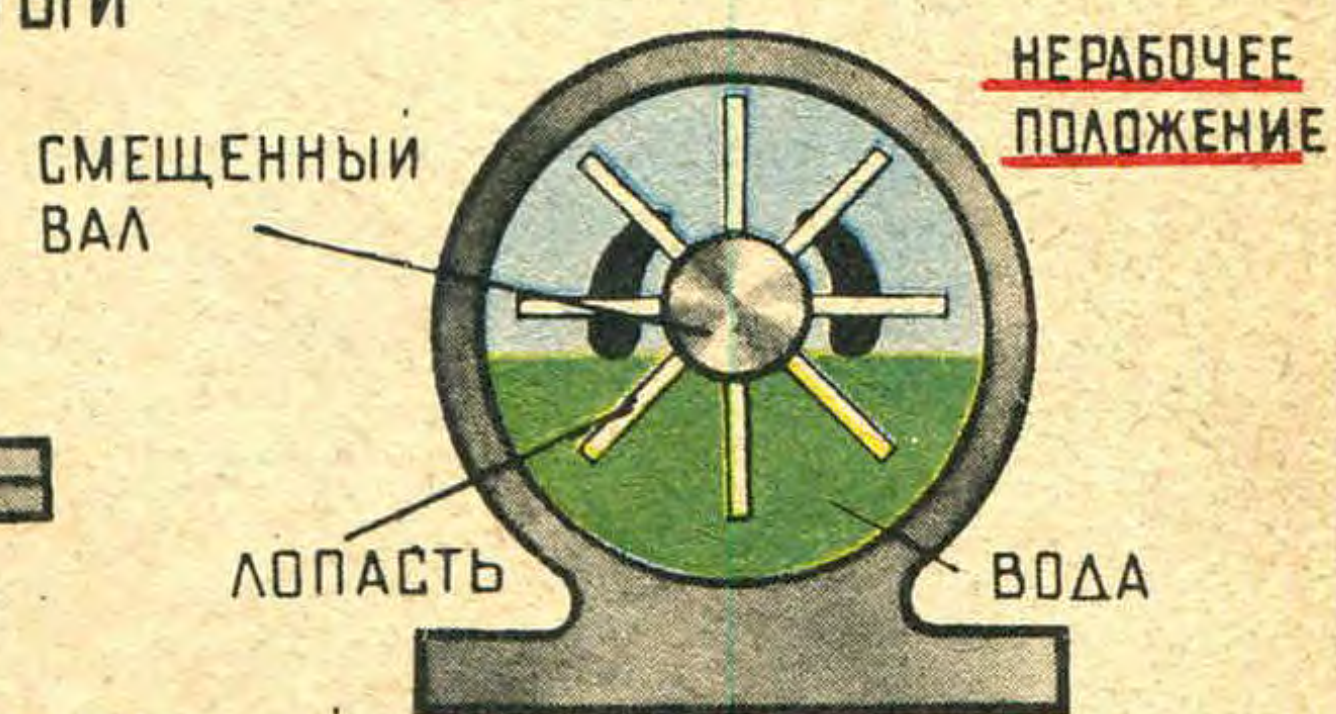
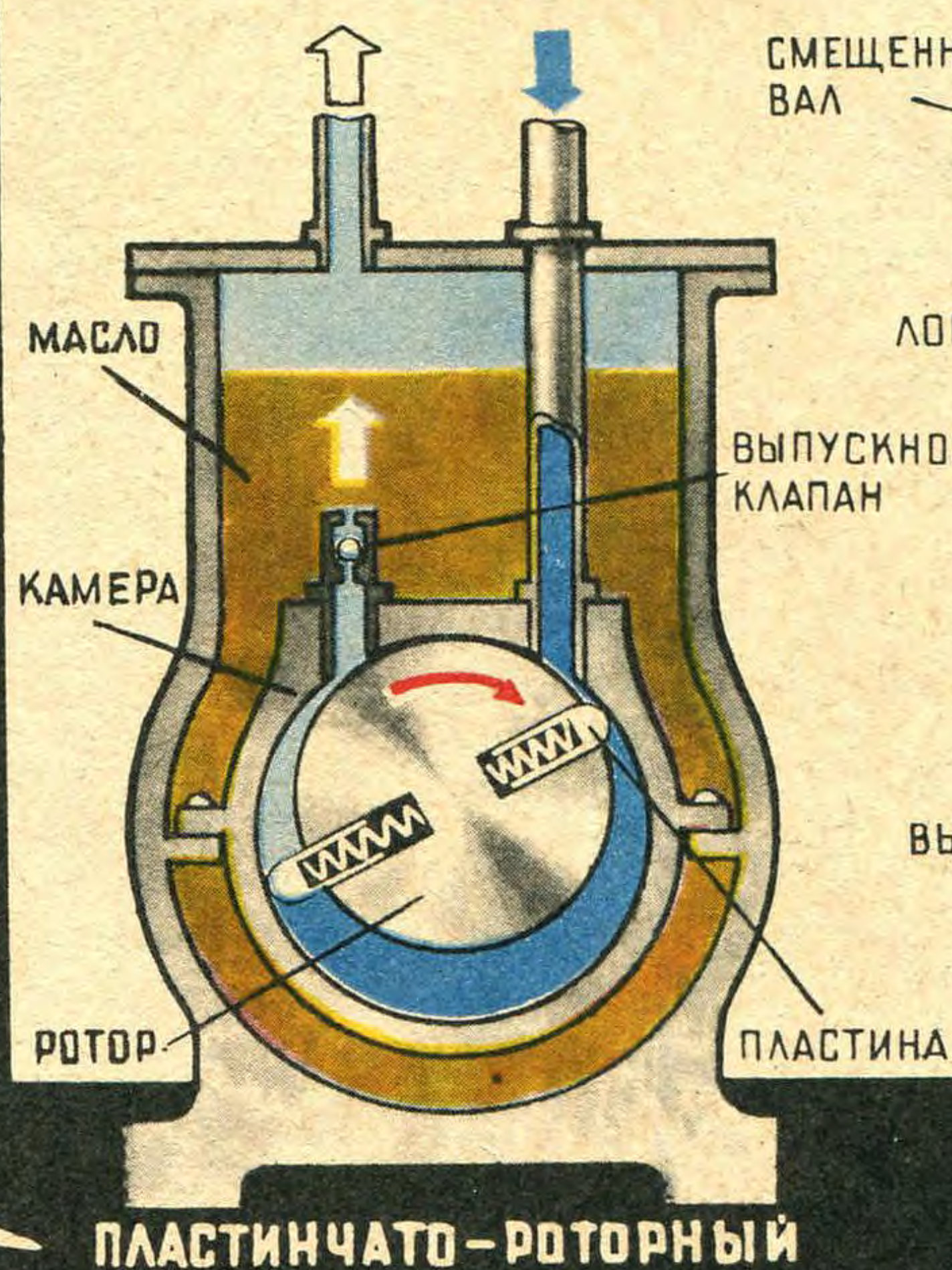
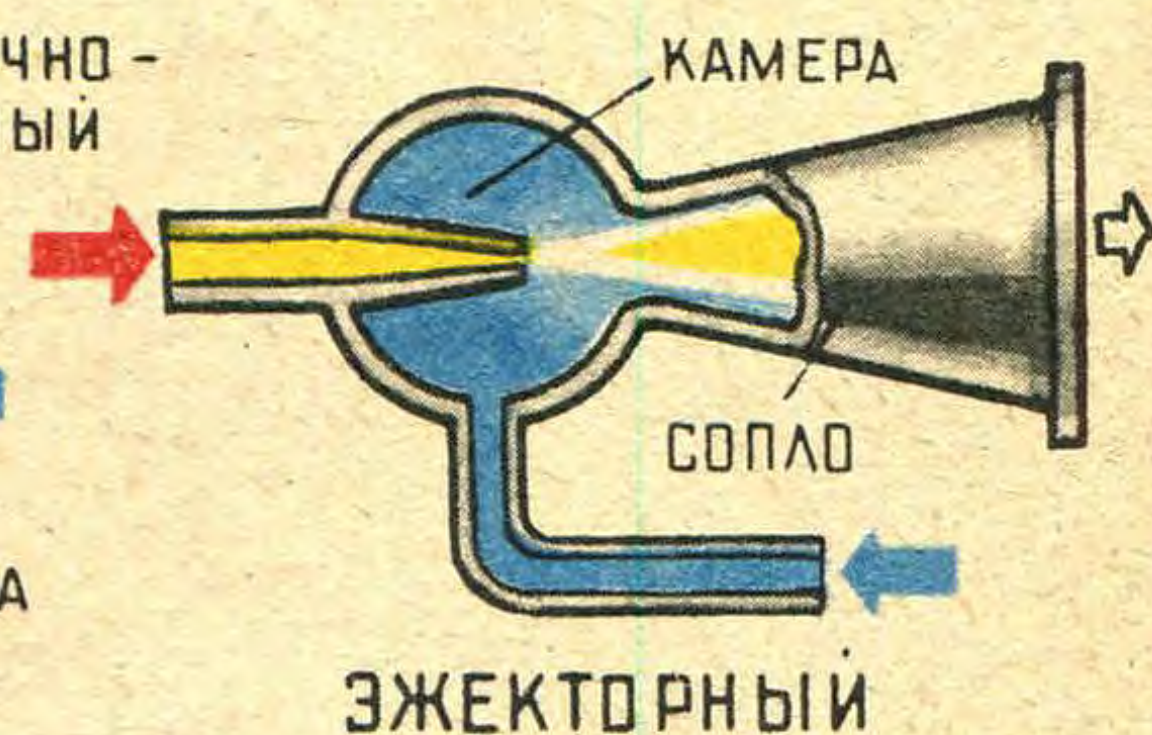
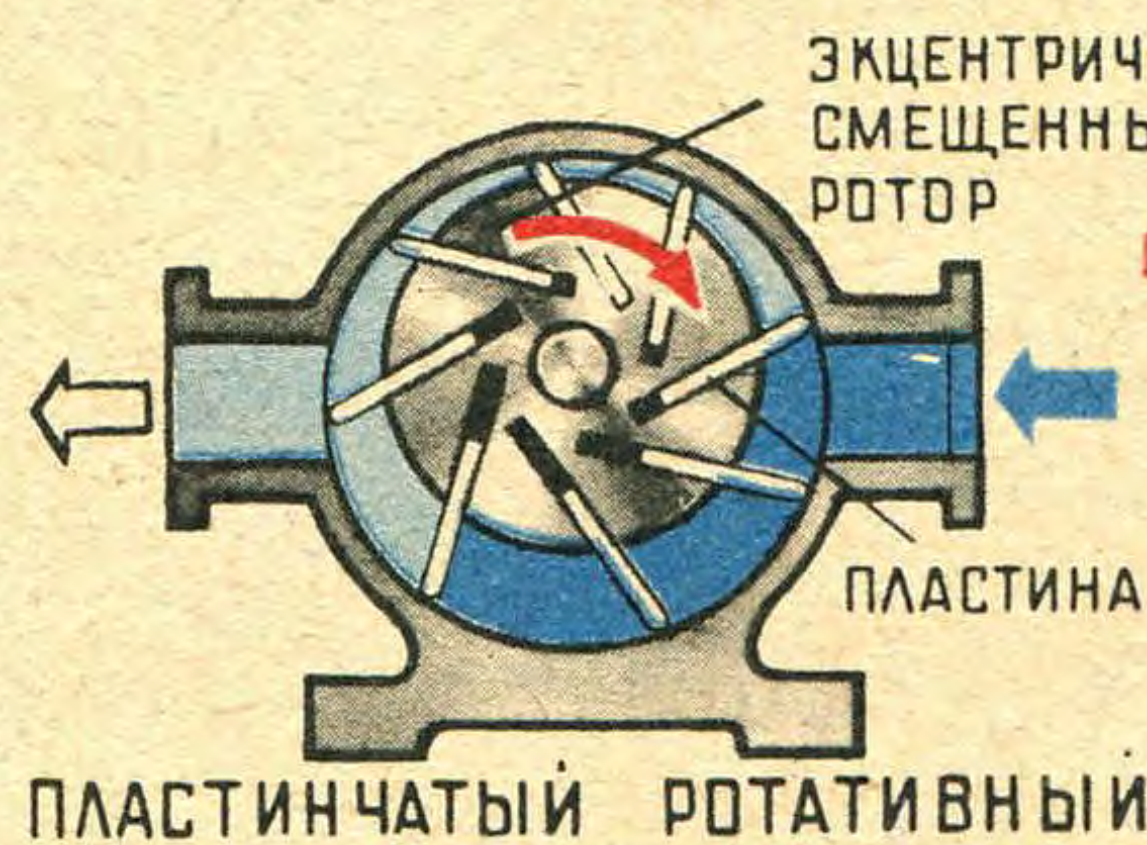
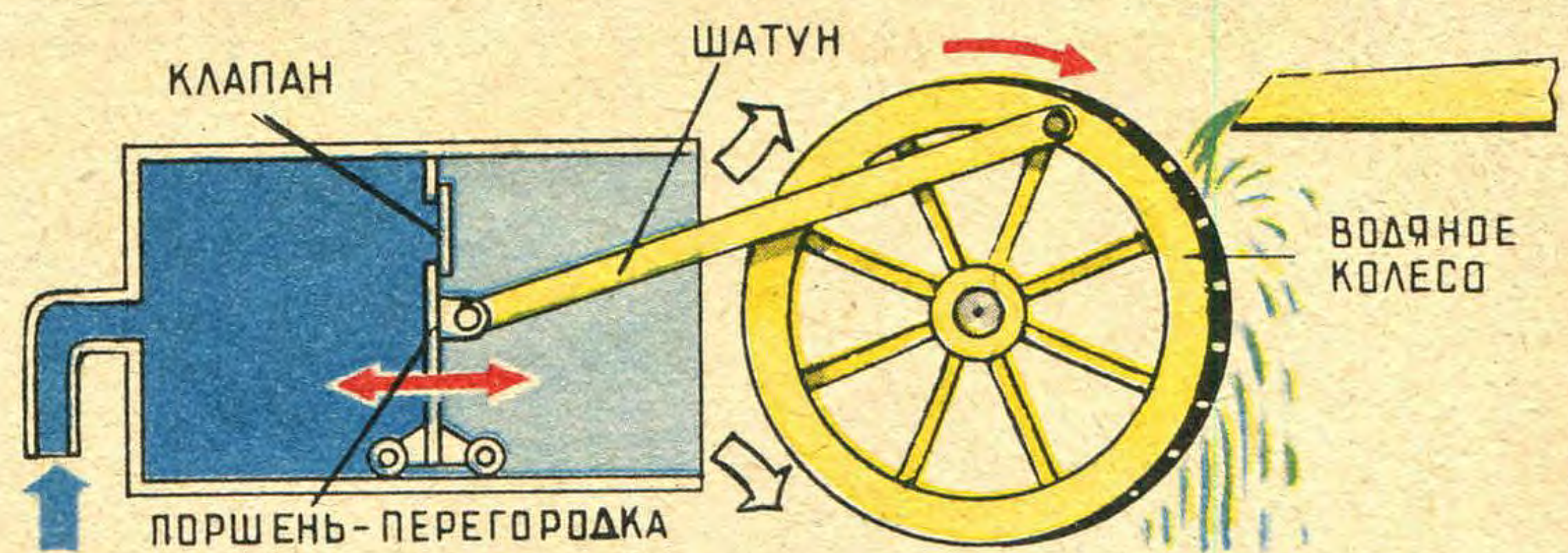
Труба, по сути дела, там вообще будет не нужна. Останутся лишь анод и катод, установленные на расстоянии, и соленоид для разгона частиц. Допустим, модель звездолета помещена между электродами и подключена к отрицательному полюсу. Электроны будут обтекать образец, оплавляя отдельные его части. Внутри модели — датчики, по показаниям которых можно судить об удельных нагрузках. Таким образом, станет возможным вести испытания моделей на любых скоростях, вплоть до световых. Заодно с помощью установленных внутри образца часов удастся проверить на опыте одно из основных положений теории вероятностей.

Вообще в космосе смогут обходиться без «рубашек» и лампы, и осциллографы, и кинескопы. Это позволит создать телевизоры с огромными экранами, мощнейшие прожекторы и много других вещей, которые нельзя построить на Земле из-за вредного влияния атмосферы.

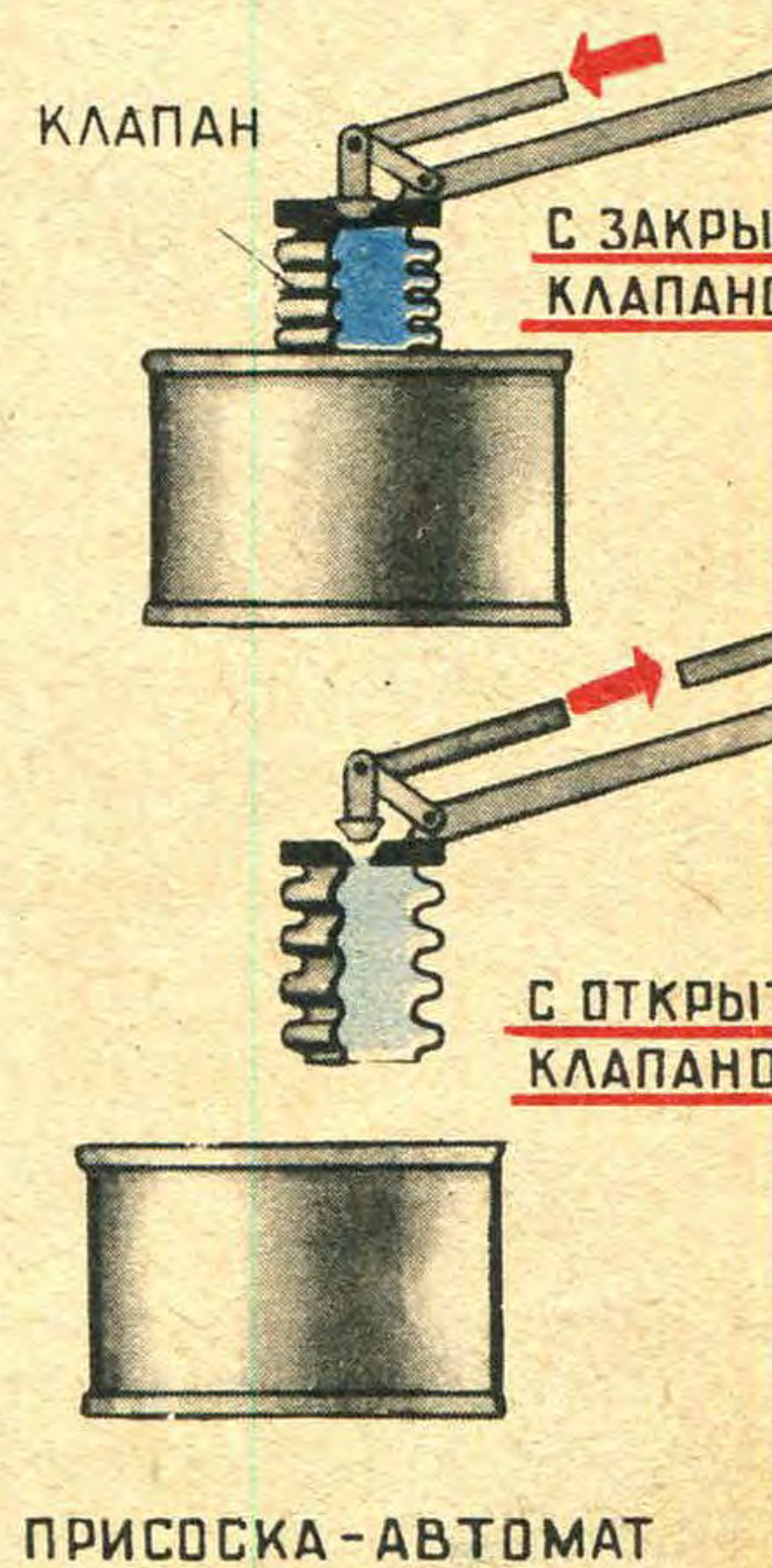
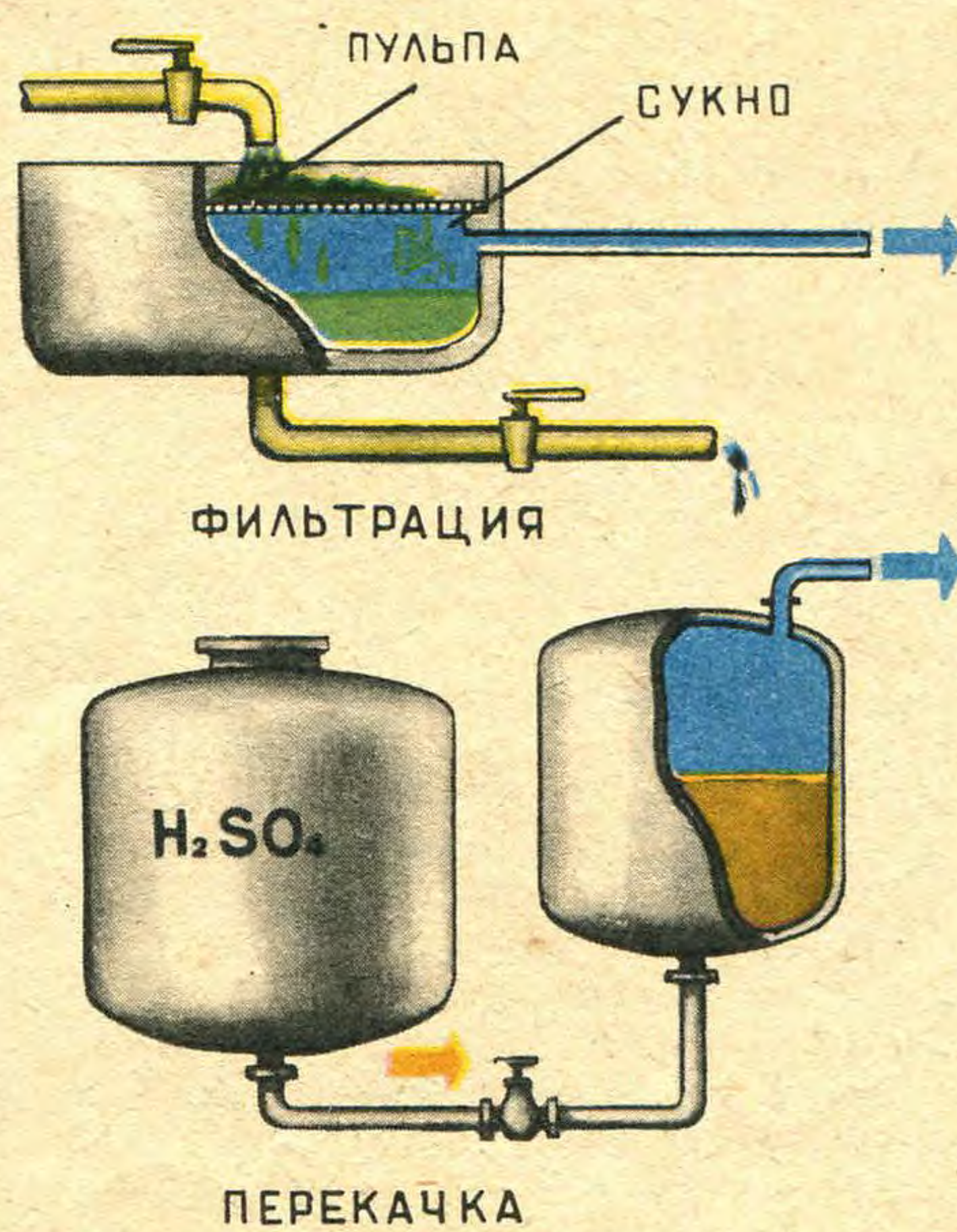
Вакуум не сказал своего последнего слова. Настоящее знакомство с ним еще впереди. И верится: немало интересного в технике будущего будет связано с пустотой.

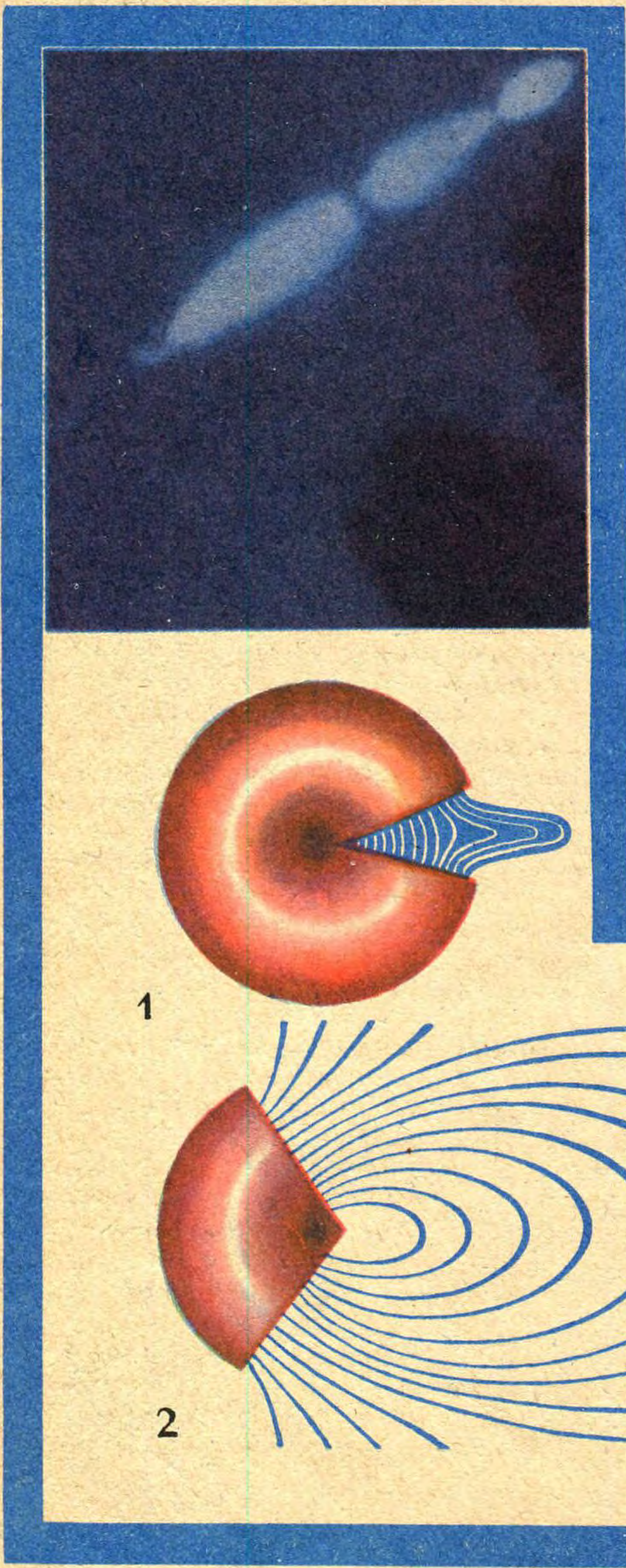
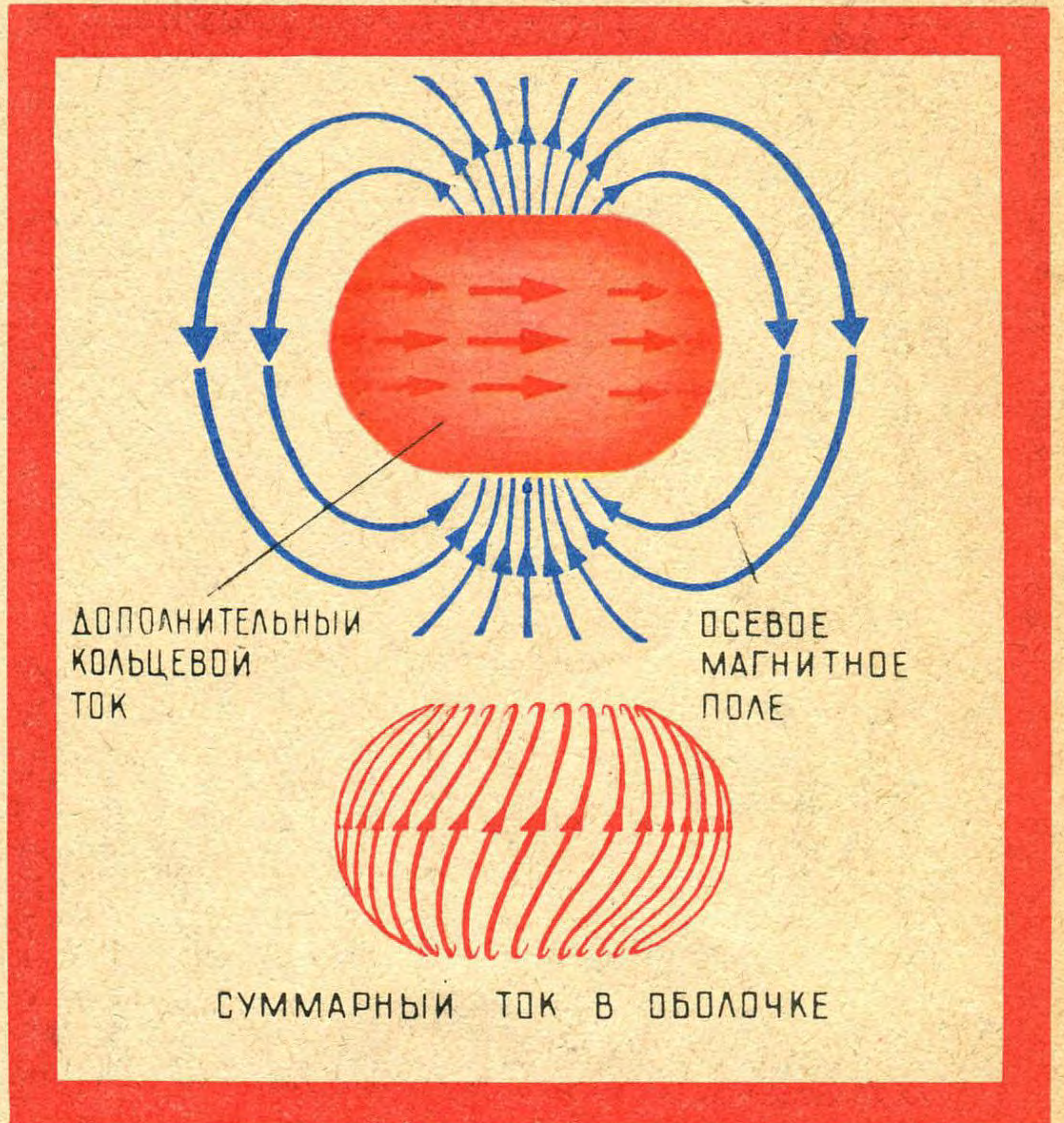


ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ

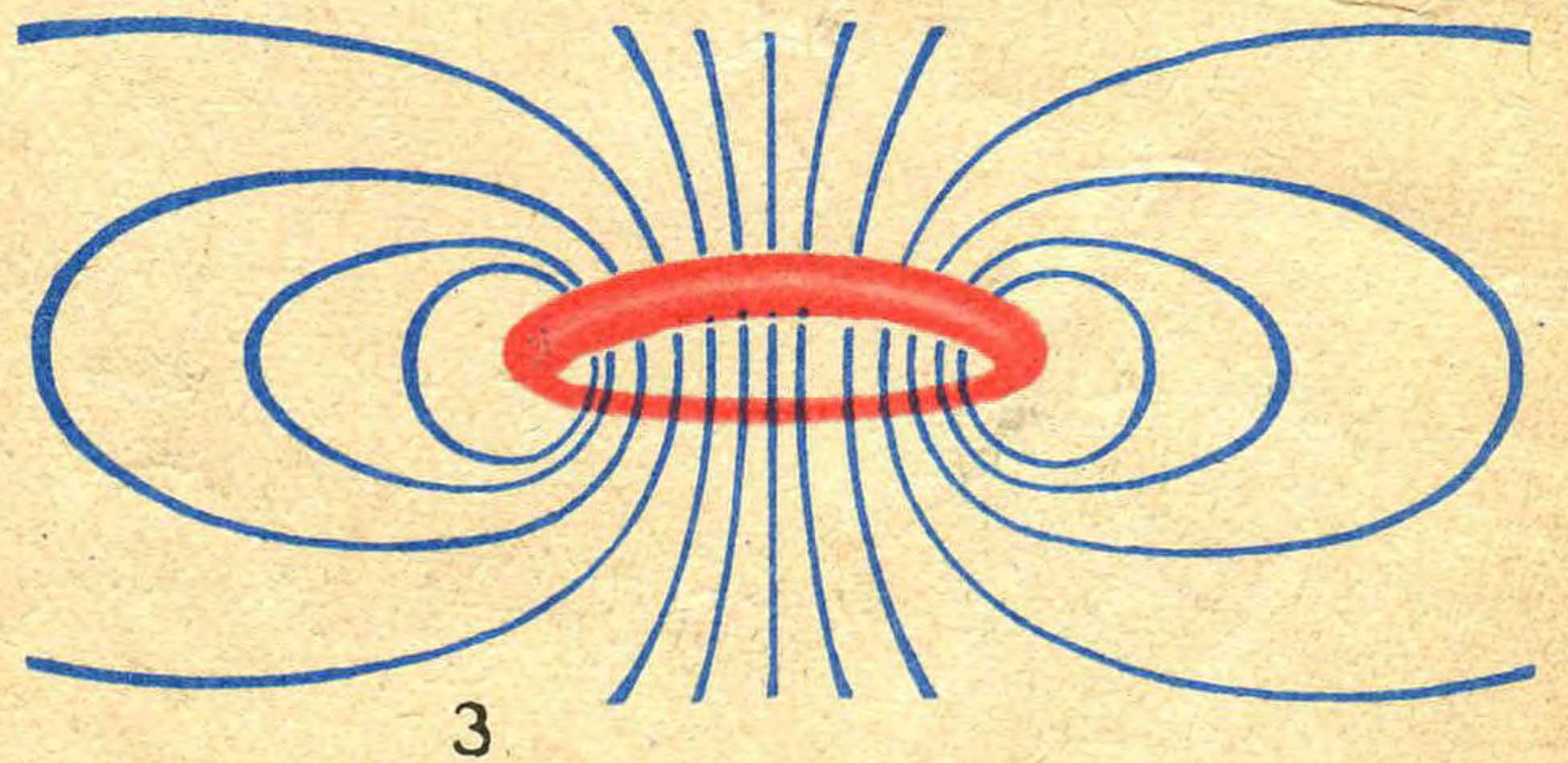
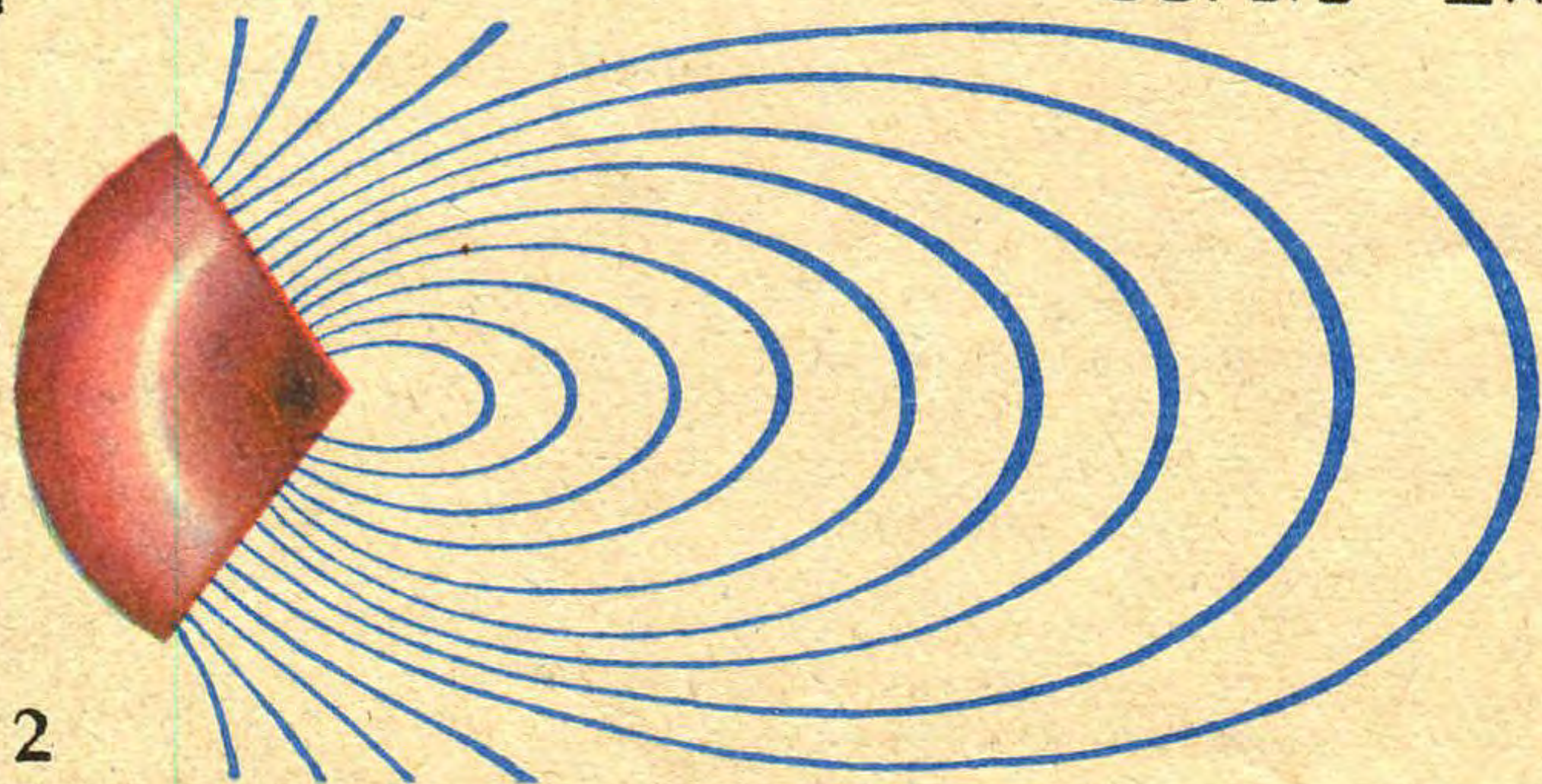


ПУСТОТА ЗА РАБОТОЙ





ВЗРЫВ ШАРОВОЙ МОЛНИИ



СНОВА О ШАРОВОЙ МОЛНИИ

**Б. ПАРФЕНОВ, инженер,
сотрудник Научно-исследовательского института
механики МГУ**

А что у нее внутри? — спрашивает любопытный лирик. «Не знаю, — отвечает физик. — И никто не знает». — «Ну, а все-таки что предполагает наука?» — «Предположениями исписано немало бумаги, только шаровая молния, видимо, ничего не читает».

Как сделать непонятное понятным? Нужно зафиксировать спектр излучения, взять на химический анализ пробы из разных точек огненного шара, измерить напряженность электрического и магнитного полей, короче говоря, исследовать явление в лаборатории. Но вот неувязка: неизвестно, как туда доставить шаровую молнию. Может быть, прямо в лаборатории и изготовить ее? Но для этого надо знать, как она устроена. Круг замкнулся. Остается только одно — разрабатывать теорию. Разумеется, допускающую экспериментальную проверку.

Сначала выделим кардинальные вопросы, на которые нужно ответить, объясняя природу шаровой молнии.

- Как она возникает?
- Энергию какого вида содержит?
- Как исчезает?

По первому пункту некоторая ясность есть. Неоднократно огненные шары появлялись там, где только что ударила линейная молния. А такого, чтобы они возникали самопроизвольно, никто еще не наблюдал. Если очевидец не заметил разряда обычной молнии, то появление шаровой он описывает словами: «спустилась из облаков», «вышла из дымохода», «влетела в форточку» и т. д. Шаровая молния может двигаться очень быстро, и для нее не составит труда при-

На цветной вкладке: вверху слева — модель шаровой молнии в первом приближении; вверху справа — модель с учетом дополнительного условия равновесия в виде кольцевого тока. Ниже дана схема возникновения огненного шара из линейной молнии. Рядом — редкостная фотография, запечатлевшая шаровую молнию. Цифрами 1, 2, 3 обозначены последовательные стадии ее взрыва после прокола токовой оболочки и выталкивания магнитного поля наружу.

Проблема овладения новыми, невиданными источниками энергии никогда не переставала будоражить воображение людей. Немало энтузиастов науки связывает свои надежды с раскрытием загадки шаровой молнии. Интересно, что один из подобных прогнозов принадлежит не ученому, а писателю. Имя писателя — Максим Горький. Выступая в 1920 году перед студентами рабоче-крестьянского университета в Петрограде с лекцией «О знании», Горький говорил об огромной энергии, сконцентрированной в огненном шаре скромных размеров. Писатель сказал: «Мне случилось видеть его на Кавказе, когда мы переваливали через один хребет с Чеховым и художником Васнецовым. Шар ударился в гору, оторвал огромную скалу и разорвался со страшным треском...»

Каждое наблюдение шаровой молнии имеет большую ценность для объяснения этого удивительного явления природы. Один из интересных вариантов теории вы найдете в публикуемой здесь статье сотрудника Научно-исследовательского института механики МГУ Б. Парфенова.

А с правилами техники безопасности при наблюдении шаровых молний следует познакомиться по недавно вышедшей книге И. Имянитова и Д. Тихого «За гранью закона» (Гидрометеиздат, Л., 1967 г.). К этой книге приложена и анкета наблюдения. После заполнения ее следует высылать по адресу: Ленинград, В-53, 2-я линия, дом 23, Гидрометеиздат, «Шаровая молния».

лететь в тихое место откуда-нибудь издалека, где бушует страшная гроза.

Ответ на первый вопрос открывает путь к обсуждению второго. Разряд линейной молнии содержит энергию в виде электромагнитного поля. Напрашивается предположение, что и шаровая молния имеет поле той же природы, переменное или постоянное. Такой конфигурации, которая могла бы устойчиво сохраняться без внешних воздействий, у переменного электромагнитного поля нет. Остается постоянное.

Чтобы ломать телеграфные столбы, отрывать доски, разрушать печки (а все это под силу шаровой шалунье), достаточно сконцентрировать в одном кубическом дециметре магнитное поле напряженностью около ста тысяч эрстед. Это большая величина, но не фантастическая, в физических лабораториях получают и более мощные поля. Соответствующая сила электрического тока измеряется примерно миллионом ампер. Постоянный ток может течь только по замкнутому контуру. По кольцу? Нет, оно расплзлось бы в стороны через какие-нибудь доли секунды.

На наш взгляд, шаровая молния устроена проще, чем шариковая авторучка. У нее всего две «детали»: тороидальная токовая оболочка и кольцевое магнитное поле. Их взаимодействие дает интересный эффект — из внутренней полости выкачивается воздух. Это явление хорошо известно, больше того, успешно используется (вспомним электромагнитные насосы для перекачки жидких металлов). Атмосферное давление стремится сжать оболочку, а электромагнитные силы препятствуют давлению. При определенных размерах система приходит в равновесие.

Правдоподобна ли такая картина? Обратимся за советом к специалистам по плазме и управляемым термоядерным реакциям. Так вот, теория показывает, что изображенная на цветной вкладке конфигурация может находиться в равновесии без посторонней поддержки. Уж не природный ли это термоядерный «котел»? Увы, нет: здесь все наоборот. Для термоядерной реакции нужно, чтобы внутри было давление, а снаружи — вакуум. И те силы, которые удерживают в равновесии оболочку шаровой молнии, при переворачивании разваливают конфигурацию раскаленной плазмы.

Правда, для равновесия системы требуется еще одно дополнительное условие. На основной ток накладывается кольцевой, и в итоге электрические токовые линии становятся спиралями. Поэтому и магнитное поле внутри слегка искривлено, часть его вдоль оси шара выходит наружу, за пределы токовой оболочки.

Теперь подумаем об энергетическом балансе. Если бы шаровая молния выделяла такое же огромное количество энергии, что и линейная, ее существование ограничивалось бы тысячными долями секунды. Помогает опять-таки внутренний вакуум. При низких давлениях и высоких температурах проводимость газа повышается, и для его нагрева при том же токе требуется меньшая мощность. Кроме того, разреженный газ хуже проводит тепло, потери на излучение невелики. В итоге огромный ток течет по оболочке, почти не встречая сопротивления.

Снова вернемся к первому вопросу — как она возникает? — с целью ответить на него детальнее. В конце разряда линейной молнии, когда ток в канале падает до нуля, на некоторых участках центральной оси ток этот может со-

храняться значительным. Одновременно на периферии канала может идти противоположный по направлению ток. В момент обрыва токи замыкаются между собой, а затем изолированный участок стягивается в шар, сохраняя весь запас магнитного поля.

Когда перетяжек много, возникает несколько шаров. Если они еще и связаны общим осевым полем, получается четочная молния.

Помогает ли наша модель объяснить поведение огненного шара в атмосфере? Думается, да. Если бы дело происходило в чистом воздухе, шар, наверное, оставался бы неподвижным или поднимался вверх по закону Архимеда. Но сгорание пылинок изменяет состав газа и симметрию оболочки. Появляется перепад давлений на внешней поверхности. Поскольку собственной массы у шаровой молнии практически нет, то и небольшие силы способны привести ее в быстрое движение. При некотором разгоне начинает действовать нечто вроде прямоточного реактивного двигателя. Набегающий поток воздуха сжимается, нагревается при соприкосновении с токовой оболочкой, затем отбрасывается назад.

Осевое магнитное поле, выходящее далеко за пределы оболочки, наводит токи во всевозможных проводниках. Взаимодействие с ними может вызвать самые разнообразные формы движения, от величавой неторопливости до буйного разгула. Соприкосновение с твердыми телами дает лишь небольшой ожог. Другое дело, когда предметы стискивают шар с нескольких сторон. Его равновесная форма меняется на вынужденную, и электромагнитные силы могут быть значительно больше, чем в свободном состоянии. Так что не стоит удивляться сообщениям, как шаровая молния, протискиваясь через щели, расширяет их, отрывает доски, ломает переплеты и т. д.

Если шар только что свалился из-за облаков, он наверняка несет большой заряд, прикасаться к нему опасно. Около земли заряд уменьшается. Можно уже не бояться электрического удара, но нельзя забывать о другой опасности. Взрыв! Он придает выходкам шаровой молнии зловеще-романтическую окраску.

Острые предметы прокалывают мягкую оболочку, и наружу выталкивается участок магнитного поля. Рана уже не может сама затянуться, поле ее расширяет и вырывается на свободу. Это происходит в буквальном смысле слова молниеносно, гораздо быстрее искусственных взрывов. Весь ток с оболочки собирается в одно кольцо, и по законам электродинамики оно стремительно расширяется во все стороны. Резким скачком повышается температура, образуется ударная волна, словом, как будто ударила линейная молния.

Но взрыв от нагрева воздуха — это одно, а удар магнитного поля — совсем другое.

Многие знают, что, удаляясь, шаровая молния устраивает маленький прощальный шум, включая в домах электрические звонки. Это магнитное поле, быстро распространяясь и пересекая провода, наводит в них электродвижущую силу, возникает ток, звонкам не остается ничего другого, как звонить. По той же причине выходят из строя радиоприемники и телевизоры. А кольца и браслеты, таинственно исчезающие прямо с руки? В магнитном поле они становятся как бы вторичной обмоткой трансформатора, замкнутой накоротко. В ней возникает такой чудовищный ток, что кольцо мгновенно испаряется. Его хозяйка не чувствует ни ожога, ни даже тепла, настолько быстро все происходит. Монеты испаряются из закрытого кошелька...

Вообще запас шуток шаровой молнии неистощим. Но за шутками видятся и серьезные вещи. Давайте пофантазируем.

1978 год. Аэропорт Домодедово. Голос диктора: «Внимание, заканчивается посадка в космолет, вылетающий рейсом К-08 по маршруту Москва — Луна Вторая. Пассажиры просят пройти на посадку». Стюардесса ведет группу к космолету. По внешнему виду он похож на самолет. Вот он вырулил на взлетно-посадочную полосу, разбежался и оторвался от земли. Как же он выйдет за пределы атмосферы? Оказывается, машина разгоняется постепенно: чем больше высота, тем больше скорость. Сначала работают воздушно-реактивные двигатели — они получают энергию от большого аккумулятора, построенного по принципу шаровой молнии. По сравнению с полезным грузом аккумулятор весит ничтожно мало. Баки с лучшим химическим топливом весили бы несколько сот тонн. А ведь эти тонны тоже надо было бы разогнать! В космическом пространстве включаются плазменные двигатели малой тяги — ведь первая космическая скорость достигнута еще в верхних слоях стратосферы. Полет продолжается.

Пусть пока мы не знаем, в каком виде содержит энергию шаровая молния. Но мы точно знаем, что энергия есть, и немалая. Так же точно известно: огненный комочек ничего не весит. Значит, будут космолеты на шаровых молниях. Это вопрос времени, труда и... фантазии. Если ждать точных указаний, в каком направлении вести исследования, можно и не фантазировать.

Только от кого поступят эти указания?

Хочется верить: очень скоро загадка шаровой молнии будет раскрыта. И на вопрос «Что у нее внутри?» любой семиклассник ответит: «Ничего, если не считать магнитного поля».

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. СВЕТОВОЕ «SOS»

Зеленоватый мерцающий свет без батарей и генераторов — надежда терпящего бедствие пилота или моряка, если ленты и квадраты, покрывающие надувную лодку и спасательную куртку, обработаны химически активной краской. Конечно, при таком освещении нельзя читать «Войну и мир», но оно помогает спасательным самолетам в их трудной работе.

А самое большое преимущество — простота «включения» света. Оптимальная яркость достигается при температурах от минус 12° до плюс 48° С. При высокой влажности светимость повышается.

Пакеты и флаконы со светящейся краской на борту самолета, по-видимому, удобнее и надежнее аварийного электрического освещения.

2. ПОД ШКВАЛОМ СВЕРХЗВУКОВОГО ВЕТРА

Стремительные стрелы воздушных ударных волн обрамляют маленькую модель: еще не созданный самолет пробует свои силы в первом полете. В аэродинамической трубе проходит испытания конструкция англо-французского сверхзвукового пассажирского самолета «конкорд». Его крейсерская скорость должна достигать 2320 км/час. Картину обтекания модели детально обрисовывают светящиеся воздушные слои. Это высокочастотный электрический разряд в потоке газа заменил вносимые туда извне посторонние частицы порошка или дыма.

3. В ЛОВУШКЕ ИЗ ОРГСТЕКЛА — ЛУЧ ЛАЗЕРА

Подобно буйному разбойнику ворвался в мишень из

оргстекла мощный луч лазера, оставляя всюду на своем пути следы микроскопических взрывов. При взаимодействии луча с прозрачным телом происходят удивительные эффекты: световая энергия поглощается, а затем взрывоподобно освобождается и производит механическое разрушение вещества. Такие эксперименты помогают установить влияние плотности прозрачной среды на характер движения светового лазерного луча.

4. ТАНЕЦ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ФЕЙ

Фотографирование в поляризованном свете стало обширнейшей ветвью многогранной техники современного эксперимента. Этот прием, используемый для изучения механических свойств полимеров, получил название фотоэластометрии. Причудливые распределения напряжений внутри пластического материала могут стать источником забавных и выразительных сюжетов. Один из них, напоминающий танец фей, возникает при

натяжении полиэтиленовой пленки.

Места концентрации внутренних напряжений выдают себя интенсивной цветовой окраской. А колоритная живопись в нижней части снимка запечатлела картину разрыва натянутой пленки.

5. ИСКУССТВО И КАМЕРА

Среди разнообразных видов фотографирования особенного мастерства требует съемка произведений искусства. Этому трудному делу посвятил себя художник-фотограф из ГДР Клаус Бейер, автор более 20 альбомов. Для его творчества характерна не внешняя эффектность снимков, а умение выявить фактуру объекта при помощи тщательного подбора освещения, фона и точки съемки. Одна из работ К. Бейера помещена на 2-й странице обложки. Таинственно и задумчиво смотрит на нас статуэтка с чертами лица фараона Аменхотеп III, жившего около 1375 года до н. э. (о загадках египетских пирамид читайте статью в этом номере журнала).

МОЗГ И ЧТО ОН О СЕБЕ ДУМАЕТ

Наш научный обозреватель
А. МИЦКЕВИЧ,
кандидат физико-математических наук



Крупнейшим в мире и старейшим приматологическим центром является Сухумский институт экспериментальной патологии и терапии Академии медицинских наук СССР.

Около двух тысяч животных живет сейчас в открытых вольерах на горе Трапезия. Создана превосходная база для экспериментов в области высшей нервной деятельности, онкологии, генетики, инфекционной патологии, радиобиологии и др.

Русской науке принадлежит честь первых научных опытов на обезьянах. Их начал в 1886 году Илья Мечников. Много работал и психиатр Владимир Бехтерев. Примерно 30 лет спустя поставил свои знаменитые опыты с приматами Иван Павлов.

Одна из последних и уникальных работ института — моделирование подкоркового синдрома у макак резусов. Это заболевание, связанное с расстройством двигательных функций, удалось вызвать у обезьян путем электрических и механических разрушений, а также введением химических веществ на разные уровни подкоркового отдела мозга. Состояние его изучалось в опыте по электрофизиологическим показателям. Характер колебаний биопотенциалов в коре и подкорковых образованиях регистрировался на 12-канальном электроэнцефалографе. Для этого в мозг животного вживлялось 16 электродов.

Наблюдения показали, что изменения в поведении макак резусов сходны с клиническими признаками синдрома у людей. Сопоставление энцефалограмм больного человека и подопытной обезьяны обнаружило поразительное сходство.

Что же это даст медицинской практике? Опыты не закончены. Но, очевидно, они помогут нейрохирургам в их ювелирной работе на мозге человека.

На снимке: заведующая лабораторией физиологии и патологии высшей нервной деятельности, кандидат медицинских наук Т. Г. Урманчеева анализирует электроэнцефалограмму, снятую с мозга подопытной обезьяны.

Этот обзор хотелось бы начать с рассказа о том, как некий американец, мастер бригады железнодорожников-строителей Финеас Гейдж стал бессмертным.

Случилось это осенью 1948 года. Выброшенный из отверстия в скале динамитным взрывом железный лом, длиной около метра и толщиной в три сантиметра, пронзил мозг Гейджа. Целый час пострадавший находился в оглушенном состоянии, потом пришел в себя и по дороге в больницу спокойно рассуждал о том, что произошло и как у него в голове появилась дырка.

Вскоре воспаление от инфекции, занесенной в рану, прошло, и Гейдж прожил еще... 12 лет. Будучи в полном здравии и рассудке, неожиданно-негаданно ставший знаменитым, американец оставил прежнюю работу и до конца своих дней зарабатывал доллары тем, что бродил по стране и показывал свою продырявленную голову.

Сейчас череп Финеаса Гейджа и злополучный лом хранятся в музее Гарвардского университета.

В науке часто бывает, что именно невероятный случай заставляет совершенно по-новому смотреть на установившиеся теории и концепции. Человеческий мозг всегда считался одним из самых главных и хрупких органов. Даже теологи, «идя в ногу с наукой», переместили бессмертную душу из области сердца в ту область, где сосредоточено сознание и мышление. Оперативное вмешательство в мозг допускалось лишь в критических случаях, и все, что было известно о моз-

ге, черпалось либо из этих операций, либо после вскрытия умерших. Правда, существовали еще догадки и гипотезы психологов.

Говоря современным языком, долгое время мозг оставался «черным ящиком», устройство которого невозможно было постигнуть, потому что попытки заглянуть в него, когда он работал нормально, превращали его в совсем другой «черный ящик», пригодный либо для психиатрической клиники, либо для кладбища.

Наука знала: такие качества человеческой личности, как память, разум, мышление, обучаемость, поведение, сознание и многие другие, каким-то образом связаны с деятельностью странного комка студнеобразного вещества в голове. На земле всегда существовали умные и глупые, гениальные и заурядные, чувствительные и жестокие, вспыльчивые и хладнокровные люди. Строились самые забавные теории относительно того, какие различия должны существовать в устройстве их мозга. К великому разочарованию представителей «структурных» теорий психологических типов, анатомия мозга подтверждала и продолжает подтверждать, что если только человек не круглый идиот от рождения, его мозг внешне мало чем отличается от мозга его собрата, у которого и разум, и характер, и темперамент совершенно иные.

Во времена Чарлза Дарвина начался сравнительный анализ мозга различных видов животных. Удалось обнаружить некую закономерность: объем головного мозга тем меньше, чем ниже стоит жи-

вотное на эволюционной лестнице. У современного человека этот объем в среднем равен полутора литрам. У высших обезьян — 600 см³, у питекантропа — 950 см³, у синантропа — 1000 см³. Но ведь объем мозга слона — около 2000 см³ — лишь немногим превышает объем мозга Тургенева. И все же никто не решится сравнивать даже самого сообразительного слона с самым примитивным человеком.

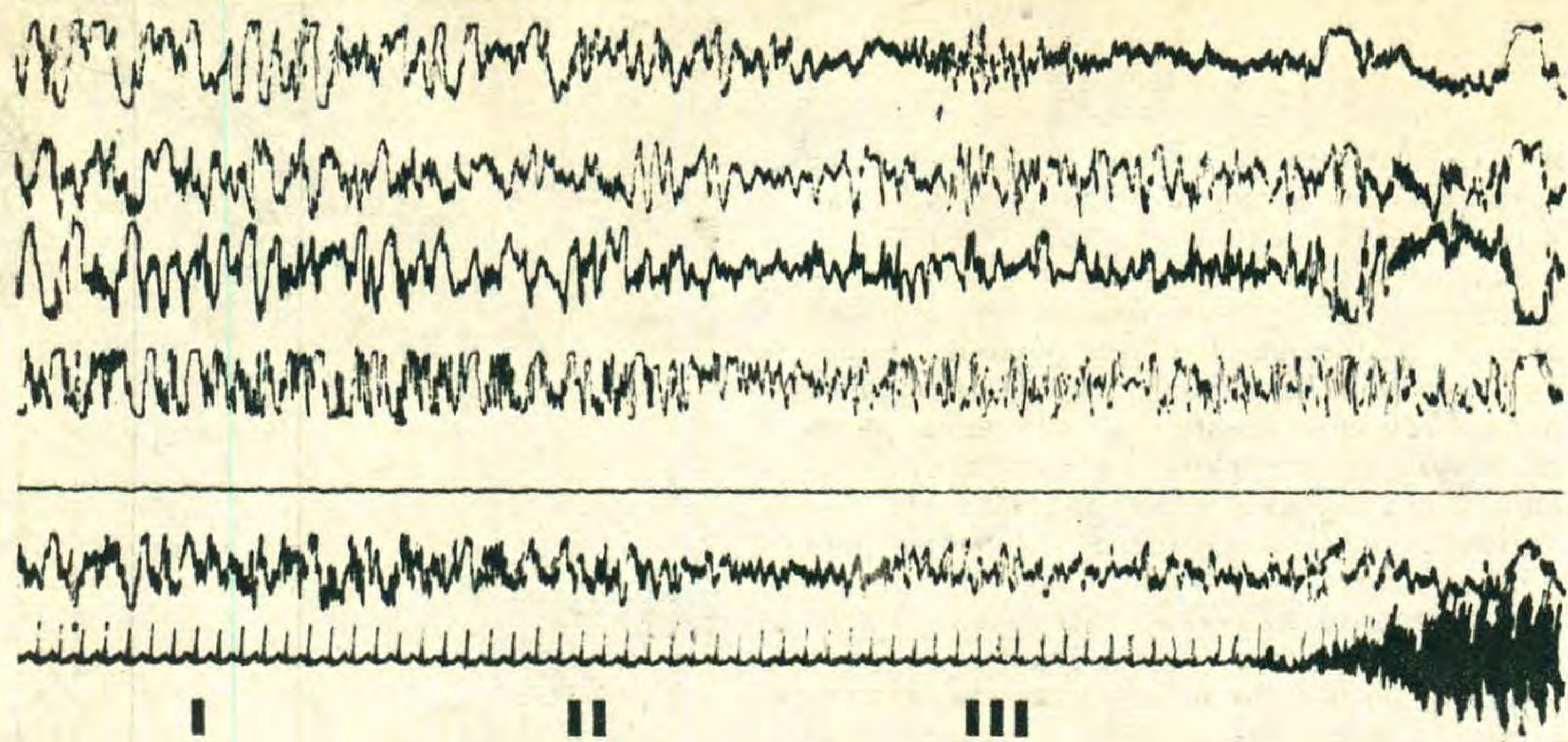
Значит, дело не в объеме.

В свое время существенное дополнение к научным знаниям о мозге и его функциях внесла френология — наука, которая пыталась спроектировать «географию» человеческих органов и чувств на «географию» мозга.

Было установлено некое соответствие между способностью видеть, слышать, двигаться и целостностью некоторых мозговых центров. Однако попытки создать полный «географический атлас» таких взаимных проекций не завершены до сих пор, а что касается высших форм деятельности человеческого мозга — мышления и сознания, то здесь что ни проблема, то тайна.

Почему Финеас Гейдж остался не только живым, но и практически нормальным человеком? Почему известный микробиолог Луи Пастер сделал все

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ



Так выглядит часть электроэнцефалограммы — записи биотонов, отведенных от мозга подопытной обезьяны. На каждой дорожке зафиксирован ток от одного из электродов. Стадия I — обезьяна открыла глаза, II — оглядывается, III — двигается.

свои выдающиеся открытия после того, как у него удалили часть мозга?

Эти и многие другие примеры показывают, что организация мозга вовсе не напоминает организацию министерства, где каждый главк занят своими узкими делами.

Доказательством этому могут служить хотя бы следующие эксперименты. Крысу обучают находить выход из лабиринта. После этого из разных частей ее мозга удаляют часть вещества коры и изучают, как это влияет на ее способность выбираться из ловушки. Оказалось, удаление небольшого количества коркового вещества ведет к незначительному увеличению числа совершаемых животным ошибок. Отсюда следует, что все отделы коры головного мозга как бы равноценны!

Итак, с одной стороны — френологическая специализация, с другой — универсализм мозга! Парадокс разрешил гениальный физиолог Иван Павлов.

Да, все отделы коры равноценны, с одним существенным «но»: уменьшение общей ее массы влечет за собой упрощение в поведении всего организма.

В своей интересной книжке «Надежность мозга» Э. А. Асратян и П. В. Симонов рассказывают об опытах, проведенных на основе знаменитых павловских рефлексов.

У собаки вырабатывают условный рефлекс — слюноотделение при появлении какого-либо сигнала. После удаления затылочной части мозга она по-прежнему сохраняет способность к слюноотделению при сигнале, обходит препятствия, поворачивается к яркому свету. Но... животное перестает узнавать хозяина! Видит, но не понимает!

Следовательно, говорил Павлов, в коре головного мозга существует динамическая локализация функций, и каждый «центральный анализатор» связан с более «низкими» анализаторами. Разумная, то есть нормальная, деятельность высшей нервной системы подчинена некоей «иерархии», разрушение которой сверху вниз приводит не к гибели организма, а к упрощению его поведения, к потере способности выполнять более тонкие психологические и физиологические функции.

Довольно точным будет такое сравнение: можно постепенно «растаскивать» автомобиль по частям, но он все же будет продолжать ездить, хотя с каждым новым повреждением его ходовые качества будут ухудшаться.

Известно, что у высших животных

мозг — парный орган, за исключением некоторых разделов. Два полушария соединены так называемым мозолистым телом — массой, состоящей из нескольких миллионов нервных путей, соединяющих симметрично расположенные клетки (нейроны) в обоих полушариях. Нервные пути от органов чувств, как это ни странно, переплетены крест-накрест, так что, например, зрительная информация от правого глаза поступает в левое полушарие, а зрительная информация от левого — в правое. Поставим вопрос так: знает ли правая половина мозга все то, что знает левая? Да, знает. Вы можете выучиться читать по-английски, пользуясь только правым глазом. Если вы будете пользоваться левым, то результат окажется тем же. Нетрудно догадаться, что мозолистое тело как раз и является тем передатчиком, который информирует оба полушария обо всем.

Если перерезать мозолистое тело (здесь говорится об операции несколько упрощенно), то получается удивительная картина. Животное — опыты производились с кошками — можно было обучить выполнять одни операции при помощи правого глаза, и прямо противоположные — при помощи левого. Поведение кошки менялось всякий раз, когда ей открывали то один, то другой глаз. Такое хирургическое вмешательство в структуру мозга, по существу, приводит к возникновению двух совершенно различных кошачьих «личностей» в одном организме!

Хирургический метод получения двух личностей в одном организме! Это уже нечто, над чем стоит призадуматься...

В связи с этим я вспоминаю признание американского ученого Ральфа Лэппа, автора книги «Атомы и люди».

Вот что он пишет о себе:

«Меня в равной степени влекло и к точным наукам и к литературе, и я долго не мог решить, по какому пути пойти... Несчастье ускорило принятие решения. В нежные ткани моего мозга проникла какая-то злокачественная инфекция, а с нею в мою жизнь вошел замечательный итальянский хирург. Прорвав необычайно толстый слой кости черепной коробки, он обнаружил, что мой центральный аппарат совершенно разложен, а ряд его весьма важных узлов и деталей установлен совсем не там, где нужно... «Все у вас там перепуталось».

Я не знаю, что со мной сделал доктор, но когда ко мне вернулось сознание, вместе с ним пришло и решение: я захотел стать исследователем в области

ядерной физики. Все это произошло, таким образом, сравнительно просто, но я думаю, что объяснение подобного формирования решений весьма сложно даже современной психологии».

За рубежом иногда применяется так называемая лоботомия мозга, хирургическое вмешательство в мозг психически ненормального или преступного человека. Перерезание нервных путей меняет личность этих людей, и они становятся нормальными членами общества.

Наказывать или оперировать? Об этом спорят юристы, нейрохирурги и психологи.

Скальпель — не единственное средство, которым располагает современная наука в деле изучения живого мозга не только животных, но и человека.

В 1928 году немецкий врач Бергер приладил к своей голове два электрода и концы их вывел на электроизмерительный прибор. Стрелка гальванометра заколебалась.

Понадобилась почти треть столетия, чтобы понять, какое огромное значение имеет это открытие, а сейчас современная электроника позволяет не только записать волны головного мозга, но и сделать их зримыми. Можно увидеть, каким образом мышление человека сопровождается усилением или затуханием электрической активности по всей поверхности коры.

Обнаружилась удивительная картина, которую так блестяще предсказал И. Павлов. Как образно выразился ученик Павлова Грей Уолтер, «чувствительные воспринимающие области или отделы мозга скорее «арендуются» теми или иными чувствами, чем принадлежат им «по праву собственности». При любом чувственном восприятии начинает работать весь мозг в целом, вырабатывая информацию для реакции организма.

Альфа-ритмы, дельта-волны, тета-волны, Е-волны — все это было открыто недавно благодаря широкому применению электроэнцефалографии. Мозг оказался вмещателем такого огромного числа самых разнообразных электриче-

Электроды подсоединены.



ских колебаний, что их расшифровка сейчас передана электронным счетно-решающим машинам.

Любопытно, что характер этих волн тесно связан с характером личности человека и свойствен только ему, как отпечатки пальцев!

А что, если в мыслящий мозг искусственно вводить сигналы той или иной частоты?

Так возникло «фликерное» направление исследования головного мозга. Глаза испытуемых освещались светом, мигающим с различной частотой. Если эта частота вдруг совпадала с частотой собственных электрических колебаний мозга, то наблюдались странные явления в поведении человека. Например, фликер с частотой альфа-ритма (8—13 миганий в секунду) у многих нормальных людей вызывал... эпилептический припадок! Фликеры с другой частотой вызывали различные галлюцинации, вплоть до галлюцинации «смещения времени»! Одному подопытному казалось, что «вчера» — это левее, чем «завтра»!

Установлено, что число странных эпилептических припадков, казалось бы, у совершенно нормальных людей иногда наблюдается, когда они идут по лесу. Может быть, солнечный свет, пробиваясь сквозь ветви, воспринимается путником как мигание с частотой альфа-волн его головного мозга? Один велосипедист заявил, что ему всегда становится дурно, когда он едет вдоль забора, сквозь который пробивается солнечный свет.

У испытуемых фликеры различной частоты вызывали в сознании странные, трудно описуемые обычным языком картины — в «неземных» цветах, фантастические спиральные движения, падения геометрических фигур вне пространства и времени.

Человек спит. Его альфа-ритм записывается пером электроэнцефалографа в виде плавной синусоиды. И вдруг резкое изменение — синусоида исчезает, и возникают быстрые колебания. Человека разбудили, и он рассказывает, что ему снился сон: видел ракету, которая под-

Реакция.



нялась высоко в небо, на мгновение остановилась и после медленно поплыла к горизонту.

«Ну и что же? — спросит читатель. — Бывают сны и поинтереснее!» Ученый думает о другом. Спящий человек неподвижен. Его мозг тоже неподвижен. Там царит темнота и тишина. Но ведь ракета летела, и все картины самых причудливых сновидений тоже подвижны?

Что движется в мозге? Образы, воспоминания?

Мышление, как его определила марксистско-ленинская философия, — это высшая форма движения материи. И движения, которые возникают в нашем мозгу и которые мы видим при воспоминаниях или в сновидениях, мы не можем объяснить движением бестелесных абстрактных понятий. Например, перемещение объектов на экране кинотеатра или телевизора — это движение световых или электронных пучков. А в мозге?

Пока это одна из величайших загадок.

А воспоминания? Память? Где она хранится?

Наш журнал уже рассказывал об искусственном восстановлении памяти у людей путем возбуждения некоторых частей мозга электрическими импульсами. Люди с поразительной точностью вспоминали давно забытые события. Установлено, что следы памяти локализованы в основном в височных долях мозга. Но не установлено, какова материальная природа этих следов. Есть много гипотез. Память — это долго удерживаемая и периодически возобновляющаяся циркуляция электрических сигналов по замкнутым нервным путям. Память — это изменение химической структуры белков в клетках мозга. Память — это перестройка химической структуры нуклеиновых кислот.

Но почему одни события запоминаются на всю жизнь, а другие быстро забываются? Почему оглушенный ударом человек сначала вспоминает то, что было давно, и лишь постепенно к нему возвращаются воспоминания, по времени более близкие?

Надежда на решение этих драматических вопросов связана с тщательным исследованием электрической активности мозга. Работая, как электронный триггер с огромным количеством связей, 10 млрд. нейронов создают «электрические» ритмы.

В мозг научились вживлять тонкие металлические электроды, вводить в отдельные его области электрические сигналы. Это делается в лечебных целях и для исследований. Результаты потрясающие: электрический ток может либо привести животного в ярость, либо сделать его безразличным ко всему на свете, либо заставить стремиться к повторной электростимуляции, потому что она доставляет явное наслаждение.

Одна пациентка в период лечения ее с помощью вживленных в мозг золотых электродов... влюбилась (!) в оператора, который осуществлял эту процедуру. Женщина понимала, что это искусственная любовь, и очень стыдилась ее. Эмоциональное поведение больной стало сложным, противоречивым, но все сразу исчезло, как только прекратилось лечение.

Искусственное управление мозгом при помощи электрических сигналов — удивительная и зловещая перспектива. На Западе раздаются голоса о необхо-



В атаку на тайны мозга брошены самые лучшие силы электронных войск — сотни чувствительнейших приборов. Однако ответить на загадки длительного эволюционного пути нашего мозга, расшифровать структуру и функции отделов этого сложнейшего на свете природного аппарата, познать механизм его аналитико-синтетической деятельности, предложить новые методы нейрохирургического вмешательства можно лишь на живой модели.

И природа подарила ученым такую близкую к человеку модель. Вот почему наши специалисты говорят: «Собаке уже поставлен памятник. Пора поставить бронзовый монумент обезьяне!»

И вот что важно: обезьяны — это единственные и при этом весьма совершенные модели, на которых можно проследить динамику мозговых заболеваний, их локализацию, их ход от начала до печального конца. А это значит — получить возможность выработки преград для болезни, познать все ее извилистые тайны.

Правда, это будет достигнуто не в один день и не в один год. Но наши ученые работают по принципу: «Предвидеть возможное, не упускать неожиданное, не забегать вперед без сотни экспериментов, не быть скороспелым пророком, не делать упрощенных выводов». Споры нет, этот диалектический принцип — путь к будущим конкретным успехам.

На снимке: макака резус в установке для проведения экспериментов.

димости вживлять электроды в мозг новорожденных. Тогда, передавая по радио определенные сигналы, правительства будут иметь в своем распоряжении абсолютно послушное население!

На языке мракобесов это называется «стабилизацией мозгов».

Я хочу закончить этот обзор словами Грея Уолтера, последователя великого Павлова и большого гуманиста.

«Отложив в сторону этические, политические, религиозные и прочие соображения, физиолог должен препятствовать развитию любых разрушительных тенденций науки. Однако с возрастающим знанием вещей увеличивается и мощь (т. е. знание физиологии мозга. — А. М.), существуют люди, видящие в наших попытках — одни с радостью, другие с отвращением — средство эффективного контроля над мышлением. Всем им, политикам, проповедникам и психиатрам, мы говорим: пусть промыванием мозгов занимаются лишь те, чьи руки чисты».



В ДОЛИНЕ У ПОДНОЖИЯ ЗА-СНЕЖЕННОГО ГИССАРСКОГО

хребта воздух удивительно чист и прозрачен, а небо облачно только в очень редкие дни. Именно здесь, в одном из наиболее подходящих для астрономических наблюдений мест, построен новый «звездный» городок. Обсерватория, астрографические павильоны, ионосферная станция оборудованы локаторами, «слушающими» голоса вселенной, телескопами-астрографами, позволяющими видеть звезды 16-й величины и вести неусыпную вахту за метеоритами.

Городок принадлежит Институту астрофизики Таджикской академии наук, одному из ведущих центров космических исследований.

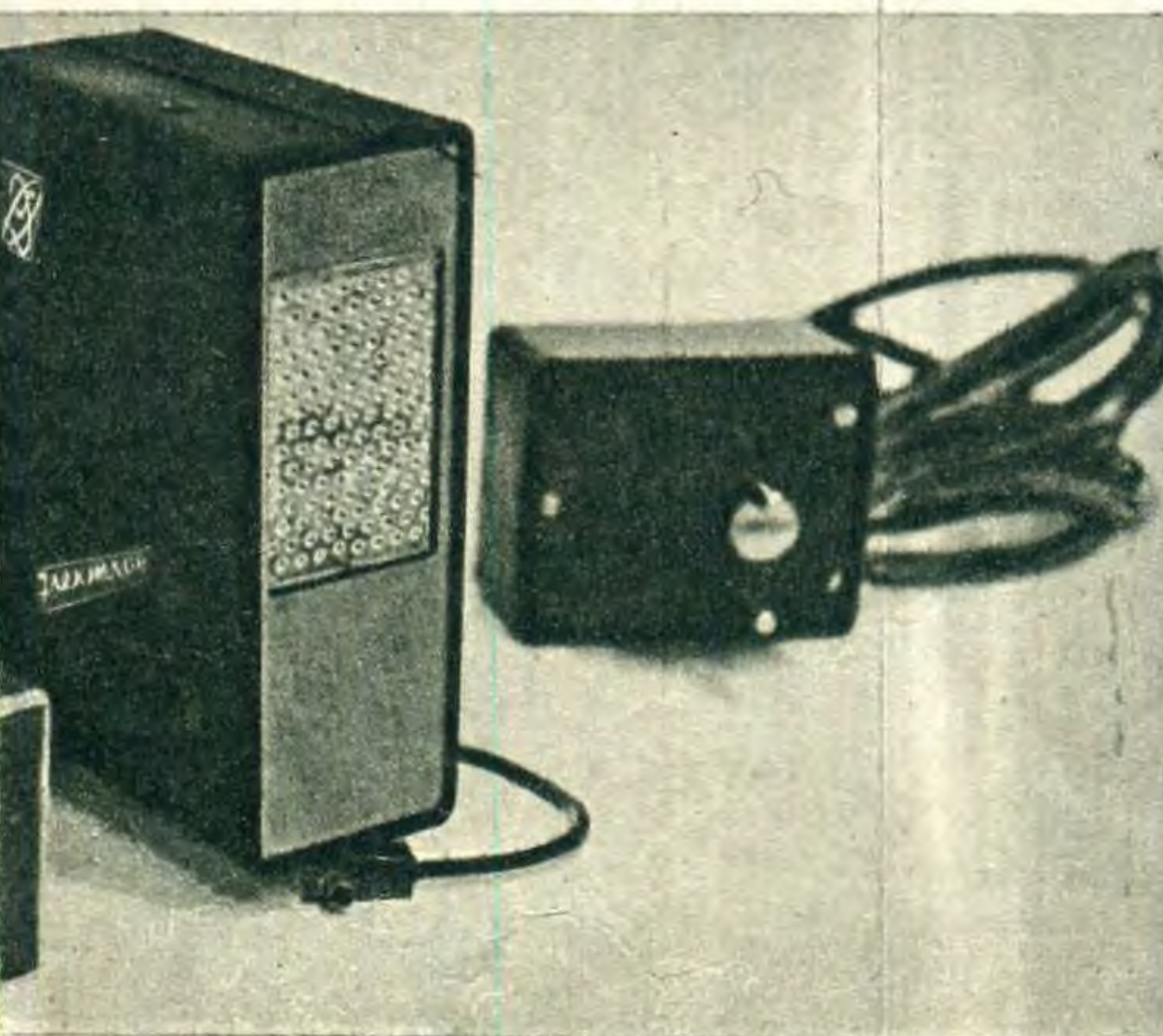
На снимке: сорокасантиметровый телескоп-астрограф.

Готовится к наблюдениям младший научный сотрудник Гиссарской обсерватории Н. Киселев.

Гиссарская долина

«ЭЛЕКТРОН» — САМАЯ МАЛЕНЬКАЯ ФОТОВСПЫШКА (СМ. фото). Ее размеры $36 \times 70 \times 35$ мм, вес — всего 250 г, питание — от двух кадмиево-никелевых аккумуляторов или от сети переменного тока. Число вспышек на одну зарядку — не менее 50, минимальный интервал между ними 12—20 сек.

Львов



«ПОЮЩИЕ» ПЕСКИ — ПРЕДМЕТ СУЕВЕРНОГО СТРАХА — ВСТРЕ-

чаются на побережьях некоторых рек, озер и морей, но только в определенных местах. «Пение» песка связано с движением. При смещении поверхностного слоя сухого песка иногда возникают резкие звуки, напоминающие завывания со скрипом. Стоит загрести палкой или рукой песок в заколдованном месте — поднимается свист, переходящий в вой и стоны. «Голоса» раздаются и тогда, когда ветер сдувает гребни дюн. Иногда песок начинает скрипеть точно крахмал на кухонном столе или как снег под ногами в морозную ночь...

«Музыкальный» песок чувствителен к погоде. Наиболее громкие звуки возникают при температуре воздуха около $24-25^\circ\text{C}$ днем, между 12 и 14 часами. К вечеру «пение» становится тоньше и с наступлением темноты совсем замирает. Во время дождей и зимой песок молчит. Стоит перевезти его с насиженного места, как через 2—3 часа он совсем «теряет» голос и навсегда умолкает.

Загадочный песок рассматривали под микроскопом. Ничего особенного — форма песчинок сферическая, размер от 2 до 5 микрон, пыли и загрязнений нет. Структура однородная.

Видимо, звуки рождаются тогда, когда под поверхностным слоем оказывается более жесткое ложе, имеющее гребни и впадины. Двигаясь по этому ложу под действием ветра или силы тяжести, песчинки колеблются и «поют». Если провести рукой по поверхности песка, когда он звучит, то отчетливо можно ощутить вибрации. На границе песок движется в условиях повышенного трения, что должно сопровождаться затратой энергии. Часть ее рассеивается, а некоторая доля переходит в звуковую.

Горький

СТИРАКРИЛ — САМОТВЕРДЕЮЩАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИОННАЯ пластмасса — тверд, прочен, износоустой-



чив, не растворяется в минеральных маслах, кислотах и щелочах. Материал соединяется с металлом и сохраняет свои свойства при нагревании до $80-90^\circ\text{C}$.

На Уфимском моторостроительном заводе стиракрилом «залечивают» изношенные каретки и суппорты токарных и револьверных станков, им заливают разработанные отверстия, восстанавливают пришедшие в негодность гайки и винты. Места, подлежащие ремонту, грубо обрабатывают для создания шероховатости и обезжиривают.

Пластмассы готовят перед самым употреблением из порошка полимера.

Уфа

МЕНЯЕТСЯ ОБЛИК ДЕРЕВНИ. ПРОЙДЕТ НЕСКОЛЬКО ЛЕТ, И НЕ

станет сел из разбросанных без плана и особого порядка изб. На их месте поднимутся дома городского типа в два-три и даже пять этажей, с центральным



отоплением, газом, водопроводом, канализацией. Планировка новых поселков, все производственные, жилые и культурно-бытовые здания строятся теперь по типовым проектам. Разрабатывают и утверждают их строительные и архитектурные организации.

Чтобы ускорить процесс социалистического обновления деревни, в прошлом году был объявлен Всесоюзный смотр-конкурс на лучшую застройку и благоустройство колхозов и совхозов. Итоги первого этапа конкурса подводились к 50-й годовщине Советской власти, итоги второго, заключительного этапа будут приурочены к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

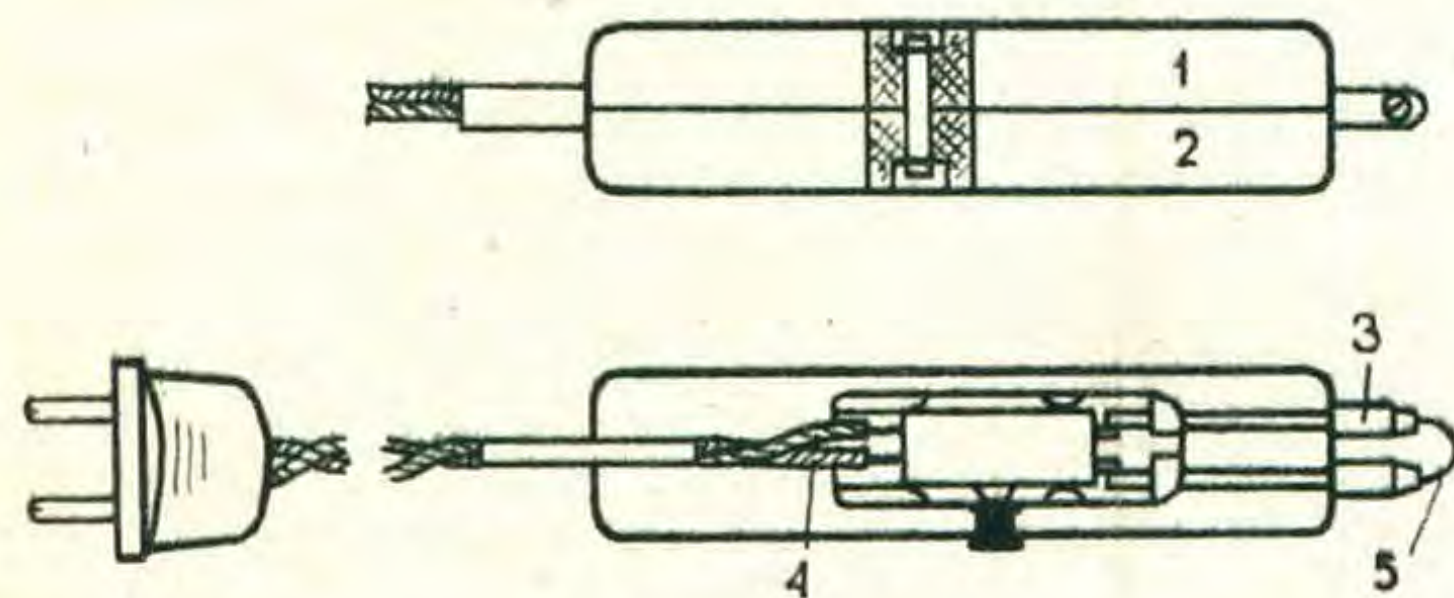
На фото: въезд на центральную усадьбу ордена Ленина колхоза «Новая жизнь» Щекинского района Тульской области. Авторам этого проекта был присужден диплом первой степени.

Тульская область

БЫСТРО, БЕЗ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЖИЛ СНИМАЕТСЯ С ПРОВОДОВ хлорвиниловая изоляция вот этой небольшой обжигалкой (см. рис.). Крышка 1 и корпус 2 соединены между собой гайкой и винтом. Внутри запрятан микровыключатель, к выводам которого припаяны латунные зажимы 3 и провод 4. На проводе пластмассовая трубка. Она улучшает зажатие проводов между крышкой и корпусом. Латунные зажимы удерживают нихромовую проволоку 5 диаметром 0,3 и длиной 50 мм. Когда она нагреется докрасна, зачищаемый провод вставляют в ее дугу, и хлорвиниловая изоляция сжигается.

Размер обжигалки — $150 \times 27 \times 22$ мм. Она удобна в работе. Питается от электросети.

Москва



НЕ ВЕРИТСЯ, НО ФАКТ — ПО КОЛИЧЕСТВУ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ самая богатая держава мира — мы сами. При каждом ударе сердца, при сокращении мышц, возбуждении нервов и даже отдельной клетки бесчисленное множество естественных «турбин» вырабатывают в нашем организме электричество — биотоки. Энергия их ничтожна. Биотоки в две тысячи раз слабее тока батарейки обычного карманного фонаря. И все же биотоки выполняют удивительную службу в медицине. По их характеру врачи оценивают деятельность сердца, мозга, желудка, определяют заболевания. А недавно новый прибор — электронный биостимулятор позволил перейти от разведки к наступлению: заставил «живое» электричество не только констатировать состояние больных, но и лечить их.

...Идет операция. На экране две ломаные линии — биотоки сердца донора и оперируемого. Когда вторая линия начинает замирать, переходит в прямую (когда наступает клиническая смерть), включают биостимулятор. Он усиливает токи ритмично бьющегося сердца, направляет их к остановившемуся. Передача идет через электроды-обручи, надетые на запястья донора. Настойчивые импульсы здорового организма заставляют ровно пульсировать больное сердце. Прямая на экране вздрагивает, начинает колебаться. Вскоре обе линии становятся синхронными...

Москва

В КЛЕТЧАТКЕ ДРЕВЕСИНЫ СОДЕРЖАТСЯ ЯДОВИТЫЕ ВЕЩЕСТВА. Биологическая роль их — сделать внутреннюю часть ствола недоступной для различных грибов и бактерий, вызывающих болезни и гниение. Защитные яды вырабатываются в результате обмена веществ.

Практически совершенно безопасны для человека и животных средневропейские породы деревьев — дуб, ольха, ясень, клен и многие другие. Тем не менее у людей, страдающих аллергией, яды некоторых деревьев (например, африкан-

Цех ордена Ленина харьковского завода «Электротяжмаш». На снимке: спаренный якорь уникального электродвигателя постоянного тока.

ских — ироко, бате, макоре) могут вызывать болезнетворные явления: раздражение кожи, слизистой оболочки, воспаление верхних дыхательных путей.

На первый взгляд странно, что эти сведения стали известны только совсем недавно. Но это только на первый взгляд. Ведь именно в последнее время увеличился ввоз древесины из Африки и значительно возросли скорости режущих, сверлящих и полирующих механизмов. Опилки и пыли в деревообрабатывающих цехах прибавилось.

Интересны некоторые исследования и статистические данные о токсическом действии древесины. Среди зарегистрированных больных больше блондинов. Не случайно в Италии заболеваний значительно меньше, нежели в Бельгии или Англии. Совсем не подвержены болезни рабочие-негры в Конго. Не вызывают отравлений готовые изделия. Старение всех пород снижает токсичность. Исключение — за древесиной аройры: с годами ее ядовитость растет.

Меры безопасности: хорошая система вентиляции, отсос древесной пыли, специальные респираторы, марлевые повязки, перчатки, наглухо застегнутая одежда.

Ленинград

В ГОРНОЙ И ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ ПРАКТИКЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНТУРОВ И РАЗМЕРОВ ПОДЗЕМНЫХ ПУСТОТ приходится бурить много скважин. Если же воспользоваться стереофотограмметрической съемкой, достаточно всего лишь одной. В нее опускают стереокамеру, состоящую из двух узкоплечных фотоаппаратов «Зенит-5», «Зоркий-5» или «Ленинград», и осветительную ксеноновую лампу мощностью 2 квт. Спуск затворов — дистанционный (действующий на принципе солевого). Оптические оси стереокамеры устанавливаются в нужном направлении сверху при помощи прибора гониометра. Поверхность стенок фотографируют несколько раз на различных глубинах. На стереокомпараторе измеряют фотографические координаты выбранных точек, после чего по формулам находят расстояния до них и определяют форму и размеры пустоты.

Усть-Каменогорск

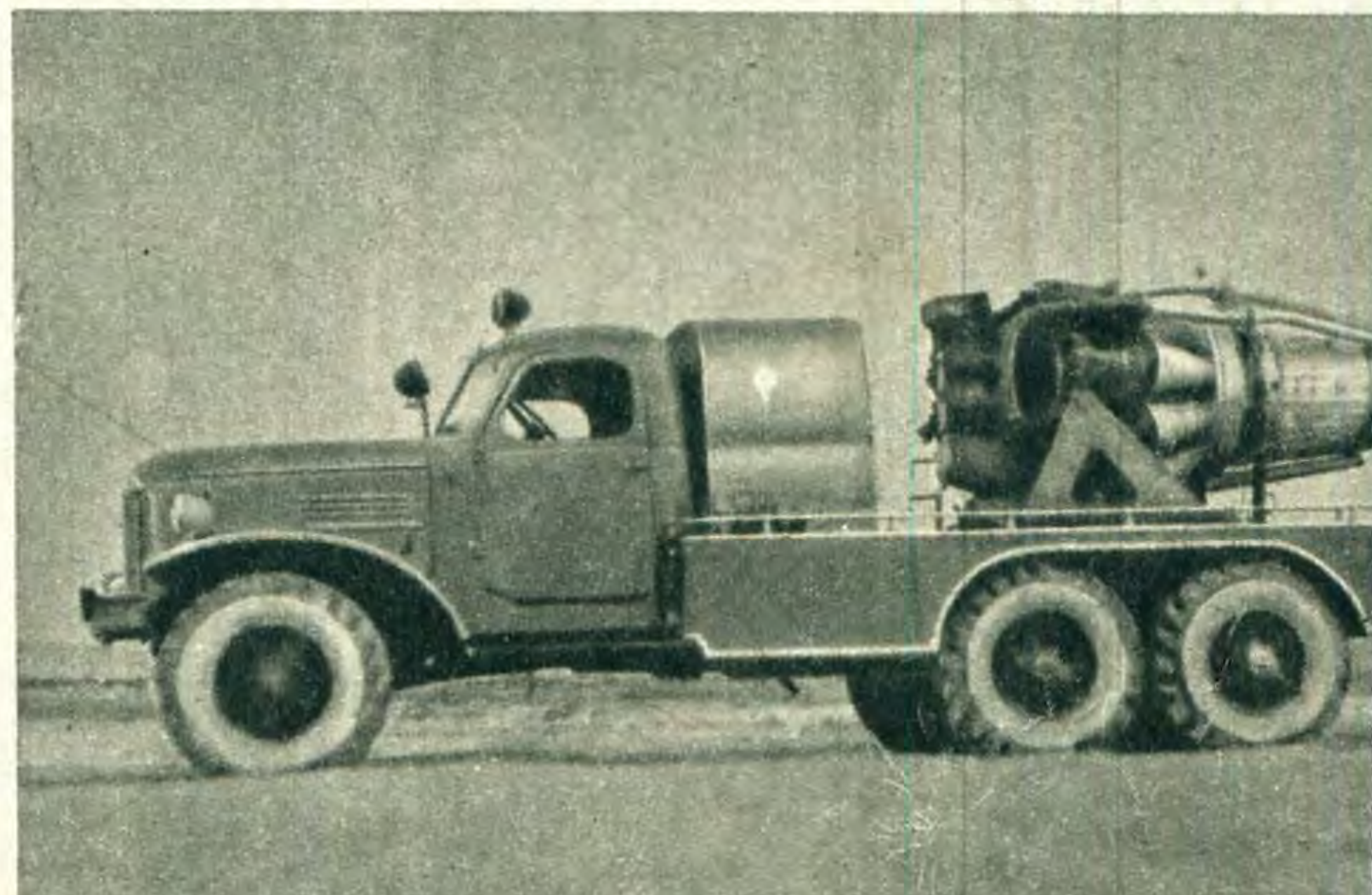
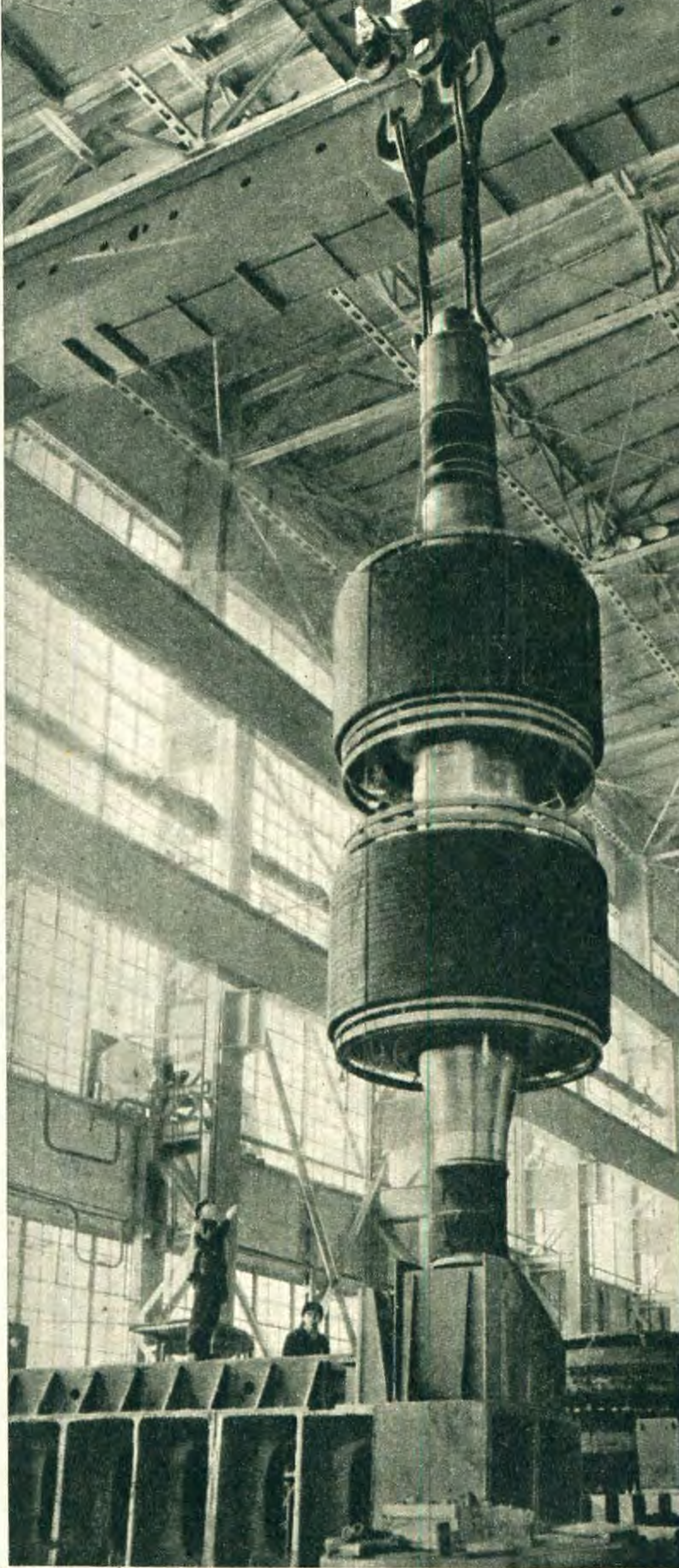
ГОРЕЛ НЕФТЯНОЙ ФОНТАН. НАПРАВЛЕННЫМ ВЗРЫВОМ 400-килограммового заряда аммонала сбить огонь не удалось. И только каскадом мощных струй из мельчайших капель воды, смешанных с отработанными газами турбореактивного двигателя, удалось затушить разбушевавшееся пламя. Эта смесь и авиационные установки, ее создающие, — новое эффективное вооружение пожарников. Как известно, отработанные газы двигателей содержат значительное количество азота и двуокиси углерода и всего лишь 15—16% кислорода. По сути дела, газ нейтрален. А раз так,

он должен подавлять огонь. Однако практика доказала обратное. Подаваемый по шлангам выхлопной газ увлекает за собой воздух, насыщается кислородом и огонь не гаснет, а набирается сил. Казалось, новый способ не пойдет, но вовремя вспомнили о воде...

На шасси автомобиля ЗИЛ-157 установили отживший свой летный век турбореактивный двигатель (см. фото) и подвели по шлангам воду. Поток ее направили вперед по направлению движения реактивной струи. И что же? Отработанные газы распылили воду до высокодисперсного состояния: образовывалась смесь, которая и тушила пожар.

Первое боевое крещение ТРУ-100 прошла в районе Грозного, на 58-й скважине Эльдаровской нефтеразведки. За секунду установка производит 100 кг огнегасительной смеси.

Баку



ИЗОБРЕ- ТАТЕЛЬ- СТВО И ЦИВИЛИ- ЗАЦИЯ

Шпионить или изобретать?

Родившись одновременно с промышленностью, промышленный шпионаж развивался гораздо быстрее ее. В течение столетий производство зиждилось на приемах и наблюдениях, сделанных чисто опытным путем, в котором счастливая случайность играла, как правило, решающую роль. Поэтому новичок практически был не в силах самостоятельно пройти путь, проделанный до него поколениями мастеров. А строгие цеховые уставы призваны были защитить секреты производства от конкурентов. В таких условиях на вопрос: «Шпионить или изобретать?» — мог быть только один ответ — «шпионить».

Копнитесь в истории старых отраслей промышленности в той или иной стране, и вы убедитесь, что они гораздо чаще начинались со шпионажа, нежели с самостоятельного изобретения.

Перед незатейливыми, но чрезвычайно действенными средствами промышленного шпионажа — засылкой лазутчиков и сманиванием специалистов — оказались бессильными и мистические заклинания, которыми в старину сопровождались производственные процессы, и строгие уставы средневековых цехов и гильдий.

Отчаявшись совладать с промышленным шпионажем своими силами, предприниматели предпочли прибегнуть к помощи государства — оно за плату взялось обеспечивать монопольные права изобретателей. По этой причине учреждение патентного законодательства в известном смысле можно считать своеобразным признанием успехов промышленного шпионажа.

Выдача охранных грамот нанесла

ПРОДОЛЖАЕМ РАЗГОВОР О ПАТЕНТНОМ ДЕЛЕ

«Как-то в холодную зимнюю ночь снег падал большими хлопьями, а от завода далеко распространялся красноватый отблеск. Человек крайне жалкого, нищенского вида подошел ко входу в завод и просил допустить его отдохнуть и согреться около огня. Сердобольные рабочие знали, что строго воспрещено впускать посторонних, но у них не хватило духа отказать несчастному, и они позволили мнимому оборванцу поместиться близ горна в уютном уголке. Если бы рабочие присмотрелись, то, конечно, заметили бы, что он притворился спящим, а между тем зорко следил за всем, что делалось...»

Неизвестно, когда и как ушел с завода непрошенный тайный зритель производства стали, верно только то, что через несколько месяцев после этого не только на заводе Гонтсмана, но и на других заводах изготовлялась литая сталь».

Наивный промышленный шпионаж XVIII века! Капиталист в нищенских лохмотьях, лично высматривающий производственные секреты конкурента! Как далек от этого современный промышленный шпионаж, с его профессиональными агентами, электронной и фотографической аппаратурой, с его разведывательными операциями, в которые вовлечены десятки исполнителей! Конечно, не изменилась суть, зато масштабы стали угрожающими.

«Раньше о промышленном шпионаже говорили только шепотом, но теперь о нем говорят все более и более открыто, и крупнейшие предприниматели признают, что промышленный шпионаж — самая страшная угроза производству», — утверждает американский журнал «Популар механикс».

Ему вторит другой журнал — «Бизнес уик»: «Подымающаяся волна промышленного шпионажа угрожает самому главному в американском предпринимательстве — продуктивности исследований и росту».

«Как каждая нация, заботясь о собственной безопасности, должна знать, что собираются делать другие нации, так и бизнесмены нуждаются в информации о том, что собираются делать их конкуренты. И по мере того как обостряется конкуренция, все более ожесточенным становится и промышленный шпионаж», — пророчит журнал «Ньюсуик».

В чем дело? Что произошло за последние 150—200 лет? Почему хищение производственных секретов у конкурентов в наши дни рассматривается как угроза, как уродливая, зловещая тень развития техники и промышленности в капиталистических странах?

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ШПИОНАЖ, ИЛИ НОВАЯ ПРОФЕССИЯ „ПИНКЕРТОНОВ“

Г. КОТЛОВ, инженер

Рис. К. Кудряшова

серьезный урон промышленному шпионажу, исключив из подвластной ему сферы огромное количество устройств и способов, защищенных законом. Но зато уже тогда выявились области, в которых промышленный шпионаж мог действовать безнаказанно. Действительно, пусть патент защищает техническое новшество. Но пока он не получен, новое изобретение, по сути дела, беззащитно. Если выведать, выкрасть в это время суть разработок, можно опередить действительных авторов в подаче заявки на изобретение. А если по такой заявке будет выдана охранный грамота, то конкуренты получат удар тем более ощутимый, что им придется оплатить успехи своих соперников. Есть и еще одна область, в которой промышленный шпионаж сохранил свое значение. Это секреты производства — важная и дорогая техническая информация, не защищаемая патентами и представ-

ляющая огромный интерес для конкурентов.

Сосредоточившись на этих двух направлениях, промышленный шпионаж во второй половине нашего столетия расцвел махровым цветком в наиболее развитых капиталистических странах. Одиночкам стали не под силу изобретения, требующие усилий многих специалистов, долгих и кропотливых исследований, уникального оборудования, затраты огромных средств. Телевидение, кинематография, автомобилестроение, искусственные волокна, пластмассы, медикаменты обошлись в миллионы долларов, потребовали нескольких лет интенсивной работы сотен специалистов. В 1952 году только в США на исследовательские работы в промышленности было израсходовано около 5 млрд. долларов. К 1962 году эта цифра возросла до 18,5 млрд. А в 1970 году она, по прогнозам, достигнет 25 млрд.

Естественно, далеко не всем под силу такие расходы. Поэтому предприниматели решили прикинуть, во что им обойдется кража еще не запатентованных или не защищаемых патентами разработок. И оказалось: дело это столь прибыльно, что устоять перед искушением невозможно. Несколько лет назад три итальянские фирмы, заплатив по 50—60 тыс. долларов каждая, приобрели секретную документацию, которая обошлась американской компании в 12 млн. долларов — в 2000 раз ниже себестоимости! Скупка краденой информации по прибыльности превзошла и честный труд и приобретение лицензий. Этой прибыльностью, породившей бешеный спрос на производственные секреты, объясняется размах промышленного шпионажа в капиталистических странах. Из 200 крупнейших корпораций США 54 не сумели уберечь свои разработки. Из 20—22 млрд. долларов, которые расходуются в США каждый год на исследования, 1 млрд. идет на оплату промышленного шпионажа! И дело не только в деньгах. Кража информа-

ции, способствуя успеху фирм-трутней, фирм, не создающих нового, подрывает изобретательский дух наций. Все чаще и чаще на вопрос: «Шпионить или изобретать?» — предприниматели отвечают, как и триста лет назад: «Шпионить!..»

Вот почему вместе с ростом и усложнением промышленной деятельности промышленный шпионаж в капиталистических странах эволюционировал от простодушного подсматривания и выведывания технических секретов до профессионального сыскного предпринимательства, вооруженного новейшей техникой и снабженного специально обученными людьми.

Шпионаж: от любительства к профессионализму

История развития промышленного шпионажа в основных чертах повторяет историю развития разведок. В обоих случаях суть одна и та же: получение и передача сведений тайно или против воли владельца.

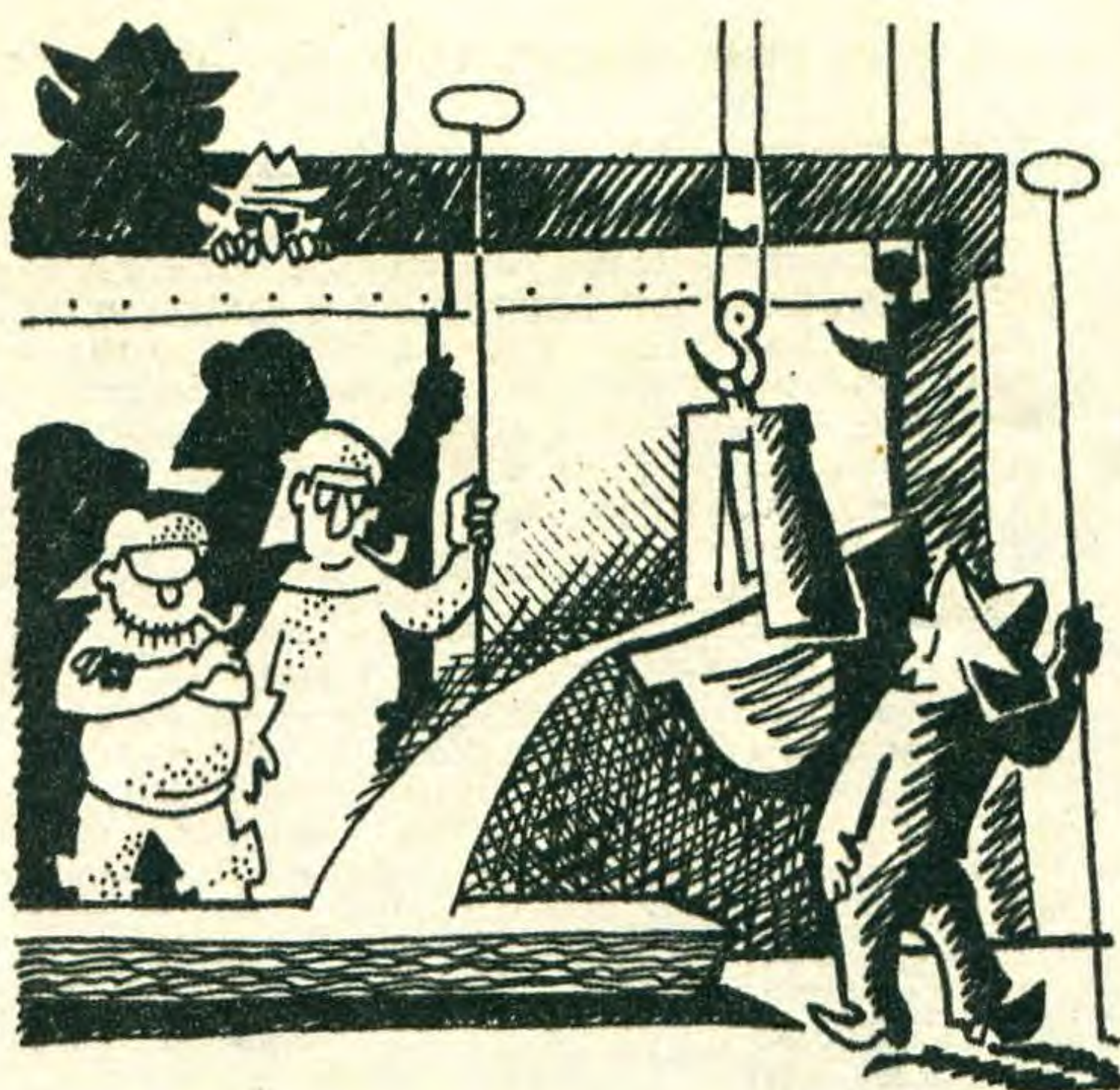
В древности все было просто: тот, кто нуждается в информации, сам отправлялся ее добывать. Знаменитый Ганнибал, прицепив фальшивую бороду, не раз проникал во вражеский стан, чтобы добыть необходимые ему данные.

Недостаток такого способа очевиден: попадись командующий во время своих вылазок, и кампания проиграна. А в мирное время? Одно дело, если обнаружат в стране переодетого правителя соседнего государства, другое — если задержанный — никому не известный человек, от которого всегда можно отказать. Конечно, лучше, если этот человек талантлив, умен, осторожен, обаятелен, сведущ в делах, разборчив в людях. Было время, когда английская разведка насчитывала в своих рядах выдающихся писателей: Марло, Бена Джонса, Даниэля Дефо, а французская — Бомарше. К концу XIX века стало ясно: талантов не напасешься, надо ориентироваться и на посредственных исполнителей. Первая мировая война продемонстрировала некоторые неожиданные последствия массовой разведки.

В нейтральных странах, например, процветала в те годы торговля любой информацией. Здесь возникла даже своеобразная черная биржа. Французские агенты предлагали французские секреты немецким агентам в обмен на германские секреты.

А теперь возьмем для сравнения промышленный шпионаж. Эпизод, открывающий эту статью, — не выдумка. Именно так, нарядившись в лохмотья, прикинувшись нищим, заводчик Уокер лично выведал в свое время на заводе Гонтсмана тайну производства литой стали.

Есть в промышленном шпионаже и свои асы. Наиболее яркий представитель — Роберт Арис, скрывавшийся под псевдонимом доктора Брэдли. Это крупный химик и экономист, обладатель многочисленных научных званий и титулов, член нескольких научных обществ и учебных учреждений мира, автор объемистых научных трудов и более чем 45 изобретений. Пользуясь своими знаниями и связями, шпион от науки



более 10 лет крал, присваивал и перепродавал чужие секреты, накопив огромное состояние.

Однако, когда стало ясно, что гигантский объем промышленных исследований и разработок сможет прокормить не только «гениальных асов», в эту область ринулись люди рангом пониже. Будучи не в состоянии действовать в одиночку, они волей-неволей должны были организоваться. И им не пришлось особенно ломать голову над вопросом, что делать.

Человеком, который больше 100 лет назад нашел форму, наилучшим образом подходящую для организации промышленного шпионажа, несомненно, следует считать предприимчивого шотландца Аллена Пинкертон. В 1850 году он основал частное детективное агентство, сотрудники которого — «пинкертонцы» — сыграли печально-провокационную роль в истории американского рабочего движения. Агентство Пинкертон раньше других откликнулось на новые веяния. Взявшись за промышленный шпионаж, оно за 14 лет — с 1949 по 1963 год — увеличило свой доход



с 5 млн. до 43 млн. долларов! Эти миллионы ей выплатили 400 из 500 самых крупных промышленных объединений США.

В тех капиталистических странах, где затрачиваются на исследования огромные суммы — в США, во Франции, в Японии, — начали плодиться по типу и подобию Агентства Пинкертон разведывательные фирмы с сотнями штатных сотрудников, главным образом из бывших военных и полицейских. Возмеща недостаток образования и научной эрудиции рвением и пронырливостью, они неплохо процветают, хотя редко кому из них удается достичь «высот» гениальных одиночек вроде Ариса. Впрочем, за ликвидацию шпионской безграмотности немедленно взялись специалисты, которые открыли в этих странах школы, выпускающие дипломированных шпионов...

Переход к массовым методам породил последствия, с которыми обычная разведка столкнулась во время первой мировой войны. Возникла, например, «специализация» стран по областям шпионажа. В США надо ехать тому, кто не прочь приобрести секреты в области технологии. В Японии собираются покупатели и продавцы краденых секретов, связанных с электроникой и пластмассами. Итальянцы специализируются на скупке тайн фармацевтического производства.

Теперь на повестке дня — распространение международных шпионских синдикатов, которые уже появились в США, Японии, Италии и Швейцарии. Здесь покупают любые промышленные секреты, и шпионы могут теперь быть уверенными: их труды будут оплачены, ибо в таком синдикате найдется покупатель на любую секретную информацию.

„Острый слух, споспешествуемый не менее острым зрением...“

Один из бессмертных героев М. Салтыкова-Щедрина, наставляя своих подчиненных, объяснял им: «Для того, чтобы знать все, вовсе не обязательно вмешательство белой или черной магии. Достаточно иметь острый слух, споспешествуемый не менее острым зрением». На разработку этой же идеи направили свои усилия фирмы, выпускающие аппаратуру для подслушивания и подглядывания. Острота слуха и зрения у современных шпионов с помощью электроники и оптики увеличена тысячекратно. Вот всего лишь несколько цитат из книги американского публициста Вэнса Паккарда с выразительным названием «Голое общество».

«Сотни деловых фирм охотно применяют скрытые микрофоны для того, чтобы добиться преимущества в конкурентной борьбе... Аппаратура для подслушивания подвергается хитроумной маскировке. Радиопередатчики выпускаются в виде кусков сахара, тубиков губной помады или мягких на ощупь сигарет. Один из крупнейших предпринимателей продает картины в рамках, с обратной стороны которых в бумагу вклеены тончайшие передатчики, микрофоны и проволочные антенны... Созданы микрофоны для установки в ножках

СкупАю
... ТЕХНОЛОГИЮ

КупАю

ЭЛЕКТРО...

ПРИНИМАЕТСЯ

ОТ НАСЕЛЕНИЯ
ПО УМЕРЕННЫМ ЦЕНАМ



письменных столов, а один предприниматель продает микрофоны, вмонтированные в резиновые коврики, которые легко подсунуть под дверь. Обращает на себя внимание и другое приспособление — микрофон, прикрепленный к гвоздю. Гвоздь этот вбивают в стену или в дверь... В комнате скрытые микрофоны нередко крепятся к задним стенкам ящиков письменного стола, к обивке мебели или под кроватью. На более долгий срок «жучок»-радиопередатчик монтируют в электрические часы, в телевизор или в лампу, чтобы он питался от электрической сети».

«Любимое место установки миниатюрных радиопередатчиков — это телефон. При так называемой трехканальной установке передатчик дает возможность подслушивать не только телефонные разговоры, но и то, о чем говорится в комнате, когда не используется телефон. Если же подслушивающий не может установить аппарат около своей жертвы, то он может воспользоваться направленным микрофоном, установленным на расстоянии до 150 метров... А нехитрое приспособление, позволяющее записывать телефонный разговор на магнитофонную ленту, можно установить за три секунды, прикрепив его присоски к телефонной трубке».

Стремясь оградить свои секреты, крупные фирмы создают службы безопасности на своих предприятиях. Автомобильные компании, например, особенно тщательно охраняют модельерные цехи. Служащие допускаются в них только по особым значкам. Глиняные модели новых автомобилей по миновании в них надобности разбиваются на мельчайшие осколки. Чтобы пустить шпионов по ложному следу, идут иногда даже на изготовление машин, ничего общего не имеющих с той, которую собираются запускать в производство. Настоящие прототипы красят обычно в черный цвет. Он резко снижает объемное восприятие при фотографировании с помощью телеобъектива, так что в лучшем случае на снимке удастся получить только темный силуэт.

Принимая людей на работу, компании придирчиво испытывают их на «детекторах лжи». За служащими ведется непрерывная слежка. И здесь на помощь фирмам приходят те же самые агентства, которые засылают к ним шпионов. Таким образом, эти агентства одной рукой засылают шпионов, другой ловят их, получая деньги и за то и за

другое. Одна и та же фирма за 75—250 долларов берется подслушать телефонный разговор, за 150—350 долларов — тайно записать его, а за 100 долларов — очистить комнату от всех замаскированных микрофонов. Для этого используется не менее изощренная техника, чем применяемая для подслушивания. Здесь «электронные щитки, которые начинают звенеть рядом с потайным передатчиком, широкодиапазонный радиоприемник с частотной модуляцией, который подает сигнал обратной связи, когда он настроен на частоту подслушивающих передатчиков, и потайные «зонды», которые рекомендуются при подозрении, что кто-то из присутствующих имеет при себе передатчик».

Предлагаются даже «складные комнаты»: их можно быстро собрать, если обсуждаются секретные вопросы. Конструкция позволяет быстро осмотреть стены, потолок и пол и убедиться, нет ли в них подслушивающих устройств. Поговаривают даже о приборе, который укрепляется на потолке и создает вокруг людей, совещающихся за столом, некий «электронный конус тишины...»

«От этой техники невозможно скрыться», — хвастливо заявил представитель сыскной фирмы. Увы, даже шпионское дело подчиняется законам бизнеса: реклама явно преувеличивает успехи и достижения. И это лишь затрудняет осознание страшной угрозы, которую несет обществу междоусобный шпионаж, порожденный капиталистической системой.



Разбой на информационном уровне

«Генерал, действующий не в пустыне, а в населенном крае и недостаточно осведомленный о противнике, — не знаток своего дела», — говорил Наполеон. Деятели промышленного шпионажа нельзя заподозрить в том, что они не знают своего дела. Уж кто-кто, а они прекрасно понимают, что вокруг них не только не пустыня, а самое что ни на есть дружественное население. Поразительна легкость, с которой сотрудники продают производственные секреты своих фирм. Многие из них попадают с поличным, но, увы, оказывается, им редко можно предъявить серьезное обвинение. Общество оказалось, по сути дела, беззащитным перед промышленным шпионажем. Уголовное законодательство, уверенно чувствующее себя, пока речь идет о хищении имущества, материальных предметов, денег, утрачивает почву под ногами, когда дело коснется хищения такой «эфемерной субстанции», как информация.

Например, служащий одной английской фирмы продал конкурентам списки покупателей и секретные донесения торговых агентов. Общий вес этих документов составил 200 кг! Но оказалось, что ему можно предъявить обвинение лишь... в краже бумаги, ибо законом не предусмотрено наказание за хищение информации. Выходит, стоило ему переснять эти документы, и никто не посмел бы назвать его вором.

Еще труднее оценить события в том случае, когда «крадут мозги», переманивая к себе сотрудника конкурирующей компании. В 1963 году произошел как раз такой случай: «Лейтекс» пригласила к себе сотрудника «Гудрич», поручив ему разработку космического скафандра. Но выяснилось, что на старом месте работы он разрабатывал точно такой же скафандр. Федеральный суд запретил этому специалисту раскрывать секреты новому хозяину. Но как можно проконтролировать выполнение этого решения?

Тонка и деликатна область, в которую должна вторгаться юридическая наука при разборе дел о промышленном шпионаже. Действительно, нетрудно установить кражу машины, костюма, банкноты. Незаконное пользование патентом становится явным в тот момент, когда по нему изготовлена продукция. Плагиат выявляется тогда, когда украденный текст напечатан в опубликованной книге. Но как обнаружить кражу информации, добытой долгим, кропотливым трудом, не воплотившейся явным образом в вещественных предметах?

Международная торговля лицензиями может рассматриваться как квинтэссенция торговли. В таком случае промышленный шпионаж следует уподобить концентрату разбоя.

Как всякий разбой, промышленный шпионаж паразитирует на высокой организации и трудолюбии общества. Ведь с точки зрения некоторых частных лиц грабеж — неплохой источник пропитания. Но когда все население начинает строить свои планы на грабеже, происходит распад общества и оно утрачивает право именоваться организованным. Промышленный шпионаж несет капиталистическим странам такую угрозу.

Объявили посадку на рейс Москва — Баку, когда я встретил американского специалиста по нефти, с которым мы познакомились на московском океанографическом конгрессе. Американец рассказывал там о добыче нефти из-под дна Мексиканского залива, но так и не успел ответить на мой вопрос о методах ее поиска.

— Итак, об этом вы хотите узнать в Баку? Что ж, в Штатах уважают геофизиков Азербайджана. Но лучше все же не упоминайте при них наш метод.

— Метод американцев? — переспрашивает меня уже в Баку кандидат геолого-минералогических наук И. Ахундов. — Знаем, но не применяем. Закладывать десятков разведочных скважин в надежде, что хоть одна даст нефть? Может быть, и эффективно — в старых, разбуренных районах, да и то если не бояться их истощения. У нас другой подход. Одна разведочная скважина стоит около миллиона рублей — больше, чем расходы на сейсмическую партию в течение трех лет. Поэтому, прежде чем «резать» — бурить, мы готовы отмерить семь, а если нужно, и семьдесят семь раз. Вот почему и работают на Каспии исследовательские корабли...

У этого поискового судна научное имя — «Гелиограф». В переводе с греческого оно означает «рисую солнце». И впрямь, когда приемники на корабле улавливают эхо подводных взрывов, на экранах вырисовываются глубинные слои, словно их на миг осветило солнце.

Сегодня шторм, и начальник сейсмической партии А. Гусейнов знакомит геофизиков, а заодно и меня, с поисковой трассой. С борта видны знаменитые Нефтяные Камни, уходящие в море на восток от Баку, за горизонтом угадываются вышки возле острова Булла.

— Трасса, — говорит Гусейнов, — пройдет в новом районе — от Яшмы, за Сумгантом, до банки Апшеронской.

— Обычный поиск новых нефтеносных площадей?

— Не совсем... До сих пор считалось, что нефть Апшерона приурочена к более молодым — третичным слоям. Но вот соседи, в Дагестане, получили нефть из древних мезозойских пластов. Там она скрывалась в известняках. Такая же фация найдена возле Апшерона, у Яшмы. Мезозой находится здесь на оптимальной глубине 900 м. Столь мощная толща способна «удержать» нефть при ее образовании, и вместе с тем на таких глубинах добывать ее особенно выгодно.

Рокот волн мешает нам говорить, и мы перебираемся с палубы в сейсмическую лабораторию. Здесь недавнее прошлое сейсморазведки встречается с настоящим. Вот обычная неавтоматическая станция для регистрации подводного эха. Ее показатели сразу фиксируются на бумагу, а если сейсмограмма получается нечеткой, то ничего не остается, как повторить взрыв. Рядом — новый аппарат «Поиск, — морской вариант». Широкий барабан с магнитной пленкой — блок, где сохраняется память о взрывах. Можно прослушивать подводное эхо много раз, как музыку на магнитофоне: отбирая нужные частоты и формы волн, исследователи как бы вновь и вновь «перелистывают» глубинные слои.

Разглядываю расшифрованные сейсмические профили. Вот черточки площадок — от них отразилась взрывная волна. А что между ними? Ведь невозможно «прослушать» всю трассу... Если площадки и впрямь, как на чертеже, образуют свод, то в вершине его, выжатая более тяжелой водой, может находиться нефть. Может (но не обязательно), потому что форма складок — лишь один из пяти признаков месторождения. Вот ежели в этом месте есть еще песчано-глинистая смесь, которой здесь обычно сопутствует нефть...

„ГЕЛИО- ГРАФ“ ПЛЫВЕТ В МЕЗОЗОЙ

А. ХАРЬКОВСКИЙ, наш спец. корр.

— Вы ожидали, — говорит мне Ахундов, — увидеть пещеру под дном и плещущееся в ней нефтяное озеро? Увы, для нас это предел мечтаний. А пока приходится искать явления более прозаичные...

...К концу недели Каспий затих. Словно не доверяя внезапному спокойствию, «Гелиограф» осторожно движется по невысоким волнам. Мы стоим в капитанской рубке. Ненужные сегодня навигационные приборы шевелят усами стрелок. Берег рядом. Капитан ведет судно, ориентируясь по буям.

Смотрю на карту, слева по борту банка Цюрупы, из воды торчит разведочная вышка.

— Разведка на мезозой?

— В общем да, — отвечает Ахундов. — Прощупываем слои. Здесь складки третичного периода и мезозоя смещены друг относительно друга. Нет, с методом «дикий кошки» нет ничего общего. Вначале акустики «прозвучали» дно и нанесли его профиль на план: при сейсморазведке каждый камень на дне подает голос, вот акустики и помогают избавиться от шума. Затем гравиметры выявили распределение масс. Сейсмики «высветили» глубинные слои и наметили место для неглубокого, картировочного бурения — оно помогает выяснить физические свойства слоев. И лишь затем появилась вот эта, разведочная вышка. Да, сейсмика — лишь одно из звеньев в длинной цепи поисков.

Разговаривая, мы и не заметили, что «Гелиограф» бросил якорь. Невдалеке остановился сопровождающий его катер. Техник А. Лукьянов проверил приборы — поплавки на толстом водонепроницаемом кабеле — сейсмографной косе. Дана команда «травить косу»: барабан приходит в движение, кабель, соскальзывая, уходит под воду.

Инженер-оператор Н. Селиванов командует по радио на катер — группе взрывпункта произвести взрыв... Тупой толчок, приглушенный звук, приборы чутко регистрируют подводное эхо... Когда Селиванов возвращается с пачкой проявленных пленок, его окружают геофизики: хочется до расшифровки посмотреть, получилось ли что. Ведь в сейсморазведке многое зависит от рабочих приемов. Стоит приблизить приемники ко дну больше, чем надо, и оно отзовется на взрыв таким мощным эхом, что в нем потонут слабые сигналы глубин.

Бывает, что взрывные газы вызывают под водой не один, а серию ударов, и вот ложные изображения на сейсмограмме затевают единственно нужное, верное.

Отдел расшифровки. Несколько геофизиков ведут расчеты, составляют схемы. Здесь намечается стратегия поиска: как расставить приемники, чтобы они были глухи к ненужным звукам. И снова работа: уже суммируя и преобразуя четкие сигналы, добывать из них по крупинкам тайны морских глубин.

— А нельзя ли создать подводный локатор, который будет не только определять структуру пластов, но и сразу же отвечать на главный вопрос: есть ли в них нефть?

Разговор об этом шел уже на берегу, когда перед отъездом из Баку я решил заглянуть в завтрашний день «Гелиографа». Вот что рассказали мне директор Азербайджанского филиала ВНИИ Геофизики академик АН АзССР Г. Ахмедов и кандидат геолого-минералогических наук И. Ахундов.

Глубина, с которой приходят отраженные волны, несопоставима с размерами базы, где установлены приемники. И поэтому фронт волны кажется перпендикулярным. Исключить ненужные колебания, идущие почти под пря-

мым углом, можно, лишь растянув базу на много километров. А чтобы выявить неперпендикулярные волны, ее пришлось бы еще и повернуть. Короче, геофизикам требуется «радиоухо» — огромное, как астрономический радиотелескоп, и подвижное, как авиационный звукоулавливатель. Под водой такой аппарат технически построить нельзя. Но метод регулируемого направленного приема, разработанный под руководством профессора П. Рябинкина, позволяет обойти это препятствие. Сигналы от сейсмоприемников записываются на киноплёнку, словно были восприняты на дне моря гигантским подвижным «радиоухом». А у него необычные возможности.

Дело в том, что нефть в купольной складке располагается над слоем воды, а сверху покрыта газонасыщенной породой. От границ между этими слоями и отражаются сейсмические волны. Только сила этих волн на порядок слабее, чем при отражении от границ твердого слоя. Вот эти-то слабые колебания и пытаются уловить методом регулируемого направленного приема — РНП. Пока что ученые отработывают методику, решая предварительную задачу: прозвучивают уже точно известные нефтяные слои, фиксируя их на сейсмических картах. До прямых поисков пусть трудный, но один шаг.

...А тем временем поисковый корабль «высветляет» трассу. Взрыв — и в бликах подводных молний смутно вырисовываются слои мезозоя. Где-то в его древних складках прячутся нефтяные озера. Можно искать их слепо, на ощупь, покрывая площади лесами буровых вышек. Но советские геологи избрали другой путь: они создают методы поиска, при которых глубины становятся прозрачными, как небо.

«Гелиограф» плывет в мезозой. Пожелаем ему удачи.

Баку — Москва

Библиотека интересных книг

Пушкин В. Н., Эвристика — наука о творческом мышлении. Политиздат, М., 1967.

Инженерная психология за рубежом. Сборник статей. Перевод с английского. Изд-во «Прогресс», М., 1967.

Ляпунов Б., Александр Беллев. Критико-биографический очерк. Изд-во «Советский писатель», М., 1967.

Белькович В. и др. Наш друг — дельфин. Серия «Эврика». Изд-во «Молодая гвардия», М., 1967.

Луна двадцати рук. Сборник научно-фантастических рассказов. Перевод с итальянского. Изд-во «Мир», М., 1967.

Пальман В., За линией Габера. Библиотека приключений и научной фантастики. Изд-во «Детская литература», М., 1967.

Николау Э., Введение в кибернетику. Перевод с румынского. Изд-во «Мир», М., 1967.

Сабунаев В., Занимательная ихтиология. Изд-во «Детская литература», Л., 1967.

ДЕТИ-ВОЛКИ— МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Уважаемая редакция! Некоторое время назад мы прочитали в одном журнале, что в Индии очень часто находят детей, которые были вскормлены и выращены дикими зверями. Правда ли это?

Супруги Хроменковы,
г. Янги-Юль

Действительно, в литературе описано много случаев, когда находили, порой даже ловили, детей, повадки которых почти ничем не отличались от волчьих. Достоверность самих фактов не вызывает никаких сомнений. Однако во всех описаниях отсутствуют прямые или научно проверенные доказательства того, что дети были действительно вскормлены зверями и выросли среди них. Разительное сходство многих сторон поведения найденных и волков — единственное (и, считалось, достаточное) подтверждение самых взволнованных рассказов очевидцев. Правда, никто из них не утверждал, будто видел детей в волчьей стае или находил их в волчьих логовах.

Долгое время все такие легенды, несомненно правдоподобные на первый взгляд, принимались на веру даже некоторыми учеными.

Первыми усомнившимися стали детские врачи-психиатры.

Затем специальной проверкой занялся социолог В. Огборн. Профессор Чикагского университета заинтересовался историей найденного в джунглях и якобы выросшего среди волков индийского мальчика по имени Парасоам. Всесторонне исследовав этого «маугли», тщательно опросив нашедших его людей, Огборн пришел к заключению: «ребенок-волк» никогда даже и не видел живого волка. Однако легенды о том, что все подобные дети были воспитаны дикими зверями, профессор Огборн не считает голым вымыслом. Это скорее всего плод целой цепи недоразумений и людского невежества.

Иногда дети, тяжело больные психическим расстройством, так называемым аутизмом, которые никогда не были в джунглях и не видели диких зверей, проявляют все признаки детей-волков. Они не говорят членораздельно, а кричат и воют, ходят на четвереньках, скалят зубы, когда их раздражают, сильно кусаются. В течение дня они предпочитают прятаться в «норы», сооружаемые из одеял и подушек, ночью не спят, а рыскают по палатам, едят сырую пи-

ШЕЛЕСТЯТ СТРАНИЦЫ...

щу, при кормлении втискивают ее в рот, как это делают животные, помогающие себе лапами.

Комментируя высказывания профессора Огборна в статье, напечатанной в журнале Чикагского университета «Мидуэй», другой детский специалист — директор ортогенической школы Чикагского университета для дефективных детей с сильно нарушенной психикой, профессор Бруно Беттельгейм подтверждает, что большинство так называемых «феральных» детей на самом деле больные, страдающие резко выраженной формой аутизма.

Эти дети, полностью отключившие себя от внешнего мира, в зависимости от возраста, при котором возникла или развилась болезнь, способны говорить или остаются немые. Их язык не используется для общения с другими. Все их поведение управляется непреодолимым желанием погрузиться в себя и оставаться в этом собственном замкнутом мире.

Мнение, что этих детей воспитали дикие звери, часто усугубляется тем, что некоторые из них при виде животных выражают крайнюю степень радости, как если бы встретили старых дорогих друзей. Например, одна больная девочка при виде собаки пришла в крайнее возбуждение, бросилась к ней, стала бегать и прыгать рядом на четвереньках, скулить и выть, как волк.

«Не знай мы, что девочка никогда не была в лесу, ибо ее историю мы проследили со дня рождения, то, вероятно, безоговорочно поверили бы, что она полна воспоминаниями о днях своего дикого детства в волчьей стае».

В немногих счастливых случаях, когда в результате упорного лечения и воспитания, а иногда и само по себе наступает временное или постоянное просветление разума, они становятся обычными детьми, теряют свои звероподобные «привычки», и поведение их соответствует той стадии умственного и психического развития, на которой они были застигнуты ужасной болезнью. Некоторые из них проявляют способности и даже талант. К сожалению, такие случаи крайне редки.

Чем же тогда объяснить столь широкое распространение легенд о детях-волках? Ученые считают, что речь идет об уже больных аутизмом детях, которые заблудились или убежали в джунгли сами, а может быть, были намеренно оставлены там своими несчастными родителями.

Тех немногих, которые не умерли с голоду и чисто случайно избежали встречи с дикими зверями, изредка и находили люди.

К. ПЕТРОВ

ТАЙНЫЕ ТАЙНЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ЯВЛЕНИЙ

Июль 1967 года. В Мэриленде, США, проходит Гордоновская конференция. Сто шестьдесят ученых из СССР, США, Англии, Японии, Голландии, Бельгии и других стран мира поднимаются со своих мест и устраивают овацию участнику конференции Б. Дерягину, который только что рассказал о своих работах. В другом городе США — Потсдаме ректор Кларксоновского колледжа вручает советскому ученому почетный диплом доктора наук.

Чем, каким сообщением взволновал специалистов доклад нашего соотечественника?

Рассказывает Борис **ДЕРЯГИН**, член-корреспондент АН СССР

Вопрос, который может показаться несерьезным:

— Абсолютно ли одинаковы свойства воды в капле и, скажем, в озере?

— К чему бы это? — насторожится читатель. — Что имеет в виду автор? Силы поверхностного натяжения? Да, они заметно меняют свойства жидкости в небольших объемах, но только уж в очень небольших — в микроскопических, когда толщина слоя не превышает одну-две молекулы. А если говорить о более «нормальных» объемах, то сотня молекул H_2O , тысяча или миллиард миллиардов — не все ли равно? И в капле и в озере свойства воды абсолютно одинаковы. Озеро-то ведь и состоит из капель!

Увы, это считалось настолько само собой разумеющимся, что долгое время никто даже не пытался поставить соответствующие опыты.

Лет 35 назад английский ученый Боуден провел несколько экспериментов над тонкими слоями жидкости, но ничего особенного не обнаружил и прекратил исследования, заявив, что занятие это бесперспективное. Мы начали аналогичные исследования одновременно с Боуденом или чуть раньше и, несмотря на его пессимистический вывод, продолжали работу. Прошло более трех десятков лет, прежде чем с помощью тончайших современных методов нам удалось обнаружить удивительные явления...

Одна и та же жидкость — в большом объеме и в слоях толщиной порядка десятков и сотен молекул — обладает **РАЗНЫМИ** свойствами! Например, в тонких пленках вязкость может быть в несколько раз больше (или меньше), соответственно во столько же раз снижается (или повышается) текучесть и скорость диффузии, вода увеличивает свой коэффициент теплопроводности в десятки раз и т. д. и т. д.

В чем же секрет столь необычных превращений? Ведь разница в конце концов сводится к одному — количеству молекул. Но сами-то молекулы одни и те же. А свойства — разные...

Молекулы действительно одни и те же. Но **РАСПОЛАГАЮТСЯ** они в тонких слоях совсем не так, как в больших объемах. Особенно ярко это проявляется, когда пленка жидкости, покрывающая тело, сильно с ним взаимодействует. Ну, скажем, вода и кварц. В слоях воды на слюде молекулы H_2O более упорядочены, чем, например, в стакане. Да и упаковка молекул в пленке куда плотнее. «Так-то это так, — подумает читатель, — но какой смысл биться над какими-то пленками, если на практике жидкости окружают нас в обычных объемах?»

Далеко не каждый читатель задаст такой вопрос, но само по себе заблуждение, сформулированное в этом вопросе, несомненно, имеет место и достойно того, чтобы его опровергнуть.

Да, речь идет именно о заблуждении. Ибо как раз на практике мы сталкиваемся не только и, пожалуй, не столько с большими объемами жидкостей, сколько с их тонкими пленками. Это и пена, которая работает при обогащении руд и о которой весьма подробно рассказана «Техника — молодежи» в прошлом году в июльском номере. Это и жидкость в капиллярах, без чего не обходятся ни почва, ни живой орга-

низм — от растений до человека. Это и эмульсии (кстати, молоко — тоже эмульсия!), и суспензии, и многое-многое другое, включая и такую экзотическую и перспективную проблему, как управление осадками — искусственный дождь...

Я бы хотел привести два примера, когда наши исследования прямо и непосредственно помогли решить сложную производственную задачу...

Как вы полагаете: если разрыхлить самый верхний слой почвы, испарение влаги из нее увеличится или уменьшится? Не сомневаясь в эрудиции моих читателей, я все же абсолютно убежден, что многие ответят: увеличится. Убежден лишь потому, что до поры до времени этот вопрос был неясен даже для специалистов. Еще бы! Вы вскрываете верхний слой и, следовательно, увеличиваете поверхность испарения. Логично? Пожалуй, да, и тем не менее все происходит как раз наоборот. Сотрудник нашей лаборатории профессор Н. В. Чураев объяснил этот парадокс. Как движется влага в почве? Тонкой пленкой ползет вверх по капиллярам благодаря мощным силам поверхностного натяжения, не свойственным большим массам воды. Разрыхляя верхний слой почвы, вы разрушаете капилляры — те самые магистрали, или, если угодно, насосы, которые как раз и подтягивают влагу к поверхности. И естественно, испарение резко уменьшается. Логично? На сей раз не только логично, но и верно. Метод сохранения влаги в почве, созданный на основе этих выводов, уже используется в сельском хозяйстве. А я позволю себе сделать и другой вывод: как видите, инерцию «здравого смысла» можно встретить не только у порога теории относительности...

Еще в древнем Египте скалы разрушали, вбивая в них деревянные клинья, которые затем поливали водой. Дерево разбухло и разрывало камень. Механизм процесса элементарный, все ясно. Прошло несколько тысяч лет, и вода снова приняла участие в расщеплении некоего материала — только это был уже не камень, да и сам процесс усложнился настолько, что превратился в загадку. Речь идет об электрических конденсаторах, которые используются в радиопромышленности и для которых нужны очень тонкие пластинки слюды. Расщепить сухую слюду на такие пластинки, к тому же с ровными поверхностями, крайне трудно. Чтобы облегчить эту операцию, слюду увлажняют. Способ несколько моложе, чем разрушение скал клиньями, хотя и тоже не новый. Но для современной технологии необходимо не только получить тонкие пластинки слюды, используя увлажнение, но и знать точно, почему именно вода помогает, что при этом происходит. Знать надо не в порядке любопытства (хотя сама по себе загадка интересная), а для того, чтобы выбрать оптимальный режим увлажнения. И вот, применив нашу теорию поведения жидкостей в тонких пленках, профессор Иркутского университета М. С. Мецик разработал теоретические обоснования этого процесса. Наилучший режим увлажнения был найден.

Разумеется, далеко не всегда научное исследование сразу получает конкретный практический выход. Иногда (и весьма часто) даже приближенные направления такого «выхода» поначалу определить невозможно, и остается предоставить эту возможность читателям и, конечно, писателям-фантастам. Об одной такой работе — пожалуй, наиболее интересной — я бы и хотел рассказать. Тем более, речь пойдет о явлениях, о которых раньше никто даже не подозревал...

Еще будучи заведующим кафедрой Костромского университета, Н. Н. Федякин обратил внимание на то, что в тонких капиллярах (1—2 микрона) столбик жидкости никогда не остается в одиночестве: рядом с первичным — материнским появляются дочерние, причем не один, а, как правило, несколько. Появляются — откуда? Оказалось, образуются из паров жидкости первичного столбика. И вот Н. Н. Федякин вместе с профессором Н. В. Чураевым, М. В. Талаевым и

вашим собеседником начал систематически исследовать свойства различных жидкостей в этих дочерних столбиках. В них особенно неожиданно вела себя вода, самым любопытным образом меняя свои свойства, — в 10—15 раз уменьшалась вязкость, а давление насыщенных паров падало на несколько процентов. У нас возник естественный вопрос: почему?

В каждом деле есть свои скептики, и, даже когда они не правы, их сомнения бывают весьма полезными. Необычное поведение воды в тонких капиллярах объяснили не какими-то новыми ее свойствами, а просто выщелачиванием стеклянных стенок.

Это было сомнение в чистоте эксперимента, и хотя оно, как выяснилось, не соответствовало действительности, тем не менее ускорило нашу встречу с открытием.

Дабы снять все подозрения, мы взяли более широкие (до 40 микрон) капилляры и не из стекла, а из кварца, который практически совсем не выщелачивается, и к тому же трижды дистиллированную воду. И что же? «Сюрпризы» продолжались...

Перед нами были уже не просто специфические свойства жидкости, возникающие в сверхтонких капиллярах, — перед нами была совершенно особая, неведомая — аномальная вода. Она достигала максимальной плотности не при $+4^{\circ}\text{C}$, как обычная, а, например, при -10°C , хотя ей давно уже было положено превратиться в лед, то есть резко уменьшить свою плотность и стать твердым телом. Я говорю «например», потому что чем более аномальной была вода, тем ниже оказывалась температура, при которой она достигала максимальной плотности.

Это звучит неблагозвучно с точки зрения литературного стиля и вообще несколько парадоксально, но от факта не уйдешь: аномальная вода могла быть еще более аномальной. В чем тут секрет, мы узнали позже. Когда температура падала ниже определенного уровня (-30° или -50°C), столбик в капилляре вдруг начинал расширяться. Самое интересное, что при этом он становился мутным. Почему «самое интересное»? Да потому, что здесь как раз и встречались две аномальных воды, разного «сорта» — капельки более легкой плавали в более тяжелой. Причем границы раздела очень четкие и хорошо видны на фотографиях. Для сравнения вспомним, что тяжелая вода D_2O не образует капель в обычной, а просто растворяется в ней.

Казалось бы, «сюрпризов» хоть отбавляй. И все же пришлось ввести еще один термин — сверханомальная вода, поскольку мы действительно столкнулись с явлением поистине фантастическим. Лучше всего рассказать об этом в сравнении. Максимальная плотность обычной воды при $+4^{\circ}\text{C}$, — при дальнейшем понижении температуры она расширяется и при 0°C закристаллизовывается в лед. У аномальной все эти точки лежат на много градусов ниже, в предельном варианте — более чем на 50° . У сверханомальной воды этих точек нет вообще — ни максимальной плотности, ни последующего расширения и кристаллизации. С понижением температуры она все время сжимается, «густеет» и постепенно застекловывается, как смола. Кристаллы льда не образуются даже при -100°C !

В чем же причина столь необычных свойств? Может быть, в особой структуре аномальной воды? Мы испаряли ее и затем конденсировали пары, мы нагревали ее в запаянном кварцевом капилляре до 400°C , то есть до сверхкритической температуры... Если аномальные свойства объясняются особенностями структуры жидкости, то после подобных экспериментов они должны исчезнуть. Но они не исчезали. Оставалось одно «место», где можно было искать ключ к загадке, — молекула. Но разве может быть разница между молекулами обычной воды и аномальной? Ведь химический состав у них один и тот же. А может быть, нет? Может быть, их молекулы вовсе не идентичны?

Мы предположили, что некоторые молекулы аномальной воды — димеры или тримеры, то есть полимеры — несколько молекул H_2O , прочно связанных друг с другом. Именно некоторые! Это важный момент гипотезы — и вот почему.

Что происходит, когда из паров обычной воды «рождается» аномальная? Либо полимерные молекулы обогащают дочерние столбики и там накапливаются, либо как раз образуются в этот момент. И в зависимости от их количества получается более или менее аномальная вода. Предположение, что она полимер, объясняет все ее

необычные свойства. И более того: из этого следуют интересные и важные выводы. Например, аномальная вода может быть не только в микроскопических, но и в больших объемах. Получая отдельные порции в капиллярах и перегонкой объединяя их вместе, можно накопить ее в любых количествах. Сейчас аномальная вода уже получена не только в капиллярах, но и на плоской поверхности. Наша гипотеза как будто подтверждается...

Так в поисках новых свойств, которые присущи жидкостям в тонких слоях, было сделано открытие совсем в другой области науки. Открытие, по существу, новой жидкости, которая сохраняет свои удивительные свойства в любых объемах.

Бернард Шоу как-то сказал, что сегодняшний специалист — это человек, который познает все лучше более и более узкую область, так что в конце концов он узнает все... ни о чем. История, которую я вам рассказал, наглядно показывает, как важно не быть узким специалистом, как полезно отрешиться от традиционной точки зрения. Тогда легко воспринимать все новое. Чувство нового — ценнейшее чувство. Оно особенно присуще молодежи — вот почему так много надежд возлагается на молодежь в науке.

На этом я бы с удовольствием поставил точку. Но в заключение обычно принято рисовать некую картину практического использования того открытия, о котором узнал читатель. Боюсь, что не смогу соблюсти эту традицию.

Аномальная вода — новорожденное дитя, которому еще надо расти и расти. И во что оно вырастет — еще неизвестно. Ну, например, такое применение — в системе охлаждения автомобиля. С этой точки зрения — идеальная жидкость: не так просто замерзает и к тому же не закристаллизовывается, а следовательно, ни при каких условиях не разорвет радиатор. Будущие исследования покажут, где и как может практически работать аномальная вода.

— А при чем же здесь «глубинные тайны поверхностных явлений»? — спросите вы. — Есть ли какой-нибудь смысл в названии статьи? Или это просто забавная игра слов?

Смысл есть, и, я бы сказал, даже двойной... Поверхностные явления — область науки, изучающая специфические свойства жидкостей в тонких (поверхностных) слоях. Тот факт, что в этой области есть свои «глубинные тайны», надеюсь, не вызывает сомнений. Но парадоксальность названия очень точно передает и другой смысл нашего разговора — своего рода мораль. Ведь фундаментальное открытие, о котором шла речь, сделано в такой области, где еще недавно все считалось давным-давно и до конца исследованным, где открыть что-то новое казалось невозможным. Вас окружает бесконечное множество привычных, вроде бы элементарных, лежащих на поверхности явлений. Но не верьте в их «элементарность», не смотрите на них всезнающим взглядом. Ибо каждое из этих явлений («простых», как вода!) таит в себе сокровенные глубинные тайны. Открывать необычное в обычном — значит ниспровергать устоявшиеся мнения и укоренившиеся предрассудки. Это, как известно, самое трудное, но зато и самое увлекательное!

Записал В. КЛЯЧКО, наш спец. корр.



„КАЛЬМАР“ мощностью в 75 лошадиных сил

О. ИЛЬИН, изобретатель

В жизни каждого человека иногда наступает миг, когда сердце тоскливо сжимается и хочется куда-то далеко-далеко.

Одни в таких случаях берут билет до Малаховки, другие ни с того ни с сего едут смотреть новые станции метро, а третьи снимают трубку и звонят в Бюро путешествий.

Но есть на свете самодельщики. Ощувив жажду странствий, они начинают листать журналы. Их мучит вопрос — как самому сделать плавсредство: плот, байдарку, лодку, катер? Плот хорош, слов нет. На нем можно спуститься по любой реке, а потом бросить и вернуться на поезде. Байдарку бросать не нужно, ее можно сдать в багаж и привезти домой, чтобы она мирно лежала в чулане до следующего лета. С лодкой посложнее — ее трудно сдать в багаж, а оставить в низовьях реки жалко. Моторный катер — вот идеал водного туриста!

Легкий в управлении, достаточно вместительный, красивый, как морская чайка, он становится навязчивой идеей многих. Каким должен быть катер? Сварной, из железа — тяжел, да и ржавчина не пощадит. Фанерный или шпоновый — рассохнется и сгниет.

Конечно, самый лучший материал — стеклопластик. Он легкий, прочен, не боится ни гниения, ни ржавчины, ни жучков-древоточцев. А как он выглядит! Какими плавными будут обводы! Ни единого шва! Катер не надо красить. Достаточно лишь при выклейке корпуса во внешний слой полиэфирной или эпоксидной смолы добавить пигмент, который вам понравится.

А какой двигатель выбрать? Подвесной мотор? Пожалуй, это неплохо, но ведь на долгое время его не оставишь на катере. В этом отношении стационарный куда удобнее. И конечно, желательно иметь двигатель помощнее. Итак, выбор сделан — стационарный.

Теперь пора подумать о движителе. Тривиальный винт? С ним не пройти по мелководью. А что, если рискнуть поставить на катер насос?

После выхода в свет статьи «Ассорти из ротора и улитки» («ТМ» № 10, 1966 г.) я получил немало писем от читателей журнала. Многие просили выслать чертежи двухступенчатого водомета, о котором было упомянуто в разделе «Насос поплыл».

Водомет не абсолютно новый движитель для маломерных судов. Еще в июньском номере «ТМ» за 1964 год рассказывалось о водометном катере, построенном Э. Клоссом. Одним из первых заинтересовался клоссовской конструкцией инженер Ратмир Чикалин. Мы, его товарищи по работе, взялись помогать ему в строительстве нового катера. Немало трудностей выпало на нашу долю. Основные из них: добывание полиэфирной смолы, стеклоткани, изготовление «болвана», то есть формы, по которой впоследствии делалась матрица. Не стану описывать технологию изготовления корпуса катера (почитайте в «Технике — молодежи» № 6 за 1964 год статью «Малые суда своими руками»), а попробую рассказать о тех отличиях, которые были внесены в устройство собственно водомета.

На катере Клосса был установлен одноступенчатый осевой насос. Мы решили применить двухступенчатый. Теория и конструирование насосов достаточно хорошо изложены в книге А. И. Степанова «Центробежные и осевые насосы» (Машгиз, 1960). Почти все указания по расчету насосов справедливы и для водометных движителей.

Посмотрите на разворот. Плавное колено, с большим радиусом изгиба соединяет дно и транец катера. Колено это — водовод. Оно вылепливается из пластилина и затем оклеивается стеклотканью на эпоксидной смоле. После просушки пластилин удаляется. Чем глаже сделано колено, тем меньше в нем гидравлические потери. На входе в водовод ставится решетка, состоящая из набора пластинок с острыми режущими кромками. При плавании по мелководным рекам она необходима.

В водоводе установлены первое рабочее колесо, выправляющий аппарат, второе рабочее колесо и еще один выправляющий аппарат. Рабочие колеса насажены на вращающийся вал, а выправляющие аппараты неподвижны. Кроме своих «прямых» гидродинамических обязанностей, первый выправляющий аппарат является одной из двух опор вала, в нем установлен резиновый подшипник. В том месте, где вал проходит через корпус водовода, предусмотрено сальниковое уплотнение и смонтирован двухрядный шарикоподшипник.

На выходе из водовода находится сопло. Обычно оно делается неподвижным. Его диаметр рассчитывают для средней скорости и тягового усилия. В некоторых моделях применяются сопла сменного типа. Например, нужно при минимальной нагрузке развить максимальную скорость — ставят сопло меньшего диаметра, а если хотят увеличить нагрузку — ставят сопло побольше. Однако замена сопел — операция сложная, на ходу ее не проведешь. Вот мы и решили сделать «мышечное сопло», которое бы сжималось и разжималось, как у кальмара, своего рода живого водомета.

Кольцо склеено из высококачественной вакуумной резины. На вид оно напоминает камеру автомашины. В нем даже есть автомобильный ниппель. Импульсная трубка соединяет его полость с плунжерным насосом, похожим на «масленку Румфорта». Система заливается водой. Когда в ней создается давление, диаметр сопла сужается.

За соплом стоит задвижка заднего хода, которую можно опустить поворотом рычага, расположенного слева от водителя. Струя воды направляется к носу — и катер идет кормой вперед. Этот маневр бывает просто необходим, когда, например, нужно отойти от стенки причала на Химкинском водохранилище, где суда стоят буквально нос к носу.

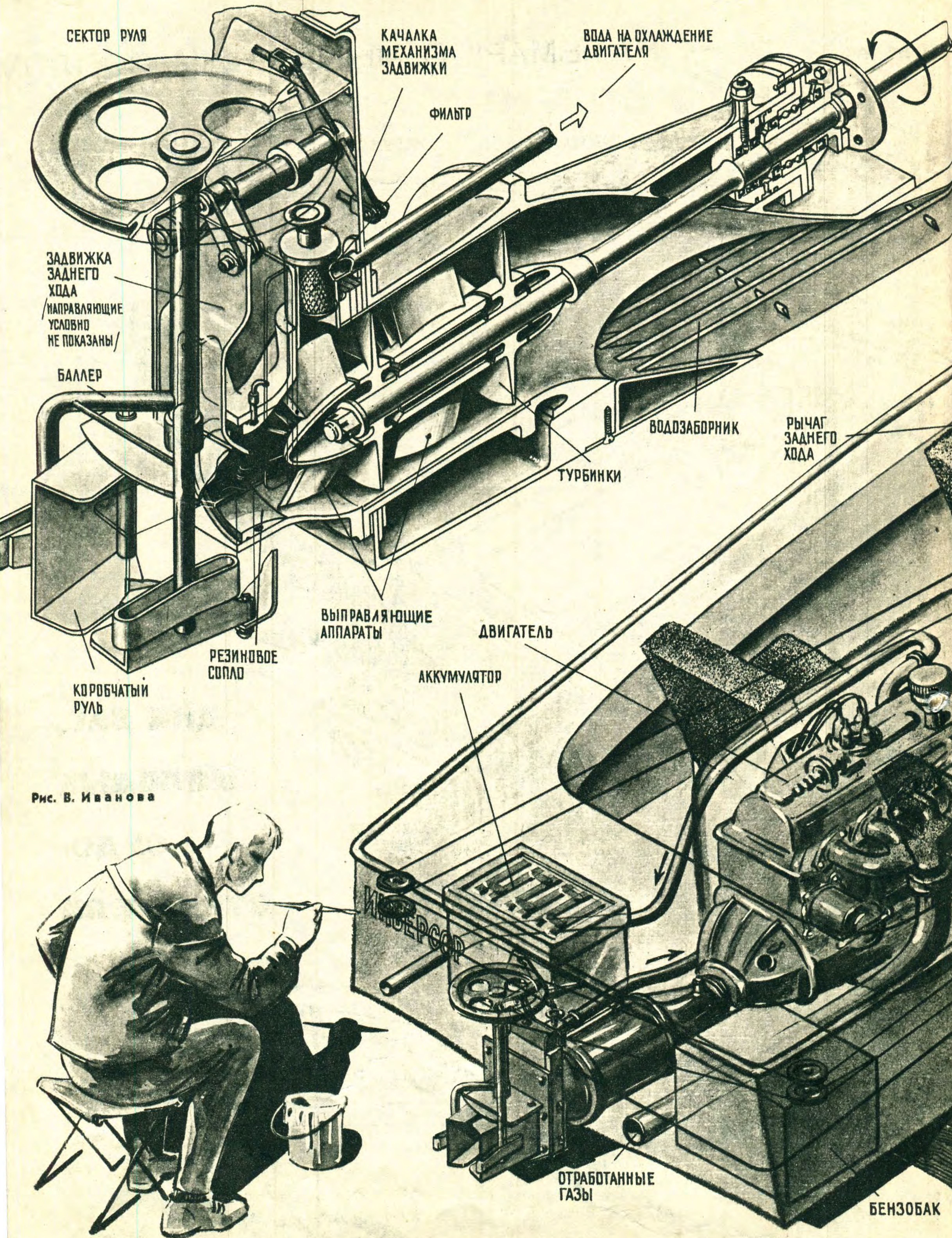
Вообще наше судно очень быстро и поворотливо. Коробчатый руль позволит направлять весь поток воды в сторону. При этом катер может буквально вертеться волчком. По мелководью, по заросшим поймам рек он идет так же лихо, как и по свободному фарватеру. Мотор от автомобиля «Волга» позволяет развивать скорость до 50 км/час, буксировать сразу двух и даже трех лыжников.

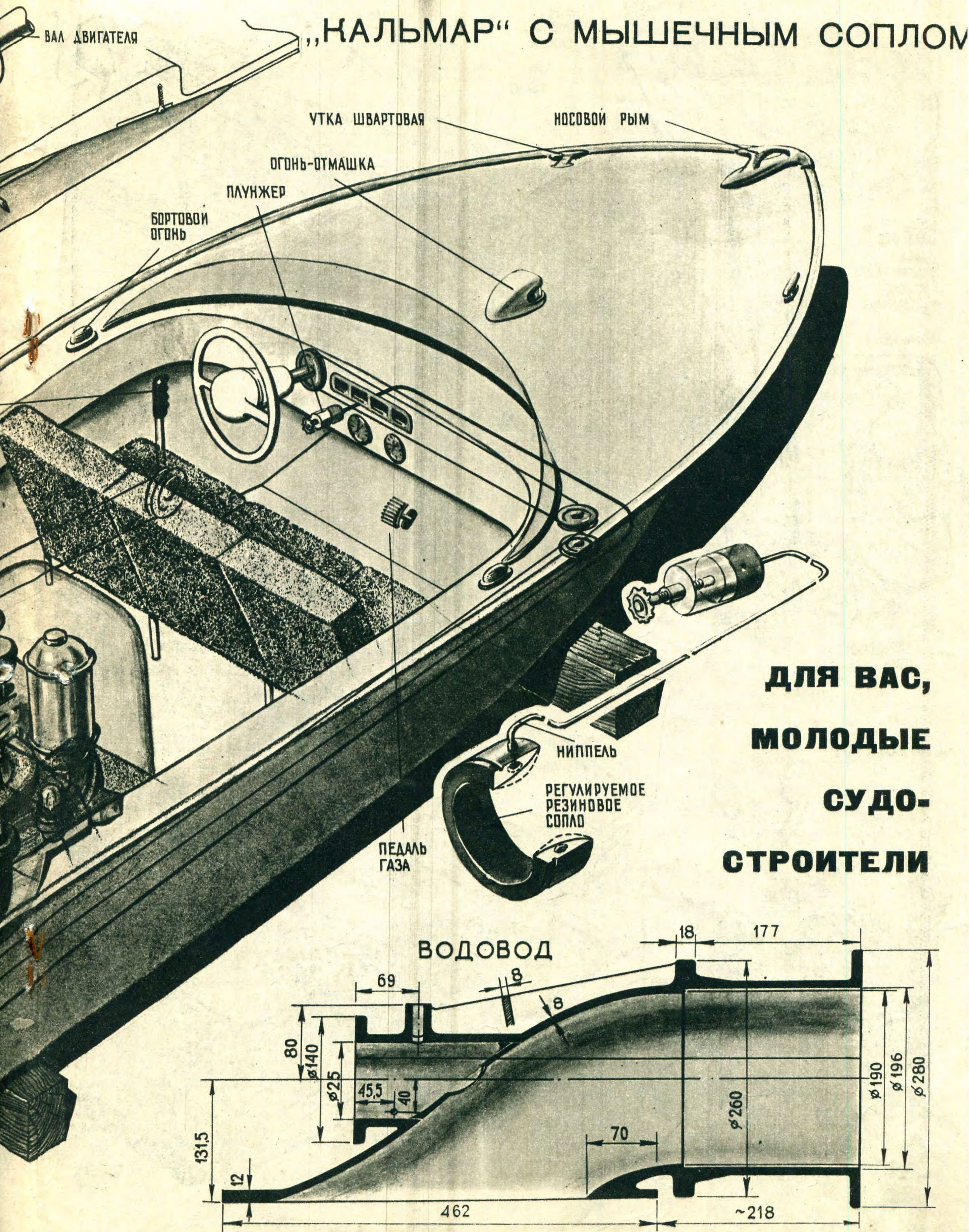
ЭТА ФОТОГРАФИЯ, ПРИСЛАННАЯ НАМ МОСКОВСКИМИ ИНЖЕНЕРАМИ Е. И К. ГРЯЗНОВЫМИ, СДЕЛАНА В ВОРОНЕЖЕ 7 НОЯБРЯ 1927 ГОДА, В ДЕНЬ ПРАЗДНОВАНИЯ 10-ЛЕТИЯ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ. К ЭТОМУ ДНЮ КОМСОМОЛЬЦЫ — СТУДЕНТЫ ВОРОНЕЖСКОГО ИНДУСТРИАЛЬНОГО ТЕХНИКУМА, БЫВШИЕ ПАРТИЗАНЫ, БОЙЦЫ И КОМАНДИРЫ КРАСНОЙ АРМИИ, ОТРЕМОНТИРОВАЛИ АВТОМОБИЛЬ И УСТАНОВИЛИ НА НЕМ МОДЕЛЬ ИМИ САМИМИ ИЗГОТОВЛЕННОГО САМОЛЕТА.

ПРОШЛО БОЛЕЕ СОРОКА ЛЕТ. ПО ДОРОГАМ ВСЕГО МИРА ЕЗДЯТ СОВЕТСКИЕ АВТОМОБИЛИ, НАД МНОГИМИ СТРАНАМИ ЛЕТАЮТ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ СОВЕТСКИЕ САМОЛЕТЫ — ЗАКОНОМЕРНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ТВОРЧЕСКОГО ЭНТУЗИАЗМА КОМСОМОЛЬЦЕВ 30-Х ГОДОВ.

ВРЕМЯ ТЕЧЕТ...

Из истории
Ленинского
комсомола





ПУТЬ В СТРАТОСФЕРУ

Нынешнее само есть граница, отделяющая прошедшее от грядущего. И беспокойна доля человека, находящегося на этой границе: завтра должно стать лучше, чем вчера. Сегодня — это тревожная пора решений, это закладка будущего. Но сегодня — это и разговор с прошлым.

ДИАЛОГ С ПРОШЛЫМ

СЛОВО — лауреату Ленинской премии, четырежды лауреату Государственной премии СССР, ведущему конструктору первой советской авиационной паровой турбины ТС-12, в прошлом руководителю специального конструкторского бюро № 1 по разработке турбинных авиадвигателей, доктору технических наук, профессору Николаю Михайловичу СИНЕВУ и ОКТЯБРЬСКОМУ НОМЕРУ ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ» за 1934 год, в котором напечатана статья С. КАНЕВСКОГО «Самолет под парами».

Н. СИНЕВ: Тридцать лет назад мы были молоды и дерзки. Казалось, стоит только взяться подружнее — и не устоит перед нами никакая высота. А непокоренных высот было много. И в те горячие годы первых пятилеток нашим лозунгом стала индустриализация страны. Мне и моим товарищам, недавним студентам, пришлось по душе авиация, куда направила нас партия. Точно так же по душе было нам и любое другое дело. Мы не считали себя вправе выбирать: страна, которая по возрасту была даже немного моложе нас, говорила «нужно», и это «нужно» стало нашим желанием.

Какие же задачи предстояло решить нам?

«ТМ»: «Современная авиация поражает богатством и изощренностью конструкторской выдумки, ярким разнообразием самолетов. Машины — деревянные, из дерева и стали, целиком стальные, из дюралю. Машины-амфибии, которые могут садиться на землю, воду, в снег. Машины с прозрачными ацетилцеллюлозными крыльями, делающими самолет плохо видимым на высоте 800—1000 м. Самолеты, лишенные фюзеляжа, — так называемые бесхвостки. Самолеты с убирающимися в полете шасси и вытягивающимися крыльями...

Проблему за проблемой решает современная авиационная техника. Но как ни изощряется гений человека, в авиации осталась одна задача, решить которую до конца ему никак не удастся, — это повышение «потолка» самолета. На этом участке авиационная техника со-

вершенствуется несравнимо медленней, чем на всех остальных.

Двигаясь гигантскими шагами вдоль земли, авиация поднимает потолок всего лишь сотнями метров, несмотря на исключительное напряжение конструкторской мысли. Да, самолет — гордость человека, самая прожорливая из всех транспортных машин. И это противоречие легко объяснить: самолет вынужден большую часть горючего, большую часть мощности мотора расходовать не на движение вперед, а на то, чтобы поддерживать себя в воздухе.

Скорость — вот что может вывести самолет из тупика противоречий, заложенных в самой его природе. Чем большее расстояние покроет самолет за единицу времени, тем выше будет его экономичность. Но быстрота передвижения в тропосфере ограничена плотностью воздуха, оказывающего самолету сопротивление. Говорят, что в Италии появился самолет, развивающий 700 км/час. Такая скорость уже близка к предельной. Еще 100 км — и стоп: выжать большую скорость не позволят ни плотность нижних слоев воздуха, ни мотор. Дело в том, что скорость полета связана с мощностью мотора. Но развитие мощности карбюраторного двигателя имеет свои пределы. Наш новый мотор М-34, создание и освоение которого потребовало трех лет напряженной работы, считается вполне современным по своим качествам и по своей мощности авиадвигателем в 850 л. с. Нам известно несколько заграничных моторов мощностью по 2—3 тыс. л. с., в частности, итальянский рекорд скорости (750 км/час) был завоеван с помощью мотора мощностью 2900 л. с.

Самолет близко подошел к пределу скорости полета в тропосфере, и единственный выход — стратосфера. Только там, где воздух менее плотен, где

самолет встретит меньшее сопротивление среды, мыслимо летать со скоростью 1200—1500 км в любую погоду, в любое время года и, поднявшись с московского аэродрома, опуститься через 6—10 час. во Владивостоке».

Н. СИНЕВ: Да, нужен был стратоплан. Было ясно: для того чтобы вырваться в стратосферу, необходимо построить мощные двигатели нового типа. Но какого? И хотя мы знали о трудах К. Циолковского и понимали, что винтовой тяги есть потолок, наши мысли были обращены к паровой турбине. На первых порах создание мощного парового двигателя, честно признаться, представлялось нам не таким уж сложным делом. Подумали мы и о газовой турбине. Но тогдашняя металлургия не могла снабдить нас высокопрочными и жаростойкими сталями. Итак, назад — к пару!

«ТМ»: «Как это ни странно слышать, скорее всего самолет полетит в стратосферу с помощью паровых турбин и паровых машин.

Авиационная паросиловая установка, особенно с турбиной, обладает в сравнении с бензиновым мотором или дизелем исключительными преимуществами. Они прежде всего в том, что паросиловая установка по своей мощности в состоянии во много раз превзойти и мотор и дизель. В отличие от этих двигателей паровая турбина по мере подъема на высоту не только сохраняет, но даже несколько увеличивает мощность».

Н. СИНЕВ: Вместе с рабочими мы, конструкторы, набирались опыта. На выполнение ответственного правительственного задания — разработку опытной авиационной паротурбинной установки ПТ-1 для знаменитого тогда АНТ-14 — ушло без малого пять лет.

Все это время мы чувствовали при-

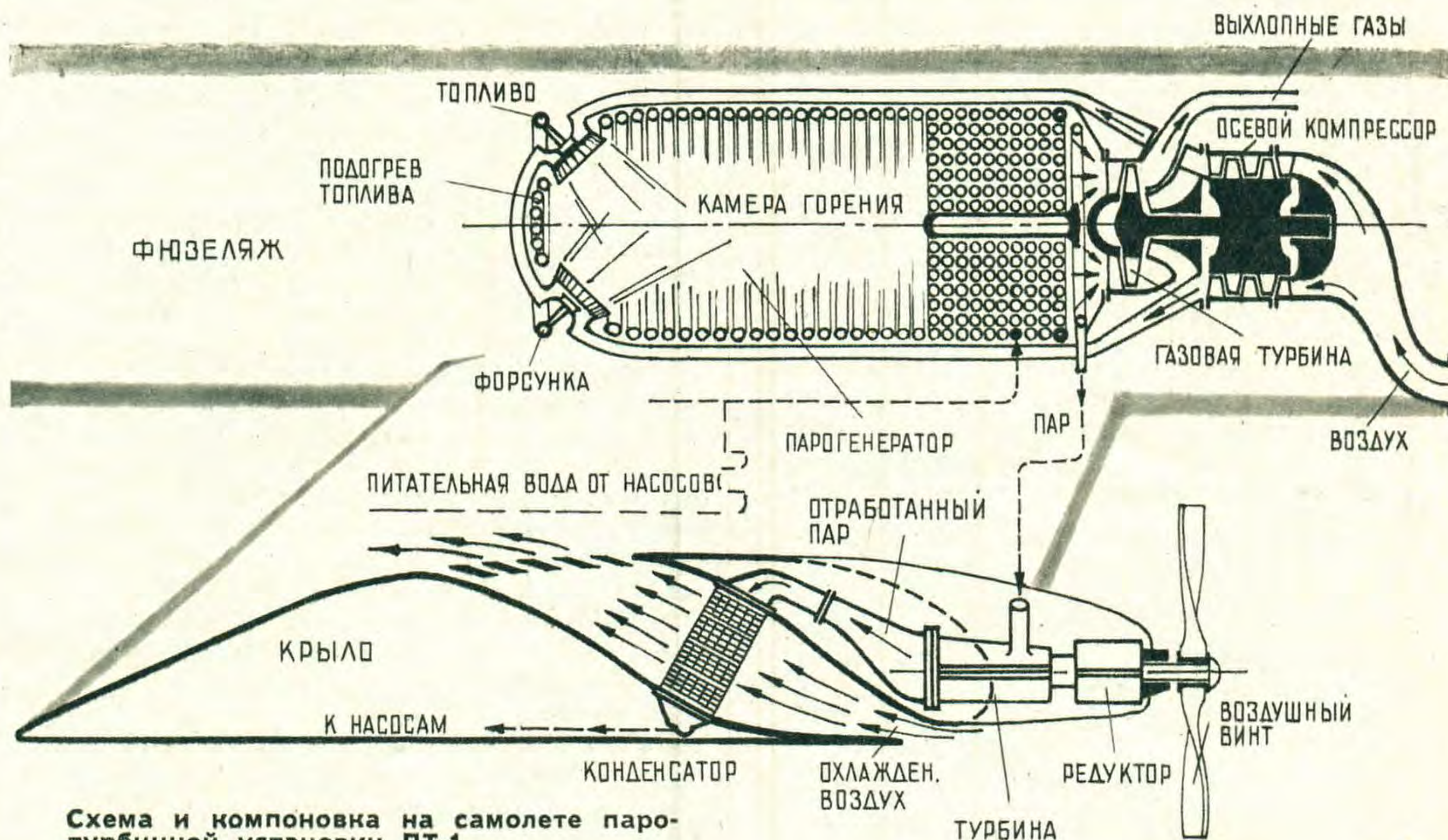
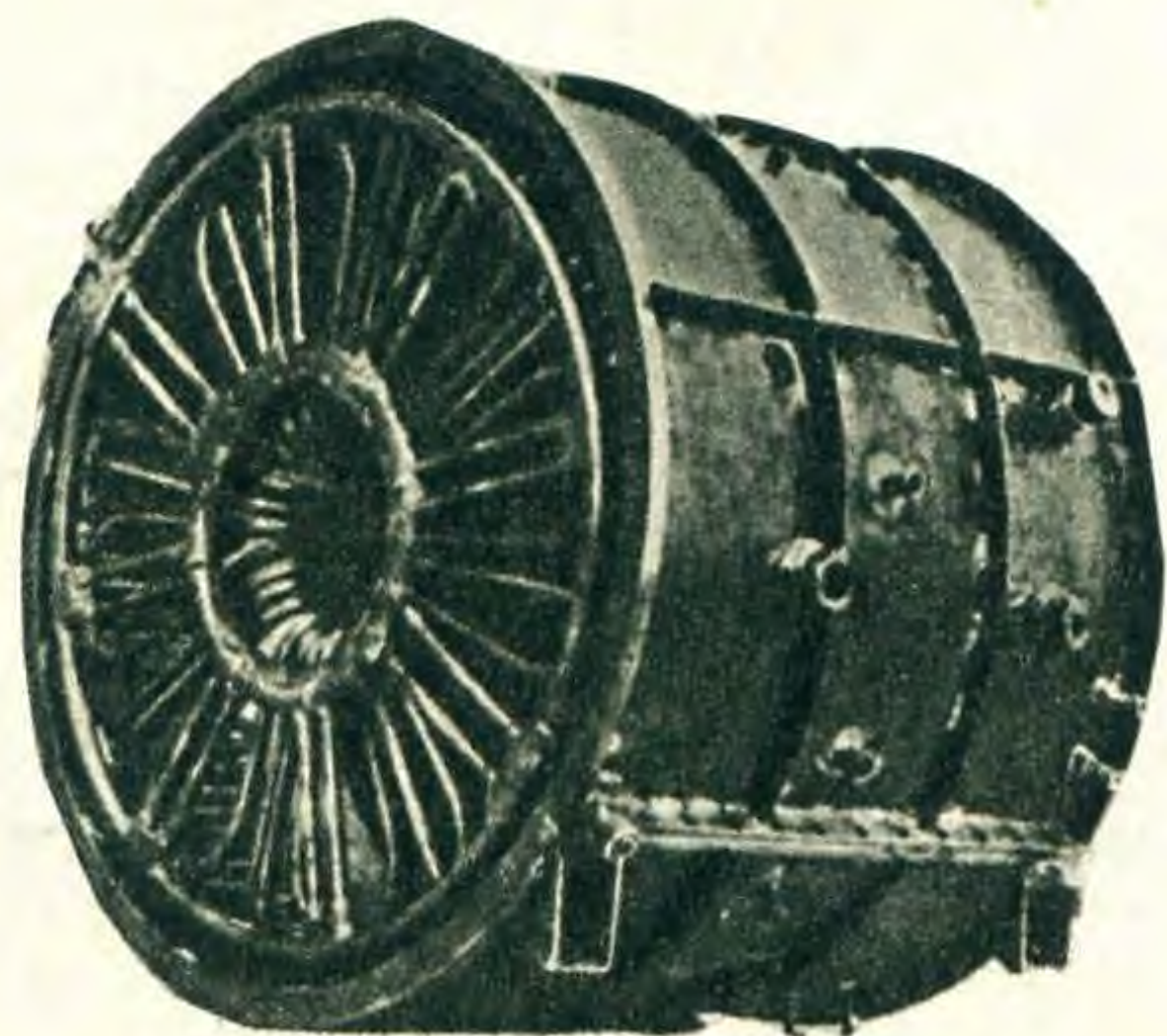


Схема и компоновка на самолете паротурбинной установки ПТ-1.

стальное внимание к нашей работе: ею интересовались С. Киров, А. Жданов, М. Тухачевский, на испытательном стенде бывали Леваневский, Молоков, Громов, Ляпидевский, Каманин. Авиаторы подбадривали и деликатно торопили нас.

В 1934 году по заказу Аэрофлота были изготовлены две первые советские авиационные турбины (ТС-12), развивавшие мощность 1500 л. с. ТС-12 могли работать и на форсированной мощности — 1750 л. с. Скорость вращения двухсоткилограммового ротора вызывала восхищение: 15—16 тыс. оборотов в минуту казались фантазией. Удивляли всех небольшие размеры турбины: длина — 1300 мм, ширина — 1000 мм, высота — 854 мм. Веса турбина 615 кг (0,35 кг/л. с.). Впервые в технике половина корпуса турбины, конденсаторы были изготовлены из алюминия.

«ТМ»: «Развитие авиационной техники описывает интересный зигзаг. На заре своей жизни авиация безуспешно пыталась применить паровую машину. Дело это совершенно забросили. Но теперь конструктор получил в свои руки такую массу новых материалов, а теплотехника настолько выросла и окрепла, что есть все основания вновь приняться за решение тех задач, от которых авиационная техника отступила два-три десятка лет назад.



Камера горения РД-1 конструкции СКБ-1 в сборе.

Паросиловая установка не выдержала в свое время соперничества с карбюраторным двигателем и потерпела полное крушение. Сегодня она готовится к реваншу, и близок тот день, когда пар будет вращать пропеллеры во всем мире.

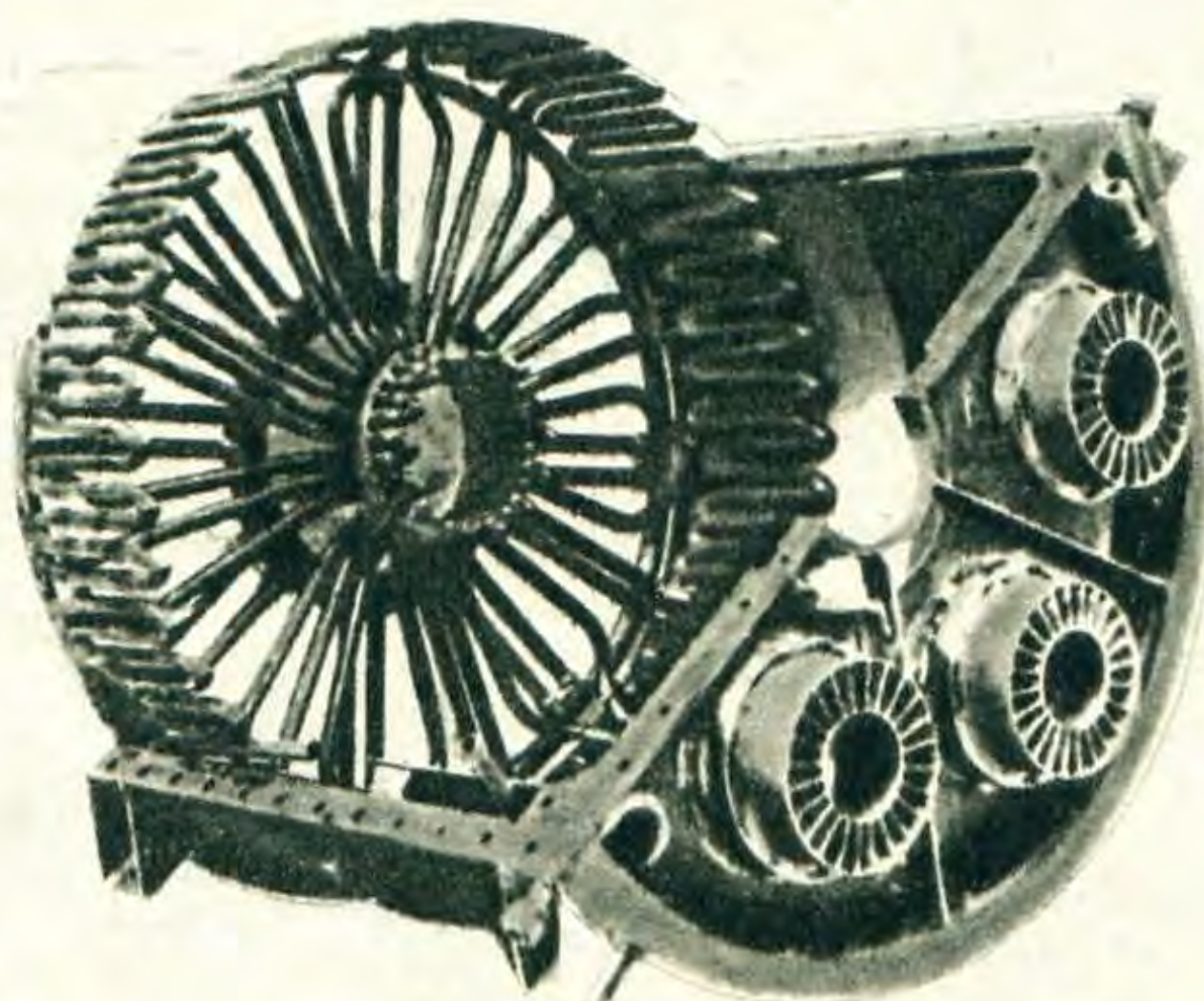
Решение важнейшей авиационной проблемы подходит к концу. Кто первым поставит паровую турбину на самолет, тот первым полетит в стратосферу».

Н. СИНЕВ: Это верно, некоторое время паровая турбина оставалась надеждой у нас в стране и за рубежом. Была начата работа над проектом еще более мощной установки. Но паротурбинный самолетный двигатель имел ахиллесову пята — воздушный конденсатор отработанного пара. Нужно было делать конденсаторы с очень большой обдуваемой площадью: как известно, воздух — плохой охладитель. Долгие и кропотливые испытания и исследования показали, что с ростом скорости самолетов мощность, пожираемая кон-

денсацией, сводит на нет все преимущества применения водяного пара. К такому же заключению пришла и госкомиссия, проводившая в 1937 году стендовые испытания первой авиационной паротурбинной установки ПТ-1. В ее составе были крупнейшие авиационные специалисты: В. Петляков, С. Лавочкин, профессора Л. Рамзин и М. Кирпичев и многие другие.

Запомнилась мне где-то вычитанная мысль: «Фокус не только в том, чтобы сделать изобретение, но и в том, чтобы суметь применить его; вы нашли ответ — давайте искать вопросы». Эта мысль, мне кажется, может быть отнесена и к нашей работе. Нет, мы не изобретали ни парового котла, ни турбины. Мы сумели дать ответы на некоторые вопросы, среди которых были и такие — как решить конструкцию авиационного парового двигателя и стоит ли разводить пары на самолете. Смонтировав мощные установки, испытав их на земле, мы не стали монтировать их на самолете. Вырваться в стратосферу на паровой тяге не стоило и пытаться. И хотя вывод этот дался ценою больших трудов, некоторым нашим находкам и изобретениям было найдено блестящее применение.

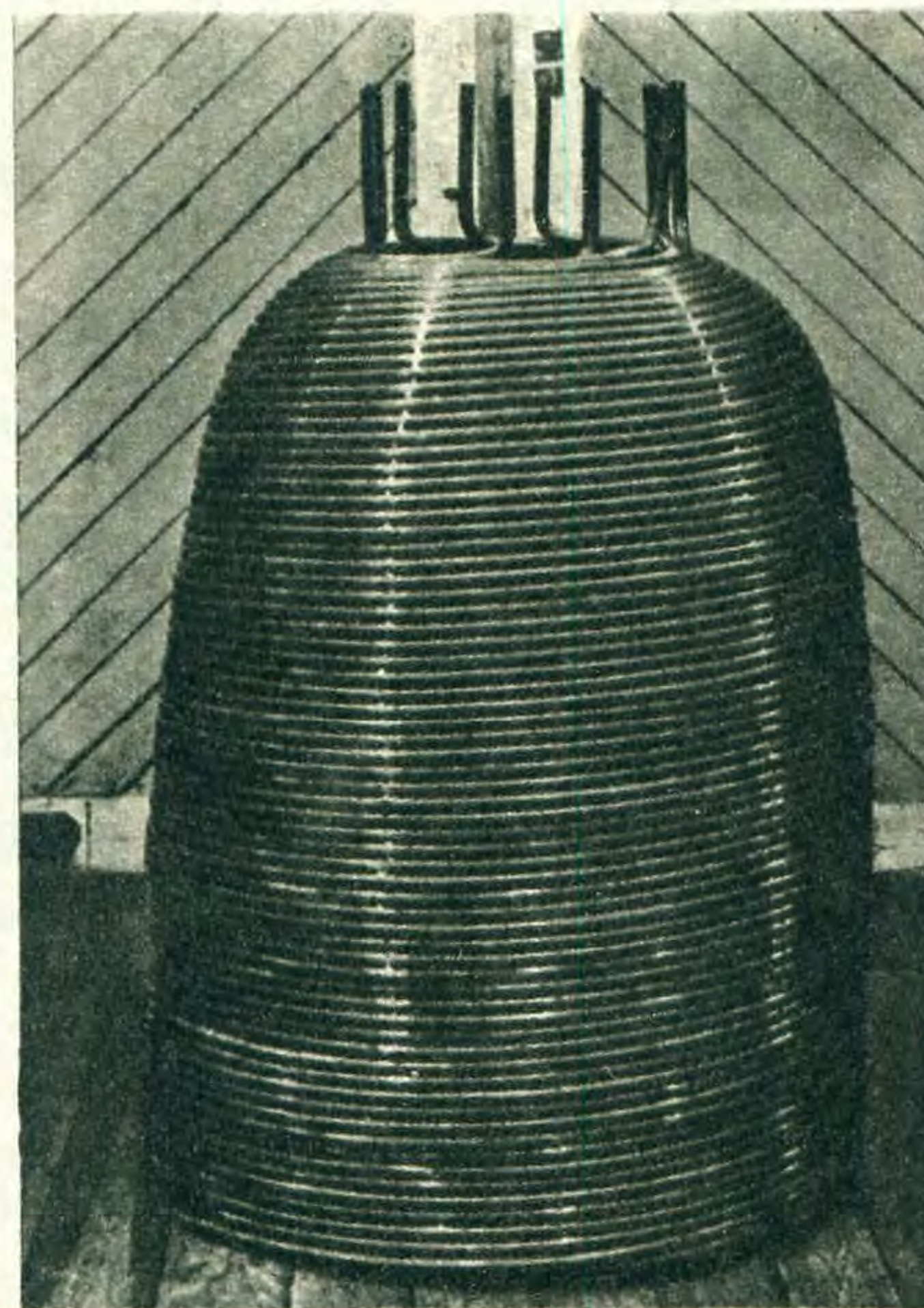
Схема газотурбинного реактивного двигателя, предложенная инженером А. Люлькой, долгое время работавшего с нами над паросиловыми установками, оказалась естественным и успешным завершением поиска, начатого еще в начале тридцатых годов. Инженеры СКБ-1 сумели увидеть в паровой установке все основные элементы нового двигателя. Камера сгорания реактивного двигателя РД-1 у нас создавалась по тому же принципу, что и топка парогенератора. Во время стендовых испытаний при сжигании подогретых керосина или солярки удалось получить тепловое напряжение порядка 26 млн. килокалорий в час в одном кубометре. Этот успех был повторением рекорда, установленного разработчиками паросиловой установки еще в 1938 году. Столь интенсивное горение топлива поддер-



Нижняя часть и топливо-перегреватель камеры горения РД-1.

живалось осевым компрессором с кпд 75%, построенным на основе опытного образца осевого компрессора парового двигателя.

Сама авиационная газовая турбина по принципам конструирования — родная сестра паровой турбины. Это позволило успешно решить сложный комплекс ее создания.

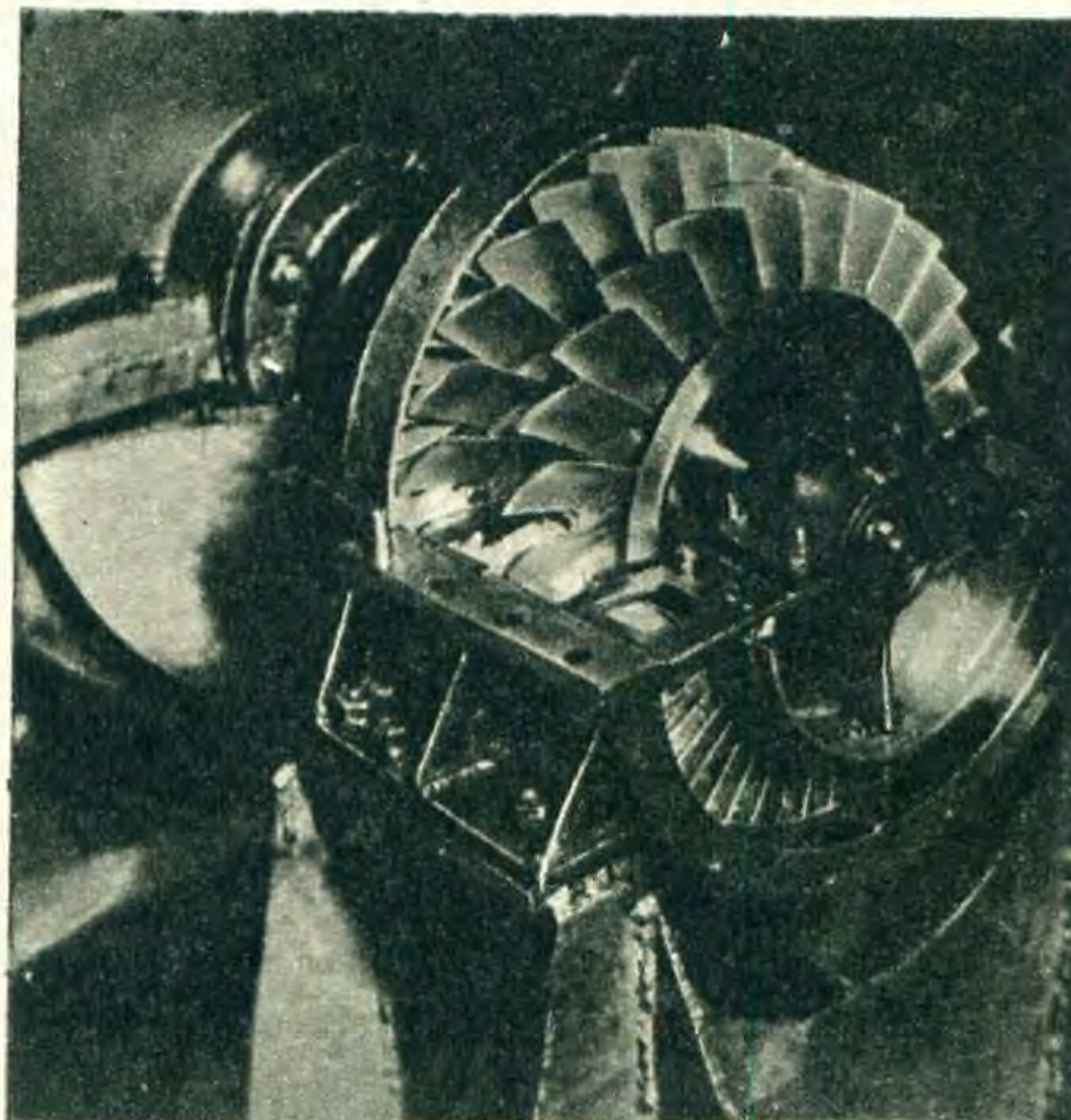


Авиационный парогенератор в процессе изготовления.

Вобрав в себя все лучшее от парового, газотурбинный реактивный двигатель мог развить большие мощности буквально в одном агрегате. Нужда в громоздких радиаторах, естественно, отпала. Новая турбореактивная установка РД-2, очертания которой угадывались на кульманах конструкторов в предвоенные месяцы, поражала своей компактностью: диаметр — 900 мм, длина — 3000 мм. И это при расчетной мощности в 2000 л. с. на семикилометровой высоте!

Идея самолета под парами, работа над его созданием — то необходимое прошлое, без которого было бы немислимо будущее реактивной авиации. Не обратись конструкторы в тридцатые годы к турбинам, к проблеме форсированного горения — кто знает, на какое время отсрочился бы старт стратопланов. Паротурбинный двигатель явился предтечей газотурбинного двигателя, завоевавшего в послевоенные годы всю винтовую и реактивную авиацию во всем мире.

Экспериментальный двухступенчатый компрессор наддува парогенератора ТС-12 на испытательном стенде.





ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ С ДВУМЯ КОНЦЕНТРИЧЕСКИМИ РОТОРАМИ. Новый электромотор фирмы «Рюланд Электрик», получивший название «Дюо-сентрик», имеет два концентрически расположенных ротора. Внутренний закреплен на валу, а внешний — тонкостенный цилиндр — вращается свободно. При включении, благодаря малой инерции, первым набирает обороты внешний ротор. И лишь затем — внутренний — рабочий. Ускорение протекает плавно до достижения номинальной скорости (США).

ЖАЛОБУ ВЫСЛУШИВАЕТ МАГНИТОФОН.

Вместо обычного бюро жалоб, где разговор с возмущенным чем-либо посетителем принимает порой нежелательную форму, один из крупных столичных универмагов установил несколько кабинок с магнитофонами. Там покупатель и излагает свои нарекания, как показал опыт, в менее агрессивном тоне. Ответы на замечания администрация высылает по почте (Швеция).

ДОРОГУ ШЛЕМУ! Защитные шлемы, в некоторых странах обязательные для мотоциклистов, как правило, не отличаются изяществом форм. К тому же «спешившемуся» водителю просто неудобно носить в руках непривычный головной убор. Никак не приживаются шлемы среди автомобилистов. Дабы устранить эти досадные недостатки, одна из фирм начала выпускать шлемы в виде фетровых шляп последних модных моделей (США).



КАКОЙ СВЕТ ЛУЧШЕ? Изучая влияние спектрального света на раннее развитие растений в парниках, профессор Института растениеводства Сегедского университета д-р Имре Хорват пришел к интересному выводу: весной и в начале лета целесообразнее всего покрывать теплицы пленкой желтого цвета (Венгрия).



ДУХОВОЕ РУЖЬЕ 1750 ГОДА! Как полагают специалисты музея Истории оружия в Вурцбурге, хранящееся там духовое ружье впервые было изготовлено около 1750 года. Оно стреляло свинцовыми пулями (примерно 7,65 калибра) на расстоянии до 25 м (ФРГ).

ЗЕРКАЛО, КОТОРОЕ ПЕРЕВОЗИЛИ ПО НОЧАМ. Для гелиоустановки диаметром 13,5 м было изготовлено пластмассовое зеркало, поверхность которого покрыта алюминиевой фольгой. При доставке этого устройства к месту назначения выяснилось, что отраженные лучи могут поджечь дома около дороги или ослепить людей. Поэтому перевозка осуществлялась только по ночам (США).

ПАРОВАЯ ПОДУШКА. Конструкция нового судна фирмы «Ховеркрафт» отличается от уже существующих тем, что «воздушную» подушку заменит паровая. Для получения достаточно мощной струи пара будет установлен ядерный реактор, использована забортная морская вода. Судно будет проходить большие расстояния при незначительном расходе топлива (Англия).

РЫБА ПО ТРУБЕ. Строится трехсоткилометровый трубопровод для подачи рыбы из Ростка в Берлин. Последнее путешествие балтийской салаки займет всего 5 часов (ГДР).

ХИМИЧЕСКАЯ ЧИСТКА КАРТОФЕЛЯ. Немецким химикам удалось получить специальную жидкость, которая очищает картофель, морковь и свеклу от кожуры гораздо быстрее и лучше, чем все механические приспособления (ГДР).

БУМАГА ИЗ ВЕРБЫ. Польские ученые предложили использовать в качестве сырья для бумажной промышленности вербу. Преимущества: легкость и быстрота размножения, нетребовательность к условиям среды, высокий прирост (больше, чем у тополя). Для посадок могут быть использованы песчаные, болотистые, сильно эродированные участки земли. Посадки не только защитят поля от ветров, но и дадут приют множеству полезных птиц (Польша).

ЗАЩИТА ОТ СОЛНЦА. Новый способ, предложенный фирмой «Винд Хоск», позволяет уберечь водохранилище от ненасытного тропического солнца. Поиски велись в продолжение четырех лет и закончились успешными испытаниями на двух открытых водохранилищах, с поверхности которых ежедневно улетучиваются десятки миллионов литров воды.

Водоём покрывается множеством монолитных плиток, изготовленных из смеси полистирола, песка и бетонного раствора. Удельный вес материала — 0,8, поэтому плитки погружаются в воду на 80% своей толщины. Ветер не может раздуть на поверхности «чистые» окна. Квадратные плитки покрыты снизу и с боков битумом. Он придает им прочность, устраняет неприятный привкус воды. Надводная поверхность плиток окрашена в белый цвет, отражающий солнечные лучи. Недостаток света создал бы в верхних слоях воды неблагоприятные условия для развития растительности. Для того чтобы водохранилище «дышало», углы плавучих квадратов слегка закруглены (Юго-Западная Африка).



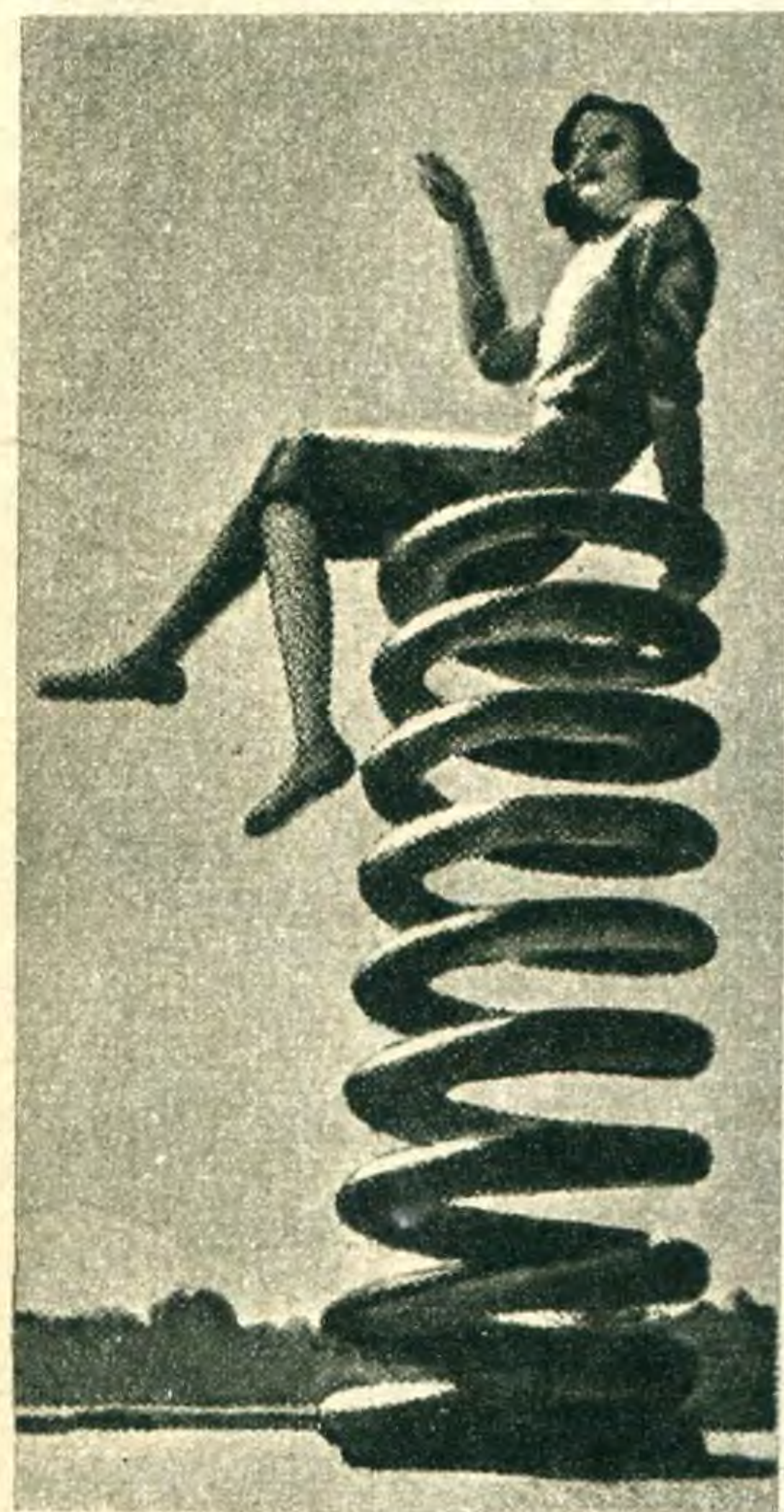
НАДУВНЫЕ ГЛОБУСЫ. Изготовители школьного инвентаря выпустили надувные пластмассовые глобусы на металлической разборной подставке. «Земной шар» светится: внутри установлена электрическая лампочка (США).



ХОЧЕШЬ ПОМЫТЬСЯ — ОТКРОЙ ШКАФ. Известно, что ванна занимает довольно много места в квартире. А нельзя ли ее убирать, когда она не нужна? Эту оригинальную ванну, изготовленную из легкой пластической массы, после употребления вдвигают в стенной шкаф. (Италия).



САМАЯ БОЛЬШАЯ ПРУЖИНА В МИРЕ. Эта пружина изготовлена в городе Чикаго. Вес ее — около 760 кг. Такие гиганты смягчают удары волн. Амортизаторы применены в системе защиты побережья порта Саут Портланд (США).



ФТОРИРОВАННЫЙ ХЛЕБ. Известно, что добавление фтора в питьевую воду — действенное средство против порчи зубов у детей. Власти города Стокгольма не могли ввести это сложное мероприятие в короткий срок. Однако выход был найден: в булочных появился хлеб, содержащий необходимое количество фтора (Швеция).

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДВЕСНОЙ МОТОР. Студент инженерного отделения Стэнфордского университета сконструировал мотор, который можно прикреплять к туловищу. Электрический двигатель (в водонепроницаемом чехле) вращает гребной винт. «Моторизованный» пловец развивает скорость до 4,5 км в час. Аккумулятора хватает на час с четвертью непрерывного плавания (США).



САМОЛЕТ БЕРЕТ ВЕРХ. Существует мнение, что регулярное пассажирское судоходство между портами Европы и Южной Африки перестанет существовать в течение ближайшего пятилетия.

Еще тридцать лет назад на этих линиях курсировало более 100 лайнеров. Теперь их осталось только 25. В 1968 году число их сократится до 19, в последующем году — до 15, а в 1970 — до 13. Вероятно, последний лайнер сойдет с трассы в конце 1972 года: все пассажирские перевозки будут осуществляться только самолетами.

СОСТАВНОЕ СУДНО. Известная судостроительная фирма «Блом и Фосс» разработала новый вид судна. Оно может сокращать свою грузоподъемность с 22 тыс. до 14 тыс. т: изымается средняя секция корпуса (ФРГ).

ДРОЖЖИ И РОСТ РАСТЕНИЙ. Как утверждают ботаники, присутствие дрожжей в почве явно способствует развитию растений. На 15—20% повышается содержание хлорофилла в листьях. Маис и свекла созревают раньше и дают более высокий и качественный урожай (Чили).



ТЕЛЕВИЗОР С ПОВОРОТНЫМ ЭКРАНОМ. Одна из фирм приступила к выпуску необычных телевизоров с экраном 59 и 65 см по диагонали. Кинескоп этих телеприемников вмонтирован в подвижную часть корпуса, которая может поворачиваться, как дверца, на некоторый угол. Конструкция позволяет легко и просто установить экран в положение, удобное для зрителей (ФРГ).



«ИДЕАЛЬНЫЙ» ПАЦИЕНТ. Этот «пациент» никогда не стонет и относится совершенно спокойно ко всем ошибкам студента — будущего врача. Зубная система «больного», сконструированного заводом «Уж» в городе Дюссельдорфе, в точности соответствует человеческой (ФРГ).

ГИГАНТСКИЙ КАНАТ. Одна из фабрик изготовила самый большой и прочный в мире канат. Его диаметр — 35 см, длина — 440 м. Сделан он из искусственного волокна и поэтому не тонет (ФРГ).



ПОДСОСТАВА В ОДНОМ ВАГОНЕ. Французские специалисты разработали проект вагона грузоподъемностью в 500 т. Пятидесятитрехметровый гигант состоит из двух секций, каждая из которых имеет 16 колесных пар (Франция).

МЕДЬ-СМАЗКА. Одна из бельгийских фирм построила 180-метровую линию для электролитического нанесения на обе стороны стальной ленты слоя меди толщиной 0,0025 мм. Этот слой меди служит прекрасной смазкой при штамповке. На одну треть удлинен срок службы штампов, значительно сократилось число промежуточных отжигов, снизилась себестоимость изделий (Бельгия).



ПО ВОСКРЕСЕНЬЯМ — МЕНЬШЕ ДОЖДЕЙ. В городах выпадает больше дождей, чем в сельской местности: но количество осадков может уменьшаться по воскресеньям. Почему? Профессор Брайсон указывает: дым и пыль, выбрасываемые в воздух городским транспортом, вызывают конденсацию водяных паров в атмосфере, которые и выпадают в виде дождя. По воскресеньям многие городские предприятия не работают, и количество осадков уменьшается. В подтверждение Брайсон приводит данные, показывающие, что, например, в Чикаго дождей выпадает на 10 процентов больше, чем в пригородной зоне. Заметна разница и в климате — в городе он мягче, так как бетон аккумулирует тепло, излучаемое городскими зданиями, транспортом. Количество дней со слабыми морозами в Чикаго — 197, в пригородах — 167 (США).

ОНА УМИРАЛА 111 РАЗ! В течение полутора месяцев врачи одной из клиник города Турина 111 раз возвращали к жизни студентку Люцию Лонго. Клиническая смерть наступала в связи с неправильной работой митрального клапана сердца. После вживления электронного регулятора биения сердца смертельные приступы прекратились и больная пошла на поправку (Италия).

НОСКИ С ПОДОГРЕВОМ. Для борьбы с холодом разработаны многочисленные виды подогревной одежды и обуви. Роднит их одно — обогрев осуществляется за счет энергии от внешнего источника. В результате длительных исследований фирма «Тимлей» пришла к выводу: в большинстве случаев нужны только носки с подогревом. Продукция фирмы удобна: в качестве источника энергии используются батарейки от карманного фонаря (США).





Рис. Ю. Филатова

КТО ВЫ, РОБОТ?



Третий раз (см. «ТМ» № 1 и № 3 за 1968 год) появляется эта рубрика в нашем журнале. Обзорные статьи А. Мирера и А. Днепров, дискуссионная заметка С. Житомирского вызвали живейший отклик читателей. В редакцию пришло много писем. Люди самых различных профессий делятся мыслями о человекоподобных роботах, вычислительных машинах, автоматических системах.

Написали нам и аспирант В. ЩЕРБАКОВ, кинокритик Св. КОТЕНКО, инженер К. АРСЕНЬЕВ. С их мнением мы знакомим сегодня читателей.

Продолжаем дискуссию о роботах, начатую в № 1 журнала.

ГОМО САПИЕНС ПРОТИВ ГОМО МЕХАНИКУСА

Мне думается, робот — мертворожденный ребенок. Не будет веселых и умных электронных человечков, не будет металло-пластмассовых напарников и друзей.

Искусственный человек — фетиш многих умельцев, своеобразная «болезнь», последняя эпидемия которой вызвана бациллой электроники. Эта «болезнь» сродни творчеству. Первобытный художник высекал из камня человеческие фигурки. Пионеры роботизации пытаются совсем в ином материале передать повадки и даже эмоции человека. Статуэтки древних сами по себе, в отрыве от времени и вне связи с историей человека не имеют никакой ценности. То же самое, вероятно, будет сказано и о современных роботах. Наиболее точно, пожалуй, сущность робоискусства определяют слова — «техническая игра».

Итак, слово не за роботами, а за машинами-универсалами, специализированными, с обусловленным особенностями конструкции обликом.

Сложнее обстоит дело с интеллектом. Превзойдут ли электронные машины человеческий мозг в умении решать сложные проблемы? Мы не можем ответить утвердительно на этот вопрос. До сих пор мы не знаем, что такое интеллект. Нельзя наделять электронное устройство теми качествами, о которых не имеешь ни малейшего представления. Вполне возможно, созданный людьми язык слов и формальный математический язык не в силах описать интеллектуальные процессы. Может быть, это окажется под силу принципиально новому языку, в котором останется что-то от химических формул, описывающих структуру генов и нейронов. Построив ажурное здание современной математики, человек уже увековечил свой способ мышления, создал своеобразный слепок собственного мозга. Этот слепок напоминает скульптуры абстракционистов. Но в формулировке теорем, в тонких нитях формальных доказательств уже дана — правда, в грубом приближении — закодированная структура генов. Именно поэтому логика, «разум» поведения других живых существ должна настолько же отличаться от нашей, насколько их генетический аппарат отличен от человеческого.

Можно считать установленным, что интеллектуальные процессы протекают на молекулярном и субмолекулярном уровнях. Для вычислительной техники в целом этот уровень еще долго останется недоступным. Но пройдут годы — нужны ли будут электронные гении? Вряд ли. Человечество никогда не страдало от недостатка гениев. Оно страдало только от неумения использовать их возможности.

Мысль о гигантских ресурсах человеческого разума стала почти банальной от частого употребления. Между тем каждое проявление действительно безграничных возможностей озадачивает нас, пугает, раздражает — иногда до такой сте-

пени, что мы стараемся «изжить» в себе необычные идеи, опускаясь до уровня гомо механикуса.

Великий математик Коши как-то встретил швейцарского пастуха, который мог буквально в мгновение ока определить число овец в стаде. И сейчас живут виртуозы, считающие быстрее электронных машин. Однако их зачастую склонны относить просто к «психифеноменам». Если уж быть логичным до конца, то именно неумение большинства людей считать так же быстро должно вызывать удивление.

Все познается в сравнении. В силу печальной иронии нам придется ждать, пока невесты как мыслящие электронные роботы докажут, что человек с гениальными способностями — самая экономичная интеллектуальная машина.

В. ЩЕРБАКОВ, аспирант

КИНЕМАТОГРАФ И РОБОТЫ

Легко ли быть человеком? Приятно ли? Дает ли престижа? Быть может, только добавляет осложнений и хлопот? Подобные вопросы не придут в голову сами собой. Чтоб они озаботили, нужен взгляд со стороны. Сравнение требуется.

Ученые не успели еще выбраться из первой полосы теоретических рассуждений, а искусство уже подхватило в самом общем виде мысль, голую, как конец провода, и, жадно припав, стало впитывать слабые до поры токи.

Народился «железный человек». С него-то и начались сравнения.

Тема роботов укрепилась в искусстве. Если говорить о ней широко, то фильм «Кабинет доктора Калигари», сейчас уже забытый, следует отнести к основополагающим. В этом фильме не так удивляет сам герой с изытой волей, как изобразительная манера. Оттого и не страшны «Калигари» теоретико-публицистические проклятия! Ведь основное достигнуто — найден самостоятельный образный строй.

Но к современным фильмам роботы серьезного отношения уже не имеют. Они отступили во владения жанров развлекательных, стали украшать экран в качестве забавной детальки, подстегивающей сникнувшее было действие. Помните, до чего обаятелен слуга-робот во «Вратаре»? Где-то еще... А, в «Неподдающихся»? Там он смешил зрителей, выступив в роли электрифицированного клоуна.

И пусть бы! И не спрашивалось бы с кино, если б по соседству литература не достигла успехов в художественных опытах с роботами. Сравнения-то стали получаться все увлекательней, серьезней, глубже. Они будили мысль, будили совесть, напоминали о человеческом достоинстве. А кинематограф, столь страстно увлекающийся экранизацией беллетристики, как-то не брал в расчет именно эту струю.

Припоминаю, телевидение как-то попробовало — поставило «Верного робота» по Станиславу Лему.

И удачно.

Любители домашнего экрана увидели некое общество, погруженное в тунейство, мещански паразитирующее на тех-

нической мощи, разучившееся трудиться до пота и мечтать до утра. Размеренный, равнодушный мир сибаритов... И в нем мечется единственный одушевленный робот — одинокий романтик, мечтающий о добрых людях, которых (если нет таковых в действительности) можно создать путем синтетическим... Возникает трагическая ситуация: не зная иных людей, представляя себе свой идеал схожим с обывателем, робот способен привести в мир лишь еще одно заурядное существо — своекорыстное, наглое, столь же неспособное оценить романтическую душу механического создателя.

Как видите, робот не деталька, а центр развернутой социальной картины, опора авторского прогноза-предупреждения. Ну почему же кино отстает?

Отставало. А потом произошло неожиданное: внезапно ленинградская студия приступила к съемке фильма о роботе. Вы смотрели «Его звали Роберт»?

Для межпланетного полета создается робот, долженствующий дать представление о человеческом облике.

Богатырское здоровье, могучую силу, позитронный мозг вложил изобретатель в свое детище. Вложил все... кроме души. Переживания и эмоции недоступны роботу. Ему дан единственный критерий — логика.

Но... Если логика бездушна, если она ведет к жестокости, то такая логика, как бы она ни была безупречна, противна всему человеческому. Внешне подобный своему создателю, робот терпит поражение в испытании жизнью; изобретатель передумал — надо посылать просто человека.

Итак, снова — нужны ли кинематографу роботы?

Да, нужны, нужны для того...

Чтобы в современных лентах трюки по сложности и чистоте исполнения не отставали хотя бы от стародавней «Золотой лихорадки».

Чтобы «бездушный» робот противостоял живому человеку, может быть, не всегда логичным, но зато эмоционально оправданным человеческим поступкам.

Чтобы в фильме действовало хоть одно запоминающее устройство. При нем не удастся забывать, что было вначале, а что в конце, не пройдет безнаказанно монтаж «несклеивающихся», противоречивых мыслей и коллизий. Пока роботов нет, в ходу извинение, что, мол, в комедии можно и так.

Чтобы зрители лишний раз могли посетовать: жаль, инженеры еще не придумали электронных кинодеятелей. Автоматы хранили бы в своем паяном чреве твердое понятие о современном уровне кинематографического профессионализма. Они вспыхивали бы красным светом и раздражались сиреной, как только этот уровень не выдерживался.

Наступление на кинематограф роботов — «актеров», «режиссеров», «кинокритиков» — не исключено. Остановка — за учеными. Им предстоит сказать свое напутственное слово.

Св. КОТЕНКО, кинокритик

БОЛЬШОЙ РОБОТ

Мы работаем над автоматизацией производства, разумеется, не ради «чистой» науки или праздного любопытства. Такое развитие промышленности продиктовано экономическими законами. Никаких технических пределов автоматизации нет. Есть лишь различные трудности, нерешенные проблемы, задерживающие ее внедрение. Всякое утверждение о том, что механизм принципиально не способен заменить человека во всех областях его деятельности, носит явный отпечаток витализма — учения о некоей жизненной силе, грани между «живым» и «неживым». И очень странно, что А. Днепров, автор многих научно-фантастических рассказов об «умных» андроидах, способных «конкурировать» с людьми, теперь придерживается иного мнения.

Итак, через некоторое время мы будем располагать машинами, на несколько порядков совершеннее нынешних. Какие изменения претерпит тогда человеческое общество?

На мой взгляд, будущее хозяйство страны можно уподобить некоему живому и независимому существу. Условно назовем его Большим Роботом.

Основа основ жизни — самовоспроизведение. Все остальные признаки — взаимодействие со средой, сохранение структуры наперекор превращениям обстановки, питание — неизбежно вытекают из этого главного свойства. То же самое можно сказать и о механических воспроизводящих системах (которые, несомненно, удастся построить). Они обладают «характером» живых существ: самостоятельностью,

инстинктом самосохранения и т. д. Эти ценные качества у совокупности машин (Большого Робота) только усилятся.

Как же будут строиться отношения Человека и Большого Робота?

Самое время вспомнить историю. С тех пор как человек стал заниматься скотоводством, он живет в тесном контакте, в своеобразном симбиозе с домашними животными. Убедиться в этом нетрудно — попробуйте-ка оставить коровник или птицеферму без присмотра! И наоборот — падеж скота может привести к голоду многих людей.

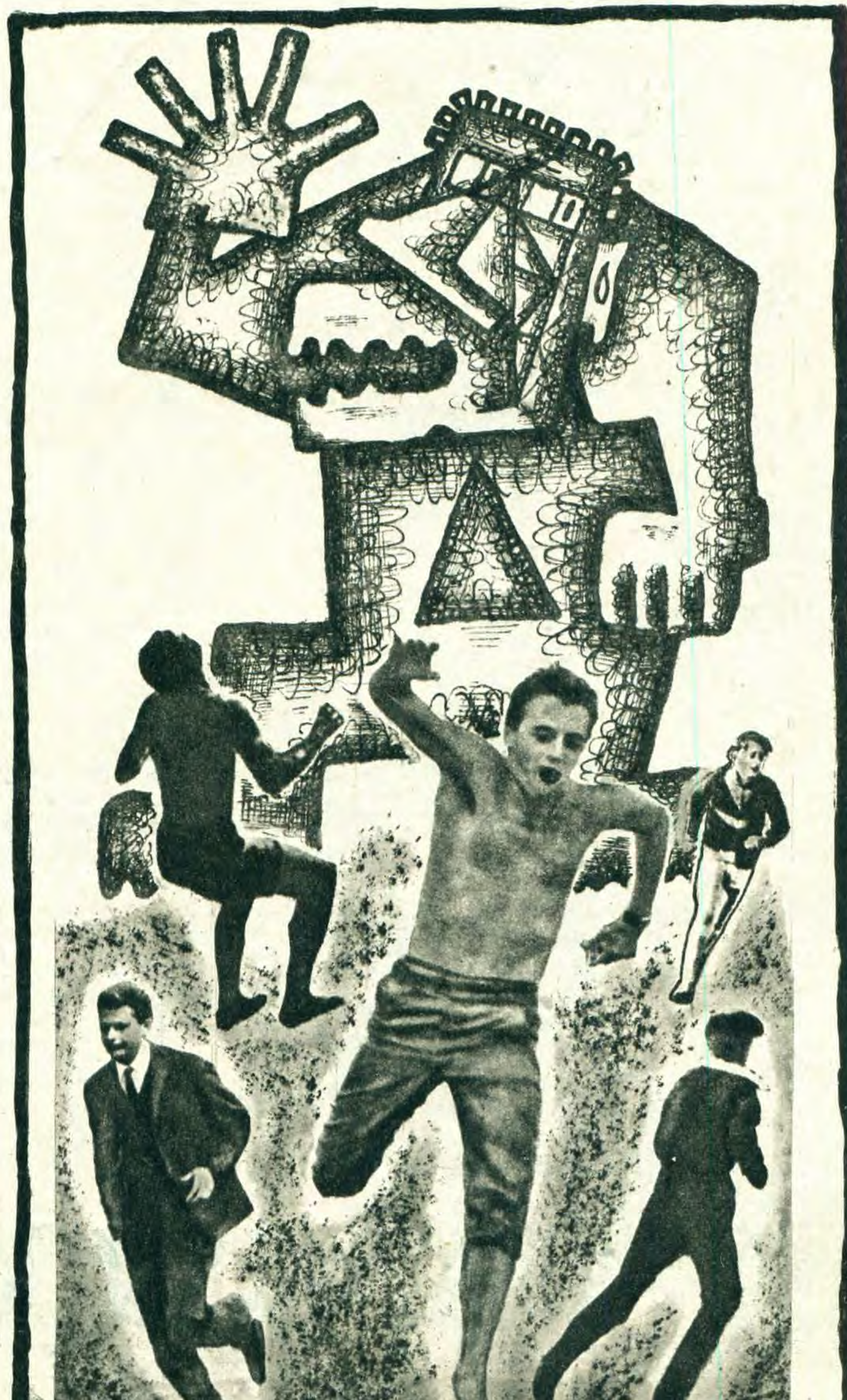
В каком-то смысле и сейчас наше хозяйство напоминает живое существо. Мы непрерывно ремонтируем оборудование, ухаживаем за зданиями, обновляем станки, строим новые заводы. Зная «слабости» машин, мы часто относимся к технике свысока, отводя себе неизменную роль господина. Но это глубокое заблуждение. Симбиоз уже «сделал свое дело» — мы не можем и дня прожить без техники, не рискуя превратиться в дикарей.

А теперь вернемся к автоматизированному хозяйству, которое само поддерживает себя в рабочем состоянии. Спрашивается: нужны ли ему люди? К сожалению (и к счастью), нет. Вот тут-то и кроется главная опасность. «Почувствовав» полную безнаказанность, Большой Робот может взбунтоваться (разладиться).

Имея такую мрачную перспективу, не лучше ли вернуться к «натуральным хозяйствам», повысить надежность — вместо одного Большого создавать ряд Малых Роботов, дублирующих друг друга? Такое разрозненное «стадо» автоматических существ намного легче «пасти».

Человечество из племени машиностроителей превратится в племя машиноводов. Это, как мне кажется, должно сказаться на всем укладе жизни. Люди раскрепостятся от однообразного, нетворческого труда. Они, наконец, смогут забыть о хлебе насущном и обратить свой взор к наиболее творческим проблемам прекрасного будущего.

К. АРСЕНЬЕВ, инженер



ПИРИ РЕЙС, ОРОНЦИЙ ФИНЕЙ И К^о



В ПРОШЛОМ НОМЕРЕ НАШЕГО ЖУРНАЛА СОВЕТСКИЙ ПОПУЛЯРИЗАТОР Л. ВАСИЛЕВСКИЙ И ИТАЛЬЯНСКИЙ ЖУРНАЛИСТ П. ТОМПИНС НАЧАЛИ РАЗГОВОР ОБ УНИКАЛЬНЫХ КАРТАХ ПИРИ РЕЙСА И ОРОНЦИЯ ФИНЕЯ, О ГИПОТЕТИЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ ДРЕВНЕЙ АНТАРКТИДЫ. А ТЕПЕРЬ ПРЕДЛАГАЕМ ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ СТАТЬЮ — КАК РЕЗУЛЬТАТ ТВОРЧЕСКОГО СОДРУЖЕСТВА АСПИРАНТА-ЭТНОГРАФА И ПИСАТЕЛЯ-ФАНАСТА.

Г. ЕРЕМИН, В. ГРИГОРЬЕВ

Бумеранг возвращается

Прошло сорок лет с тех пор, как полки стамбульского музея «Топкапы сарайы мюзеси» подарили нам портупан, вдохнувший жизнь в оледенелую историю Антарктиды. Жизнь целой цивилизации — пусть еще мифической! — оказалась поставленной на карту: сначала на карту Пири Рейса, а потом и на портупан Оронция Финея.

Проблема широко обсуждалась в минувшее десятилетие, и каждый раз — в связи с портупанами Пири Рейса. Теперь она возвращается в новом качестве — с картой Финея, на которой контуры Антарктиды несомненны.

Автор статьи «Исчезнувшая цивилизация Антарктиды» Л. Василевский не объясняет, как был обнаружен уникальный портупан ученого-француза, а ведь открытие его принадлежит человеку, с именем которого связаны все успехи последнего этапа изучения этой проблемы.

Чарлз Х. Хэпгуд, профессор истории науки Нью-Гэмпширского университета, автор книги «Плавающая кора Земли» (предисловие к которой написал А. Эйнштейн), продолжил работы А. Маллери. Уже после того, как система координат сетки карт адмирала была им математически восстановлена и преобразована и Антарктида получила свое алиби, он заказал в библиотеке конгресса США комплект старинных портупанов. Среди них-то Ч. Хэпгуд и обнаружил сенсационный экземпляр с подписью Финея, подлинность которого удостоверена экспертами библиотеки конгресса. Это открытие подтвердило правильность дешифровки Хэпгудом карт Рейса.

Антарктида Оронция Финея

Прежде всего, конечно, поражает высокая точность изображения Антарктиды, вычерченной задолго до ее официального открытия — ни дать ни взять карта из современного атласа. Если на портупанах Рейса распознать Антарктиду не так легко — на опознание ушли годы труда! — то здесь другие трактовки сами собой исключаются.

Однако — нужно сказать и об этом — данную карту тоже пришлось несколько корректировать. Хэпгуд обнаружил, что при обработке первоисточников древнейшего происхождения картограф, вероятно, спутал 80-ю параллель с Южным полярным кругом, опоясывающим полюс под 66,5° ю. ш. Подобная ошибка увеличивает антарктическую зону почти вче-

А это — знаменитая «Бахрийе», или «Книга морей», турецкого адмирала Пири Рейса (подлинник хранится в Берлинской библиотеке), она содержит 215 карт Средиземного и Красного морей. В предисловии к своей книге автор подробно рассказывает о том, как создавалась карта 1513 года...

тверо. Ее-то и корректировал ученый, после чего карта приобрела современный облик.

Современный? Но наш современник при всем желании не увидит Антарктиду такой, какой она стояла в глазах того, кто дал возможность Финею чертить свой портупан: с живой водою рек, с долинами и горными вершинами, ныне погребенными подо льдом. Впрочем, и Антарктида Рейса тоже уходит в доледниковые времена.

Интересно и то, что контуры побережья Земли Королевы Мод в варианте Финея в точности совпадают с аналогичным контуром, начерченным Пири Рейсом. Вероятно, будущих исследователей заинтересуют причины, по которым зона наибольших совпадений приходится именно на эту часть.

Так впервые была открыта карта всей Антарктиды с доисторической биографией. Впервые? Но у Л. Василевского мы читаем, что карта всей Антарктиды в древнем ее обличье была открыта раньше, до находки Хэпгуда...

Антарктида... без Антарктиды

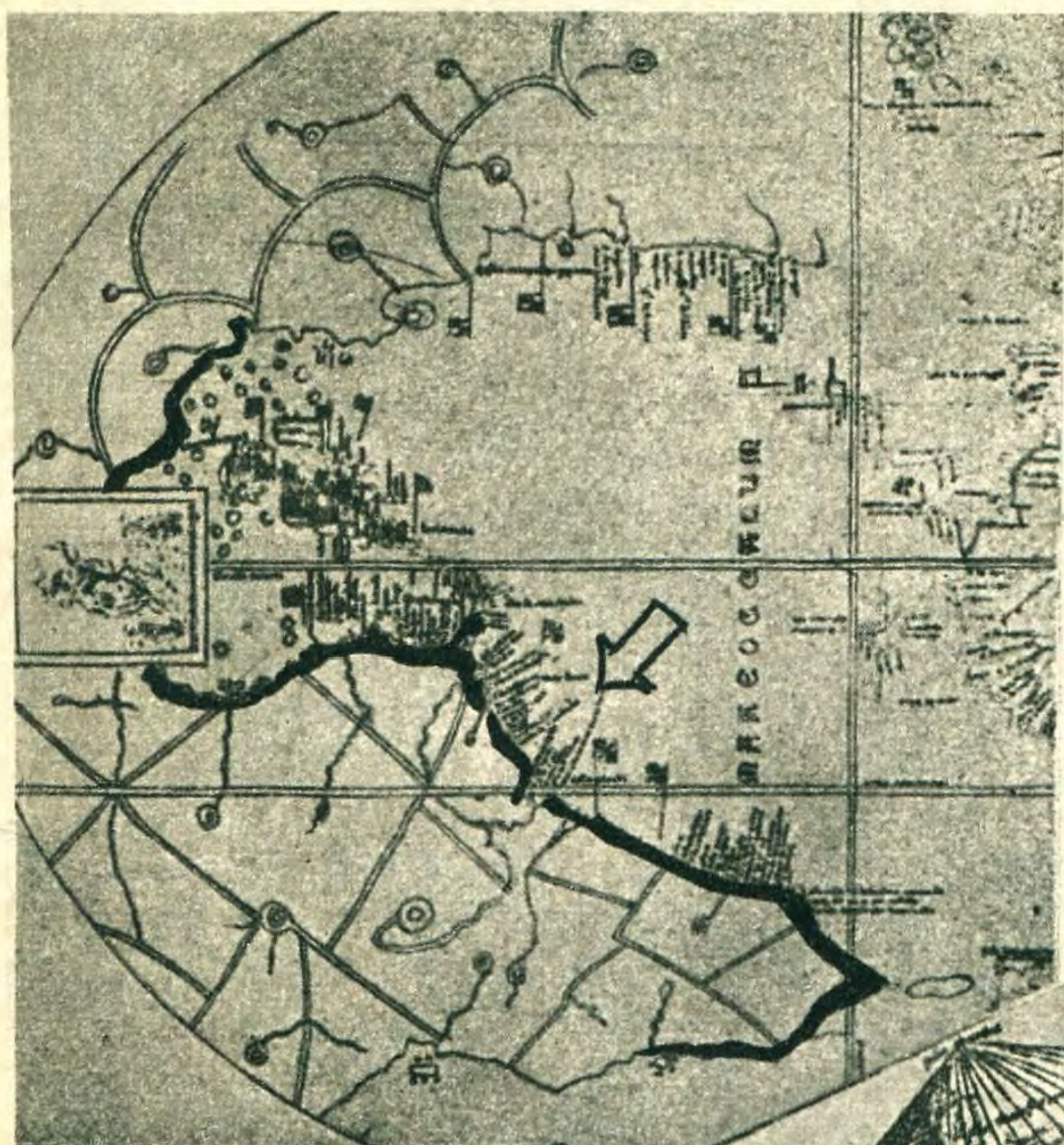
Читаем у Л. Василевского: «Три американских ученых: иезуит, преподобный отец Даниель Линеан и два морских эксперта, Арлингтон Маллери и Джон Х. Уолтерс, заявили, что в 1960 г. ... нашли способ... Северная и Южная Америка и Антарктический континент со всеми горными цепями...»

Карты Финея в 1960 году у упомянутых исследователей не было, и потому они не могли использовать ее для нанесения Антарктиды на свой глобус. В их распоряжении было два портупана Пири Рейса, с ними они конструировали глобус. Но эти портупаны после соответствующей дешифровки дают только часть изображения ледового материка, они просто не в состоянии дать большего. Здесь Л. Василевский допускает довольно грубую ошибку.

Не обозначена Антарктида и на удивительной «карте Глорианус» (1510 г.), о которой Л. Василевский пишет, что ее открыли во времена расшифровок карт Рейса (на самом деле открытие произошло значительно раньше, о чем свидетельствуют книжные публикации).

Вернемся к карте Финея. Нам неизвестно, каким путем добралась она от своего составителя до библиотеки конгресса, сколько хозяев сменила за свою долгую жизнь. Неизвестны пока и пути, которыми источники для карт попали к Финею. По этим причинам портупаны Рейса содержат гораздо больше информации и возможностей для разгадки путей через века к первоисточникам, к «цивилизации Антарктиды». Поэтому, хотя карта Финея и производит более сильное впечатление, роль портупанов Рейса не уменьшается.

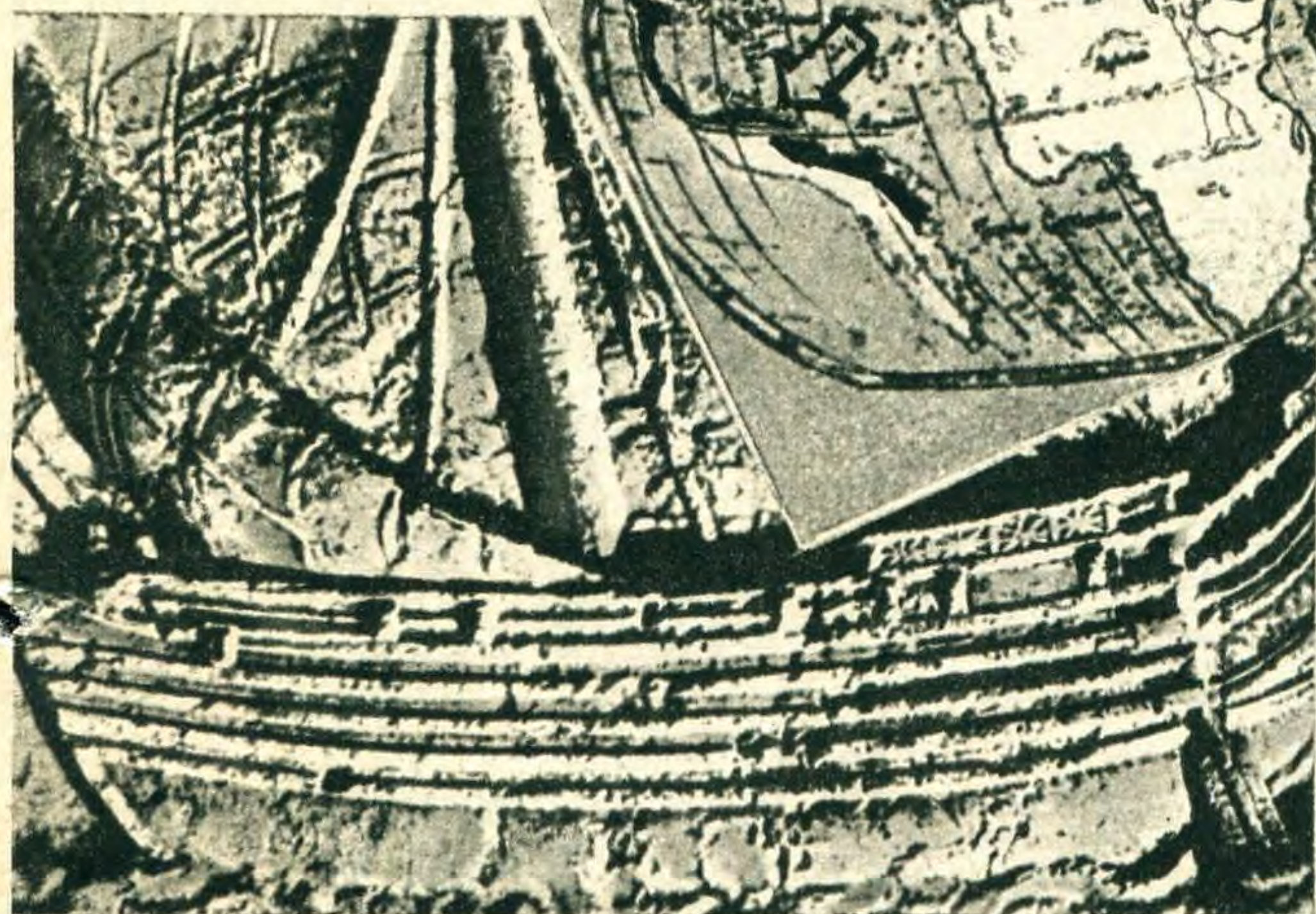
Понятно, что статьи Л. Василевского и П. Томпинса то и дело возвращают нас к Пири Рейсу. Первоисточники для адмирала и для Финея, по крайней мере в древнейшем колоне своем, были одни, но искать их помогает пока что только «Бахрийе» и портупаны ее автора.



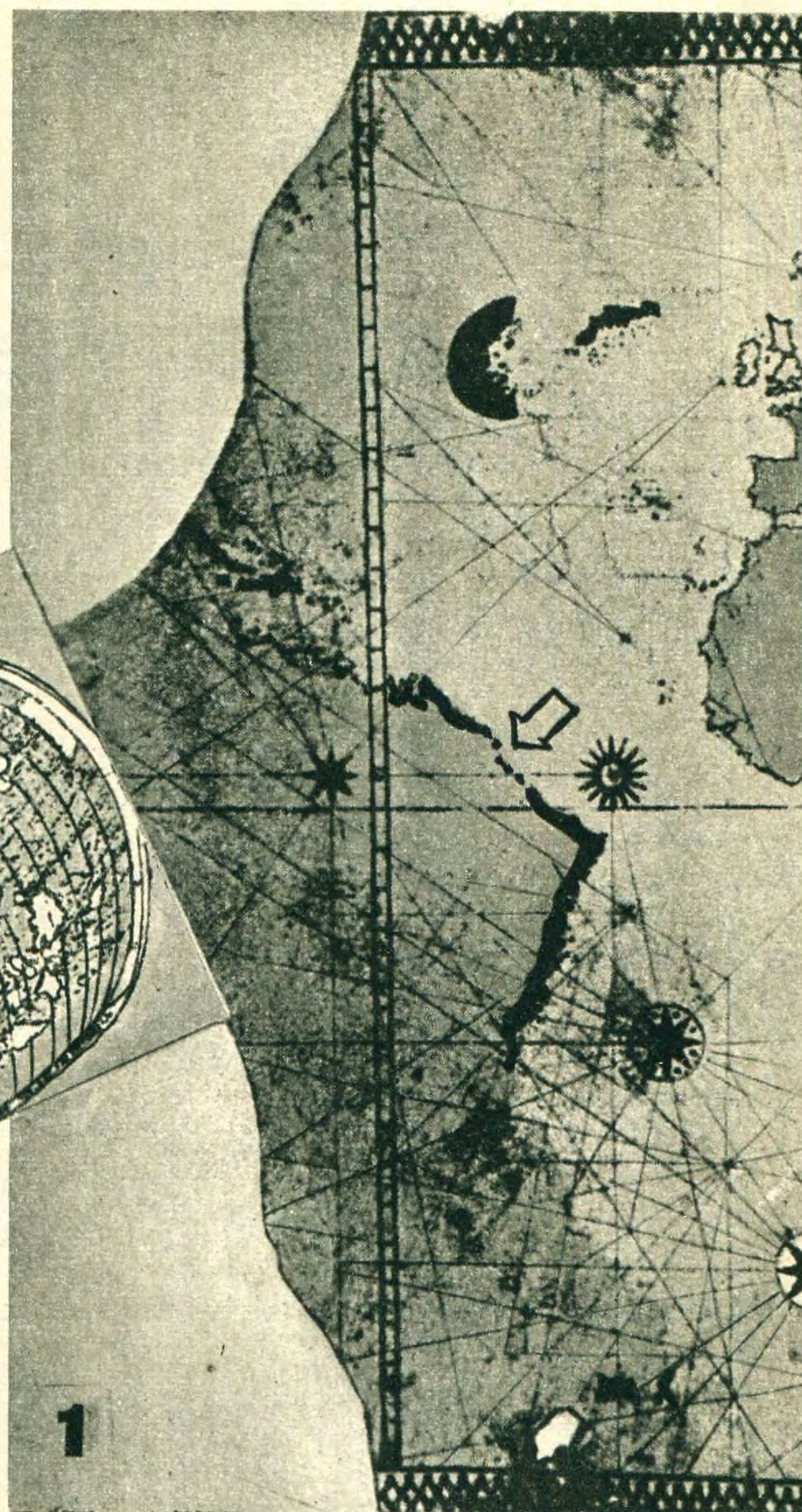
2



3



5



1

1. Карты Пири Рейса давно привлекали внимание исследователей. Одним из них был турецкий ученый Афетинан. В своей работе «Старейшая карта Америки, нарисованная Пири Рейсом» (Аннара, 1954 год) он публикует несколько древних и средневековых портуланов (один из них вы видите на снимке). Они послужили турецкому адмиралу отправной точкой в создании общей картины мира...

2. Предшественники Пири Рейса... Не нужно идти далеко в глубь веков, интересней посмотреть на труды его современников, например, на портуланы знаменитого испанского картографа Хуана де Ла-Косы, датируемые 1499—1501 годами. Хуан де Ла-Коса участвовал в первой и во второй экспедициях Колумба, а затем плывал с Алонсо де Охедой. Сохранившиеся до наших дней портуланы Ла-Косы имеют весьма относительную точность и не обладают даже внешним сходством с картами Пири Рейса, но тем не менее турецкий адмирал был хорошо знаком с ними.

3. Как быстро летит время! Минуло всего 10 лет, и на свет появилась удивительная карта «Глорейанус», датируемая 1510 годом. На ней уже дана точная конфигурация Америки от Канады до Огненной Земли, но... ни малейшего намека на Антарктиду. В это время еще никто не отважился идти в Южный океан!

4. 1550 год. В «Космографии» Себастьяна Мюнстера, почти через 40 лет после Пири Рейса, когда очертания Нового Света, его западных и восточных берегов, уже были хорошо известны, опять-таки ни малейшего намека на Антарктиду. Да и сама карта по сравнению с картами Пири Рейса заставляла бы желать лучшего, ведь Себастьян Мюнстер с полной уверенностью считал, что между Европой и Гренландией существовала сухопутная связь. Было чему удивляться при сравнении этих двух таких не похожих друг на друга карт...

5. Много подобных кораблей бороздило в древности Средиземное море, выходило в океан за пределы Геракловых Столпов, достигало суровых берегов Британии, бросало якоря у западного побережья Африки и, может быть, посещало загадочную Южную Землю — Terra Australis древних...

4

Мир, сшитый из кусков

На основе чего Рейс составлял свои карты? Л. Василевский считает, что карта Рейса целиком базируется на древнейших источниках. Он полагает, что современники не могли чем-либо помочь Рейсу (хотя сам же упоминает о «карте Глорианус», на которой красуется весь Американский континент!), ибо ни испанцы, ни португальцы якобы еще не располагали данными для карт. Поэтому Л. Василевский называет всю карту «географическим феноменом».

Той же позиции держится и итальянец П. Томпкинс. Он вспоминает и Васко да Гаму, и Кабрала и еще ряд современников Рейса, но только таких, которые действительно не располагали достаточной информацией о Новом Свете. П. Томпкинс уверен, что Рейс мог опираться только на древние источники.

Вся карта составлялась на основе древних источников?.. А может быть, только ее какая-то часть? Вопрос этот чрезвычайно важен, ибо определяет направление поисков первоисточников.

Открываем библиографический словарь «300 путешественников и исследователей» (изд-во «Мысль», М., 1966). Читаем, что в 1501—1502 годах Америго Веспуччи обследует почти все побережье Южной Америки и, поняв, что перед ним новый континент, составляет карту восточного берега его.

Читаем, что карты вызвали настоящую сенсацию в Европе, были изданы в типографиях и принесли ему такую славу, что уже в 1507 году его именем, еще неофициально, называют Америку. Вот тебе и «исключительность географического феномена»!

Обратим внимание: на южноамериканской карте Рейса разработана именно та береговая полоса (не целый южноамериканский материк, как утверждает Л. Василевский, а только его восточная часть!), что была исследована и запечатлена Веспуччи. Так обстояли дела в картографии до 1513 года. О нашумевших картах не мог не знать прекрасный ученый, знаток многих языков адмирал Пири Рейс, взявшийся тем паче за составление глобальной картины мира.

Но, может быть, сведения тех далеких лет распространялись слишком медленно? Вспомним, однако: книга о путешествии Колумба была переведена на русский, например, язык через три года после ее написания...

Ну, а район Карибского моря? Пири Рейс своей рукой пишет на полях портулана, что начертил его на основании карты, сделанной Колумбом.

Таким образом, необъяснимой выглядит не вся карта, а лишь ее «Антарктида». Как этот участок Земли попал в поле зрения Рейса? Это действительно загадка, в которой таится и предыстория карты Финея и судьба «цивилизации Антарктиды». Именно поэтому трактовка южного участка рейсовского портулана должна быть особо убедительной и точной...

Но именно здесь трактовка Л. Василевского выглядит устарелой и легкоуязвимой. Дело в том, что Л. Василевский опирается в своей статье на работы Маллери. Последний действительно подобрал для юга портулана Рейса такую систему координат, в которой берег принял очертания Антарктиды, но не смог найти начальную точку отсчета этой системы координат, не смог доказать, что именно ею пользовался Рейс, а потому его доводы оказались неубедительными.

Безоговорочно полагаться на работу Маллери невозможно, но Л. Василевский полагается, а потому возвращает проблему к уровню многолетней давности, к сентябрю 1960 года. В то время достижение Хэпгуда, описанное в статье П. Томпкинса, еще не было известно ученым, и потому сама идея дешифровки была подвергнута сомнению.

Возраст антарктического мороза

Конечно, Василевский в своей работе не мог пройти мимо проблемы возраста ледового покрова пятого материка. Ведь если оледенение произошло слишком давно, скажем, сто тысяч лет назад, то трудно представить, как сведения такой давности могли уцелеть. Если же оледенение охватило материк, скажем, 10 тыс. лет назад, возможность такой транспортировки информации возрастает. В последнем случае исчезает, в частности, принципиальное противоречие между антарктической трактовкой карты Рейса и ледовым состоянием материка на сегодняшний день.

Л. Василевский приводит данные начала оледенения, по видимому, по результатам работ 1957 года ученых Иллинойского университета и Института Карнеги в Вашингтоне: 16 тыс. или 15 тыс. лет назад.

Данные эти уже устарели. В результате последних измерений амплитуда колебания с тех пор значительно сократи-

лась. Главный гляциолог французских полярных экспедиций Клод Лориус датирует начало оледенения цифрой 9—10 тыс. лет назад. Но ведь это не так уж и много. Ведь не сомневаемся же мы в существовании цивилизаций со «стажем» 5—6 тыс. лет — шумерийской, древнеегипетской, например. Или даже больше — в существовании самого древнего «города» планеты, Чатал-Хаяука в Турции, возраст которого 8—10 тыс. лет...

Кто же автор оригинала?

Логично предположить, — пишет Л. Василевский, — что в глубокой древности, задолго до эпохи пирамид, существовал народ, передавший египтянам свои географические познания... Но зачем же предполагать, если доподлинно известно, что такие народы существовали: морские народы Средиземноморья, коих египтяне именовали «турша» — пелазги, этруски, карийцы, критяне, финикийцы. Они оплавали полсвета, и если уж кому и передали гипотетические «антаркты», географические познания, так уж не сугубо сухопутным египтянам, а этим народам-посредникам.

Л. Василевский полагает, что египтяне сами пускались в длительные плавания и уже за 3 тыс. лет до н. э. обошли на судах вокруг Африки. Но не египтяне, а финикийцы обогнули Черный континент по поручению честолюбивого фараона Нехо и не в 3-м тысячелетии до н. э., а всего в 596—594 годах до н. э.

Мы знаем лишь об одном чисто «египетском» вояже по морю — об экспедиции царицы Хатшепсут (1493 г. до н. э.) в Пунт на Красном море. Таким образом, сама история указывает нам на звено, в котором могло зародиться знание об Антарктиде: народы-посредники...

Но и дальнейшую цепь передачи знаний от народа к народу Л. Василевский представляет в статье несколько ошибочно. По его мнению, древние египтяне передали географическую информацию прямо древним арабам, а те — из рук в руки туркам. Росчерком пера исключен блистательный период в истории географии — древние греки, римляне, а вместе с ними знаменитая Александрийская школа античных географов оказались за бортом. Эстафета географических познаний шла другим путем!

Вместе с тем сам Пири Рейс недвусмысленно ориентирует нас к этим дорогам. Читаем в «Бахрийе»:

«Неверный по имени Коломбо, генуэзец, открыл эти земли. В руки названного Коломбо попала одна книга, в которой он прочитал, что на краю Западного моря, далеко на Западе, есть берега и острова. Там находили всевозможные металлы и драгоценные камни. Вышеназванный Коломбо долго изучал эту книгу...» Так свидетельствует Рейс о происхождении первоисточников. Здесь же он пишет, что Колумб взял в свою первую поездку стеклянные бусы, которые впоследствии и обменял на золото. О страсти туземцев к стеклянным украшениям Колумб тоже узнал из упомянутой книги. Судя по «Бахрийе», был экземпляр этой книги и в руках Пири Рейса, и датирует он ее надписью на полях карты временами Александра Великого.

Казалось бы, какие сведения могла содержать указанная эпоха? Эратосфен только вычислял диаметр земного шара, карты только начинали составляться...

Вспомним, однако, открытия Стеккини: древние египтяне умели вычислять диаметр Земли, располагали сведениями планетарного характера несколько тысячелетий назад, задолго до возникновения Александрийской школы. Большинство этих научных достижений не смогло перейти в руки греков — даже диаметр Земли им пришлось измерять заново. Но греки знали о достижениях древних египтян: это и подтолкнуло их на собственные изыски. Транспортировалась грекам и идея существования континентов в океане.

Но ведь то, что для греков было идеей, слухами, требующими проверки, для древних египтян было фактом. Напрашивается вывод, что египтяне располагали фактами о заморских материках, данными, которые, как и многие другие, нашли какие-то дороги к средним, а затем и нашим векам.

А может быть, коридор познаний шел от Древнего Китая, в котором уже 3 тыс. лет назад функционировали своеобразные институты топографии и картографии?

Все эти варианты вполне реальны — наука древних была вполне готова к восприятию Антарктиды. И нет смысла звать в варяги «марсиан», как это делают Л. Василевский и П. Томпкинс, чтобы понять тайну происхождения карт.

Разгадку нужно искать у себя на Земле, не изменяя при этом правилу, начертанному Рейсом в предисловии к «Бахрийе»: «В этой книге не должно быть ничего, что не основывалось бы на фактах».



Можно ли это?

И. ЕЛЕНИН

Рис. Р. Авотина

НУ И ПОНЕДЕЛЬНИЧЕК!

Над головой голубой купол, по которому катится палящий шар. Под куполом — водная ширь, сверкающая мириадами солнечных бликов. По бирюзовой поверхности рассыпаны цепочки желтых колец атоллов и нитки пенных прибоев — это Коралловое море. Оно и сейчас одно из самых романтических и малоисследованных. Плавание по нему сопряжено со значительным риском.

С Коралловым морем связано немало легенд. Но действительность иногда оказывается куда более удивительной.

В первый понедельник октября 1829 года из Сиднея вышла груженная шерстью шхуна «Mermaid». Путь ее лежал через Торресов пролив в бухту Рифоло. Ровный попутный ветер легко гнал судно вперед. Все началось вполне благополучно. Но между мысом Йорк и южным берегом Новой Гвинеи наступил штиль, и паруса шхуны повисли, как белье на веревке.

Однако судно не остановилось: его подхватило сезонное течение, усиленное приливом. «Mermaid» несло на рифы.

Щедущий рыжий рулевой, выполняя команды капитана, проявлял чудеса ловкости и находчивости. И все же, несмотря на отданные якоря и прочтенные молитвы, шхуна с разгона уселась средней частью на коралловый риф. Через несколько часов начался отлив, и обнажившийся корпус парусника с треском разломился пополам. Экипаж, состоявший из 12 человек, перебрался в маленькой шлюпке на ближайший атолл, на котором торчало пять одиноких кокосовых пальм.

Три дня провели моряки на пустынном клочке суши, питаясь орехами, крабами и улитками, утоляя жажду дождевой водой из луж. Лишь на четвертое утро потерпевших кораблекрушение подобрал барк «Swifsure», шедший на остров Целебес. Спасенных накормили и разместили по кубрикам на отдых.

Казалось, ничто не предвещало беды. Но к вечеру плавание было прервано неожиданным сильным ударом. С грохотом рухнули мачты. Через пробоины внутрь корпуса ринулась вода. Команды обоих судов, распугав сонных фаэтонов и глупышей, выбрались на крохотный островок, через который перекатывались волны прибоя. Прижавшись друг к другу, моряки с горечью смотрели, как море дробило барк о скалы. Ночь «робинзоны» провели без сна, творя молитвы и принося клятвы.

Если бы боги действительно существовали, то можно было бы подумать, что мольбы несчастных дошли до них: на рассвете на горизонте показались паруса. Спасение пришло в образе бригантины «Soveron Ready», везшей груз копры из залива Папуа на запад. Сигналы неудачливых мореплавателей были замечены. И вот они на борту. Каждый из членов команды-спасительницы старался всячески облегчить страдания голодных и измученных людей. Особенно отличался кок, развивший бурную деятельность у плиты. Не успел он проявить всех своих кулинарных способностей, как обнаружилось, что дымок вьется не только над камбузом, но и над грузовым трюмом. Едва боцман приподнял лючины, как оттуда вырвались клубы густого черного дыма и послышалось зловещее потрескивание горящей копры. В несколько минут судно охватило жаркое пламя, и 56 человек были вынуждены спастись на

шлюпках. Обгорелые останки бригантины с шипением исчезали в пучине. Люди с ужасом думали о своей дальнейшей судьбе. Что ожидало их, обжигаемых жестокими лучами солнца, одних среди водной пустыни, без пресной воды и продуктов?

Незаметно подкралась ночь, над переполненными шлюпками зловеще перемигивались яркие звезды. Кто-то, не выдержав душевного смятения, сказал, что над одним из матросов шхуны «Mermaid», видимо, тяготеет проклятье — до тех пор, пока не избавятся от этого человека, рок будет преследовать всех. Многие уцепились за эту мысль. Начались поиски «Юны» — моряка, отмеченного «каиновой печатью». К утру большинство начало склоняться к выводу, что им может быть только рулевой с «Mermaid»: во-первых, он рыжий, а во-вторых, — единственный из всех, кто не пьет рома. Жизнь моряка висела на волоске. Спасло его то, что в разгар страстей, когда вот-вот должно было совершиться непоправимое, кто-то заметил паруса на северо-востоке. Забыв о рыжем, все принялись размахивать руками и кричать.

Небольшое парусное судно, следовавшее из Индонезии в Мельбурн, заметило необычное схождение шлюпок в открытом море и поспешило к ним. Вскоре палубы, трюмы, кубрики были заполнены спасенными. Утомленные переживаниями, они засыпали где попало.

К сожалению, отдых оказался недолгим: вахтенные слишком поздно заметили приближение шквала. Несмотря на дружные усилия своевременно оголить мачты не удалось. Ревущий порыв ветра резко накренил судно, все бросились к противоположному борту. Паруса, не выдержав ураганного напора, мгновенно превратились в клочья. Второй порыв ветра положил судно на борт. Груз и различные предметы с грохотом сорвались со своих мест, люди попадали в воду, и парусник перевернулся... Цепляясь за все, что могло поддерживать на воде, несчастные поплыли к коралловой гряде, едва возвышавшейся над волнами. Достигнув ее, пловцы прежде всего стали искать глазами рыжего рулевого. А он из последних сил карабкался на скользкий обломок скалы, с тоской глядя на приближающихся моряков. Они окружали беднягу, как стая крабов окружает выброшенную на берег рыбину. Рулевой, то и дело срываясь, долез до конца выступа скалы и замер. Дальше было только море, а в море... судно.

— Корабль! На горизонте парус! — не своим голосом закричал рыжий.

Капитан трехмачтового брига «City of Leeds», шедшего на один из островов Индонезии с грузом перламутровых раковин, заметил в подзорную трубу темный клубок, шевелившийся, как ему показалось, прямо на гребнях волн. Чтобы лучше разглядеть непонятное явление, он изменил курс, намереваясь пройти поближе. Через несколько минут капитан увидел коралловую гряду и цепляющихся за нее людей. С отмени сняли 123 человека, среди них были четыре капитана.

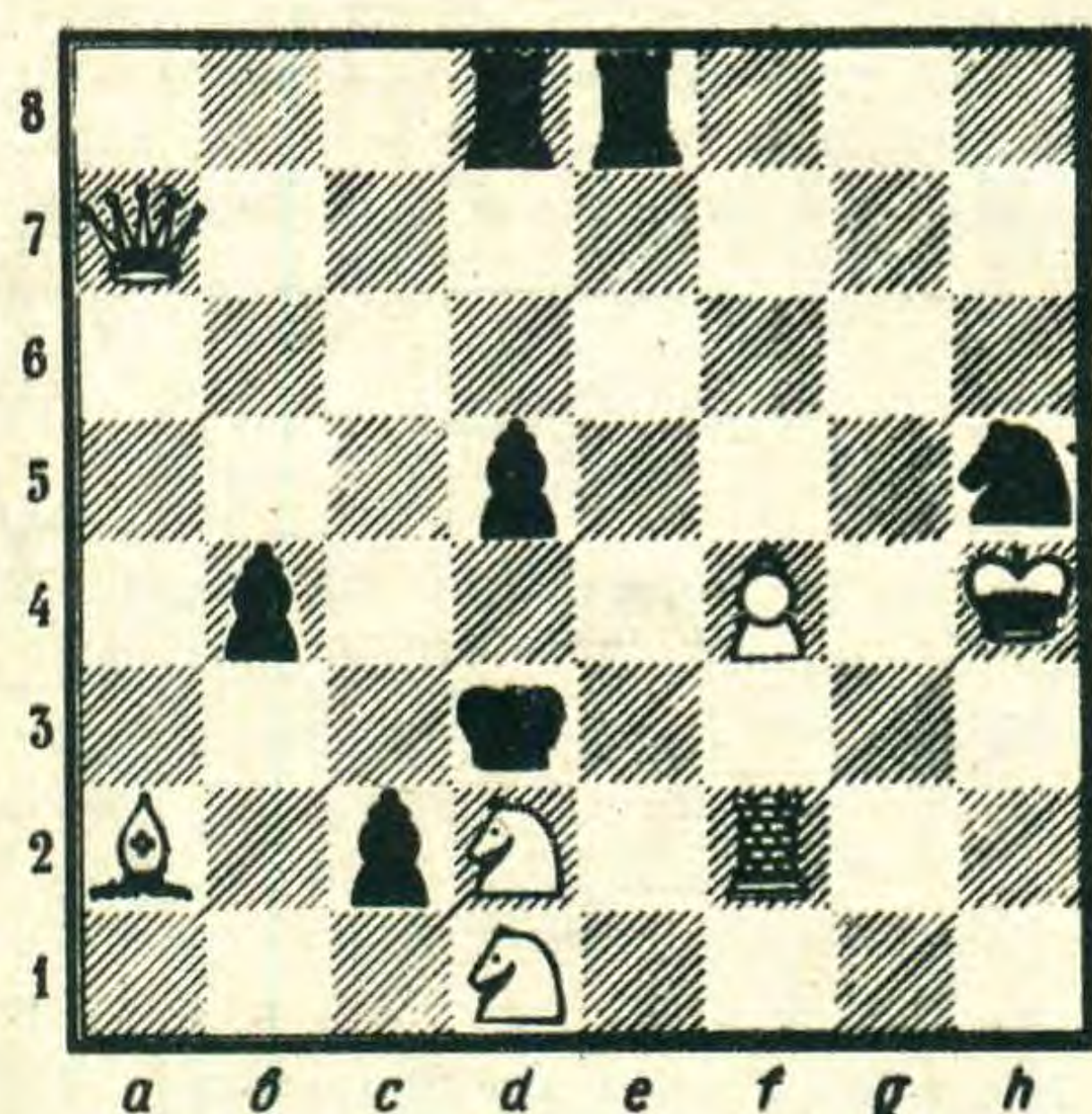
В последний понедельник октября бриг прибыл в назначенный порт. На этом и оборвалась цепь злоключений, во время которых, что самое удивительное, не погиб ни один человек...



ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира
гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

Композиция нашего читателя
И. АСАУЛЕНКО
(Киевская область)



Мат в 2 хода.

Решение шахматной задачи

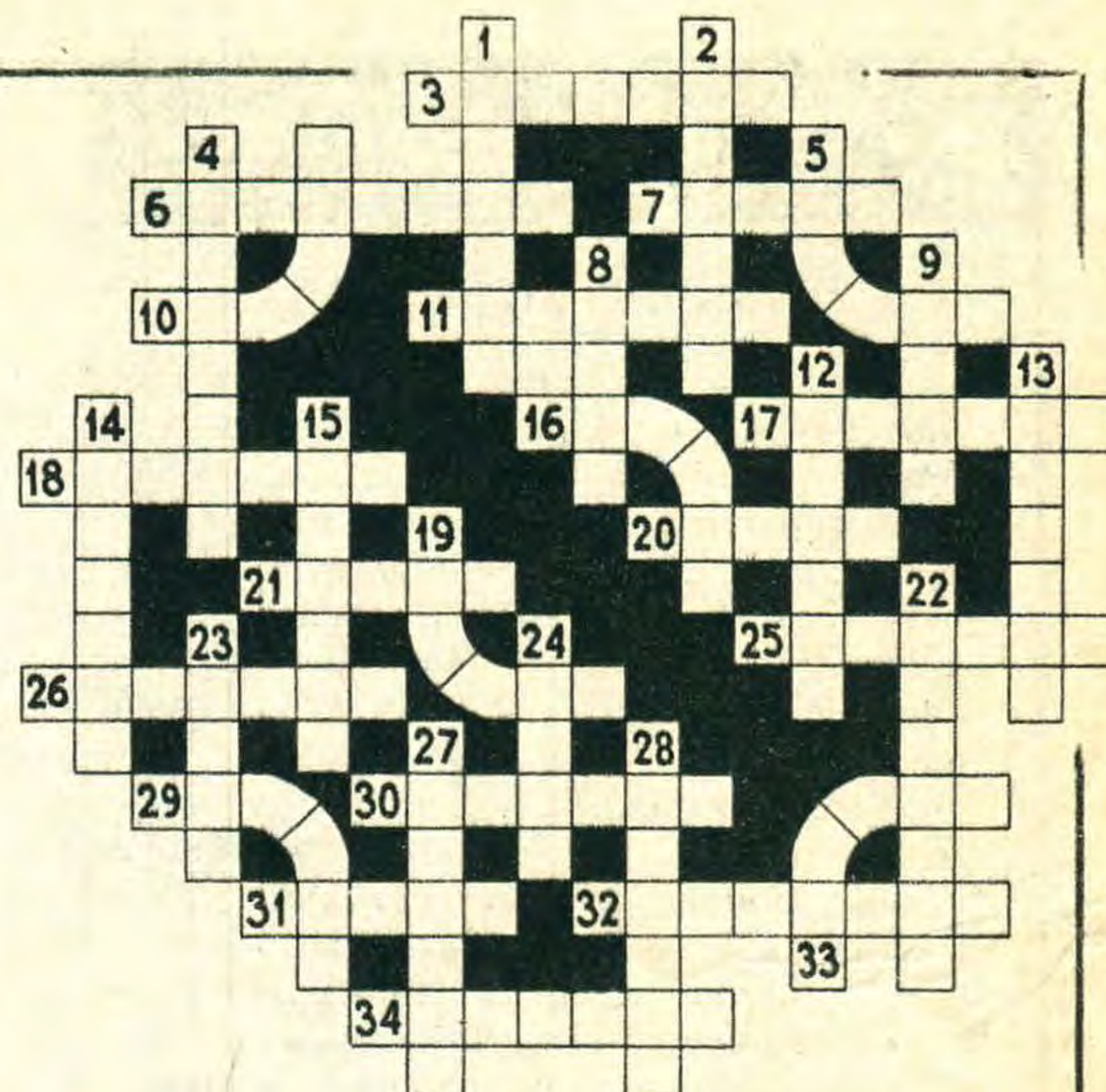
1. Кр — b3 — c угрозой.
2. ... d4×
1. ... d4
2. Кр — c1×
- Интересны еще два варианта с отступлением черного короля.
1. ... Кр — c4
2. Ф — a8×
1. ... Кр — e4
2. Ф — h7×

Кроссворд „АСТРОНОМИЯ“

Составил Л. ЕДОМСКИХ
Приморский край

По горизонтали: 3. Летчик-космонавт СССР. 6. Астрономический прибор. 7. Американский астроном, исследователь спектров планет, звезд и туманностей, изучал кольца Сатурна. 10. Американский астроном, автор ряда важных исследований по астрофизике, звездной астрономии, космогонии; окончательно установил зависимость между светимостью звезд и их спектральным классом. 11. Польский астроном-наблюдатель, открыл четыре новые кометы; составил звездный каталог. 16. Английский астрофизик, исследователь спектров Солнца и звезд. 17. Малая планета. 18. Древнегреческий математик и механик; его именем назван кратер на Луне. 20. Созвездие Южного неба. 21. Кратер в Океане Бурь на Луне, близ которого совершила посадку станция «Луна-9». 25. Город СССР, находящийся в 11-м часовом поясе. 26. Спутник планеты Нептун. 29. Австрийский ученый, установивший три закона планетных движений. 30. Спутник планеты Юпитер. 31. Зодиакальное созвездие, в котором находится Солнце в мае. 32. Прибор, служащий для измерения высоты светил. 34. Яркая звезда в созвездии Ора.

По вертикали: 1. Зодиакальное созвездие, в котором находится Солнце в феврале. 2. Новолуние и полнолуние. 4. Камень или кусок железа внеземного происхождения, упавший



на Землю. 5. «Падающая звезда». 8. Древнегреческий астроном; его работы имели важное значение для построения календаря. 9. Один из зачинателей советской ракетной техники. 12. Летчик-космонавт СССР. 13. Австрийский астроном, учитель Кеплера, последователь системы Коперника. 14. Кратер на Луне, расположенный в области Моря Дождей. 15. Французский астроном, проводил систематическое фотографирование хромосферы Солнца, получил много фотографий планет и туманностей. 19. Звезда, имеющая яркость — 1,6 звездной величины. 22. Польский ученый, астроном, автор гелиоцентрической системы. 23. Яркая звезда в созвездии Лебедя. 24. Советский ученый, занимался исследованием Тунгусского метеорита. 27. Звезда в созвездии Возничий. 28. Советский астрофизик, исследователь переменных звезд. 33. Месяц, когда Солнце находится в созвездии Скорпион.

МАГНИТОФОН—РОВЕСНИК КИНЕМАТОГРАФА

Трудно поверить, что магнитофоны, вошедшие в наш быт каких-нибудь десять лет назад, — ровесники старинных граммофонов, первых кинематографов и нескладных механических экипажей, весьма отдаленно напоминающих современные автомобили. И тем не менее это так. В самых современных магнитофонах используется принцип, предложенный работником копенгагенской телефонной станции Вольдемаром Поульсеном еще в 1889 году.

Никто не знает, как именно Поульсен пришел к своему открытию. Известно лишь, что он должен был устранять неполадки в работе телефонного оборудования. Когда аппаратура работала нормально, Поульсену делать было нечего. Чтобы скоротать часы вынужденного безделья, он и занялся замысловатыми экспериментами с магнитами, катушками, проводами. Спустя несколько месяцев он обнаружил любопытное явление: на стальной проволоке можно сильнее или слабее намагничивать участки, расположенные очень близко один к другому. Если потом такую проволоку быстро протянуть через электромагнит микрофона, он издаст звук. Этот процесс можно провести и в обратном направлении: говорить в микрофон, одновременно протягивая через его электромагнит стальную проволоку. Тогда человеческий голос окажется записанным на ней. Стереть запись ничего не стоит — для этого

достаточно только размагнитить проволоку и использовать ее для новых записей.

Поульсен сумел оценить достоинства этого открытия: в 1898 году он запатентовал свой «телеграфон», которому спустя два года был присужден Гран-При парижской Всемирной выставки. В течение нескольких лет он получил патенты в других странах Европы и в США и решил приступить к выпуску своей продукции. Так в 1903 году при поддержке американских финансистов возникла Американская телеграфонная компания, начавшая выпуск диктофонов. Сначала продукция фирмы пошла неплохо. Но плохое качество звучания, громоздкая стальная лента, на которой записывался звук, помешали магнитофонам одержать верх над граммофонами и фонографами. Несмотря на все усилия Поульсена, фирма прекратила свое существование.

Интерес к магнитной записи возродился через 10 лет, когда появились мощные электронные усилители, устранившие наиболее серьезные недостатки первых аппаратов. В 1920-х годах американский флот приспособил магнитофоны для ускоренной передачи и приема радиотелеграфных сообщений. Немного позднее магнитофоны начали выпускаться в Германии и в Англии, но пока никто не решился отказаться от стальной ленты, которой пользовался сам Поульсен.

Решительный шаг вперед сделал германский исследователь доктор Пфлаумер. Он обнаружил в патенте Поульсена указание на то, что запись можно вести не только на проволоке и ленте, но и на дисках, покрытых намагничиваемым порошком. Пфлаумер попытался сначала заменить стальную ленту бумажной, покрытой слоем намагничиваемого материала. А потом перешел на более удобные пластмассовые ленты.

В США магнитофонами не занимались вплоть до 1937 года. Крупные радиоэлектронные фирмы, как сговорились, не обращали никакого внимания на эту перспективную отрасль электроники. Только исследовательские лаборатории Белла уделяли ей какое-то внимание. Положение дел изменилось в 1940 году, когда в чикагской бездоходной исследовательской организации «Армор рисерч фаундэйшн» появился молодой инженер Камрас. Он разработал новые покрытия для пленок, которые позволили снизить скорость ленты в магнитной головке с 76 см/сек. до 19 и 9,5 см/сек.

Роль изобретателей, внесших массу усовершенствований в технику магнитной записи, трудно переоценить. Без их изобретений магнитофоны едва ли нашли бы такое широкое распространение. Но пальма первенства, несомненно, принадлежит Вольдемару Поульсену, который 70 лет назад сумел найти принцип, по которому работает самая совершенная звукозаписывающая аппаратура наших дней.

ЗАБЫТЫЕ ИДЕИ

Кто-то сказал, что время зарождения новой отрасли техники всегда богаче идеями, чем время зрелости. Ибо вначале еще не сложились каноны, никто не знает, что важно, а что нет. Каждая идея имеет право на существование, каждая может оказаться «маршалским жезлом», который надо поскорее извлечь на свет из «солдатского ранца». Позднее из этого хаоса идей отбираются наиболее перспективные, а все остальные забываются. Но это вовсе не значит, что забытые идеи в принципе бесперспективны. Не исключено, что в наши дни это положение изменилось и старая идея может сейчас оказаться ключом к решению проблемы, над которой бьются специалисты.

«Женевский ученый Томас Томмазина представил в Парижскую академию наук доклад, в котором доказывал, что человеческое тело может служить отличным приемником в беспроводном телеграфе. Правда, оно менее проводит электричество, чем металлы, но зато имеет большую поверхность, чем металлические стержни, что на практике является очень важным для принятия электрических волн в беспроводной телеграфии.

Будучи, далее, хорошим приемником, тело человека в то же время может служить хорошим передатчиком, вполне заменяя мачты с металлическими остриями, употребляемые при телеграфе без проволоки. Пользуясь этим, некоторые исследователи устроили любопытную передачу депеш при помощи всего лишь трех человек: один был у станции отправления, другой служил передаточной станцией, а третий — станцией получения депеш.

Эти интересные опыты, основанные на выводах Томмазина, являясь только любопытным научным курьезом, имеют, однако, громадное принципиальное значение: они послужили толчком для дальнейших исследований.

И действительно, молодой американский инженер-электрик Фредерик Коллинз пошел дальше. Ему удалось найти, что частые электрические волны, как, например, в молниях, оказывают сильное влияние на мозг человека и животных до и после смерти. Мозг является в этом случае как бы аппаратом, известным теперь в беспроводной телеграфии под названием когерера.

Для телеграфии, оказывается, лучше многопеременные электрические волны, обладающие, подобно лучам Рентгена, большою способностью проникновения, заменить волнами слабопеременными — например, получаемыми от лейденской банки».

«Природа и люди». № 44, 1902 г.

ЗАДАЧА С МЕЖДУНАРОДНОГО КОНГРЕССА ФИЗИКОВ

Сын-математик послал отцу-математику телеграмму: «send + more = money» («вышли еще денег»).

Тот сначала не мог понять, какую сумму надо выслать, но затем написал результат сложения столбиком и догадался, что

$$\begin{array}{r} + \text{ send} \\ \text{more} \\ \hline \text{money} \end{array}$$

сумма, которую он должен послать равна сумме чисел send и more, записанных буквами. Дальнейшее решение не доставило больших трудностей.

Заметьте по часам, сколько времени вы потратите на решение этой задачи. Если меньше $\frac{1}{2}$ часа, то у вас хорошо развито логическое мышление.

РЕШЕНИЕ

а) очевидно, $m = 1$, так как сумма двух четырехзначных чисел не может быть больше 20 000. Тогда

$$\begin{array}{r} + \text{ send} \\ \text{1 ore} \\ \hline \text{1 oney} \end{array}$$

б) приходим к выводу, что $s = 8$ или 9. Но s не может быть равно 8, так как тогда $o = 0$, а сумма цифр $e + o > 10$, что при $o = 0$ невозможно. Значит, $s = 9$. Тогда $o = 0$ и

$$\begin{array}{r} + \text{ 9 end} \\ \text{1 ore} \\ \hline \text{1 oney} \end{array}$$

в) заключаем, что $l = p - 1$, тогда $r = 8$. После этого пишем

$$\begin{array}{r} + \text{ 9 end} \\ \text{1 o 8 e} \\ \hline \text{1 oney} \end{array}$$

г) поскольку 9 и 8 уже использованы, то $y < 7$. Но y не 6 и не 5, так как $15 = 7 + 8$, а $16 = 8 + 8$; y не 4, так как $14 = 7 + 7$, y не 0 и не 1. Остаются два значения для y : 3 и 2. Но $y \neq 3$, так как при $y = 3$ d и e должны равняться 6 и 7 или 7 и 6. То и другое невозможно, так $p = 1 + 1$, а цифра 8 уже использована. Поэтому $y = 2$. Тогда $12 = 7 + 5$, и окончательно получается

$$\begin{array}{r} + \text{ 9567} \\ \text{1085} \\ \hline \text{10 652} \end{array}$$

Задача о „счастливых“ билетах

В эту древнюю «лотерею» играют почти все, кто ездит в автобусах, трамваях и троллейбусах. Она всегда с особой силой вспыхивает среди школьников и студентов накануне экзаменов и в особенно важных случаях, когда «либо повезет, либо не повезет». Чтобы повезло, нужно заполучить «счастливый» билетик; и если он попался, его нужно немедленно съесть.

Обычно все билеты городского транспорта нумеруются 6-значными числами — от № 000 000 до № 999 999. Всего, таким образом, существует ровно миллион номеров данной серии. «Счастливым билетом» считается такой, у которого сумма первых трех чисел равна сумме вторых трех чисел. Например, «счастливыми билетами» будут: 895 697 (сумма равна 22) 580 094 (сумма равна 13), 710 350 (сумма равна 8) и т. д.

Читатель без труда может придумать великое множество «счастливых» номеров, но не ясно другое: сколько всего «счастливых» билетов существует среди миллиона? Как часто попадают «счастливые» билеты? Каних «счастливых» билетов больше всего? Я знал одного студента, который коллекционировал «счастливые билетик» со всех видов транспорта; по вечерам он раскладывал их, как пасьянс, пытаясь постичь таинственную закономерность их возникновения. Насколько мне известно, ему это до сих пор не удалось.

Я предлагаю читателям журнала, которые интересуются задачей, попробовать решить ее самостоятельно. Если некоторым это не удастся, с одним из возможных решений они смогут ознакомиться в следующем номере.

А. ДНЕПРОВ

ЭННАЖЕ... Ну, не страшно

На одной из лекций профессор Леман рассказывал о солнечной энергии и между прочим о том, что, по новейшим данным, сила солнечных лучей чуть-чуть слабеет и что примерно через восемьдесят миллионов лет это станет ощущаться человеком.

— Через сколько лет, профессор? — раздался робкий голос одного студента.

— Через восемьдесят миллионов лет, — повторил ученый.

— Слава богу! А мне послышалось — через восемь миллионов.



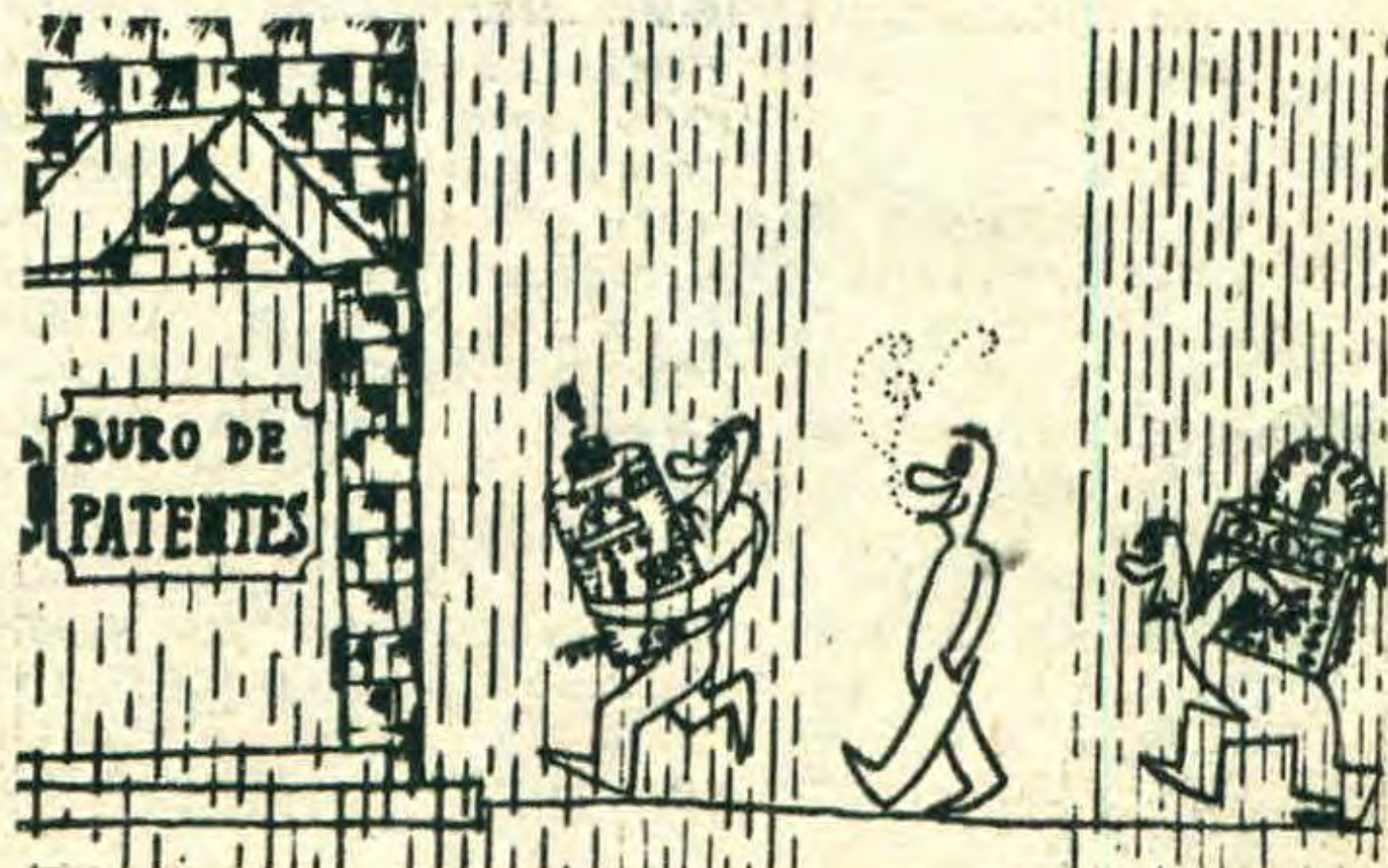
Рис. Н. Рушева

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД:

По горизонтали: 3. Попович. 6. Телескоп. 7. Килер. 10. Рессел. 11. Гевелий. 16. Локьер. 17. Ганимед. 18. Архимед. 20. Пегас. 21. Марин. 25. Житомир. 26. Нерейда. 29. Кеплер. 30. Ганимед. 31. Телец. 32. Теодолит. 34. Альтаир.

По вертикали: 1. Водолей. 2. Сизигин. 4. Метеорит. 5. Метеор. 8. Метон. 9. Шорин. 12. Гагарин. 13. Местлин. 14. Архимед. 15. Деландр. 19. Сириус. 22. Коперник. 23. Денеб. 24. Кулик. 27. Капелла. 28. Цесевич. 33. Ноябрь.

Запатентуйте: надо мною не каплет.



ПОД ЗВЕЗДНЫМ МИКРОСКОПОМ

Поляющее солнце. Раскаленный песок. неподалеку от трех больших пирамид останавливаются несколько грузовиков и легковых автомобилей. Из машин выходят люди. Вероятно, туристы. Археологов здесь уже давно не было. Местность эта изучена ими как свои пять пальцев. Однако пассажиры не торопятся фотографировать экзотические сооружения. Они откидывают борты грузовиков и начинают выгружать приборы, кабели, насосы, ящики с нарисованными на них рюмками — стекло... Кажется, все-таки экспедиция. Очевидно, будут снимать исторический фильм. Но почему среди приехавших Льюис Альварес, известный специалист в области физики высоких энергий, а рядом с ним профессор Каирского университета Фатис Бедиеви?

Неужто ученые вновь взялись за разгадку вековых тайн египетских фараонов?..

ХАЛИФ-ВЗЛОМЩИК

Первые лучи солнца еще не коснулись горделивых пирамид, когда из Каира выехала группа всадников. Впереди, сопровождаемый стражей, придворными и звездочетами, ехал сам повелитель правоверных, халиф аль-Мамун, сын знаменитого Гаруна аль-Рашида. Он прибыл в подвластный арабам Египет, чтобы расправиться с восставшими крестьянами и заодно...

Аль-Мамун направлялся к пирамидам. Ему давно прожужжали уши об этих необычайных строениях. Говорили, стоит только отворотить первую попавшуюся глыбу — и хлынет нескончаемый поток золотых монет, изумрудов и алмазов.

Халиф остановил коня и поглядел на уходящую вверх гладкую грань прекрасной Ахет-Хуфу, усыпальницы Хеопса. Ни единой выбоинки, ни единого шва. Халиф подбоchenился. Нет слов, огромна эта Большая пирамида, но ведь и он, аль-Мамун, недаром зовется Великим. Что скажут эти зевающие после бессонных ночей звездочеты? Какую планету призовут они на помощь, чтобы узнать, где же вход в сокровищницу?

Как там говаривал Али-Баба? «Сезам, отворись!». Да, в сказке все просто. Халиф аль-Мамун не знал волшебных слов. Но он был Великим, а потому приказал: «Разружьте пирамиду!»

Люди аль-Мамуна «огнем и уксусом» крошили известняковые глыбы, пробивая штольню вглубь. Вот-вот из нее хлынет сверкающий алмазный дождь.

Наконец!.. О всемогущий аллах! Заступы и ломы стали проваливаться в пустоту. Тридцать шагов прошли взломщики по мрачному тоннелю и вышли в проход, названный впоследствии «Нисходящим». Он вел в недра пирамиды (начало «Нисходящего прохода» было так искусно замаскировано, что его так и не сумели обнаружить прежде).

А снаружи халиф с нетерпением ждал известий...

Сведения, дошедшие до нас, разноречивы. Можно прочитать об изумрудном бассейне с золотыми монетами и о саркофаге с богато украшенной мумией, о рубинах величиной с куриное яйцо и о прочих несметных богатствах, якобы доставшихся взломщику халифу. Некоторые же историки писали, что аль-Мамун нашел только пустой саркофаг без крышки. И никаких драгоценностей.

Простим средневековым летописцам и монеты (денег во времена Хеопса не было) и рубины (этих самоцветов не знали древние египтяне). В их «правдивых» сочинениях, возможно, есть доля истины. К такому выводу подводят нас прекрасные сказки «Тысячи и одной ночи». И Аладдин и Али-Баба побывали в сказочных пещерах и подземельях, где комнат с сокровищами — удивительное дело! — столько же, сколько погребальных камер, а количество ступеней, ведущих вниз, совпадает с числом ступеней в тайных ходах усыпальниц.

Известный исследователь и переводчик сказок «Тысячи и одной ночи» М. Салье так и говорит, что в них «мы находим мотивы, связанные с древним Египтом, причем в сказке об Али-Бабе приведен и древнеегипетский обычай бальзамирования... Не являются ли эти мотивы отзвуками воспоминаний о разоренных гробницах и извлеченных из них мумиях египетских фараонов?»

В свое время Г. Картер нашел в усыпальнице Тутанхамона около двухсот килограммов золота, великолепные украшения, огромное число драгоценных камней.

А ведь Тутанхамон — почти не правивший, не совершивший ничего примечательного, погибший восемнадцати лет от роду юнец. Его гробница — чуть побольше сегодняшней малогабаритной квартиры. И вдруг такое великолепие, такие сокровища! Представляете, что может скрываться под двумя с лишним миллионами блоков пирамиды Хеопса!

Но, повторяем, есть основания предполагать: «золотые горы» разграблены. Скорее всего и впрямь аль-Мамун, официально первый, кто «распечатал» пирамиду, нашел там лишь жалкие останки (да и это сомнительно). Сыну Гаруна аль-Рашида вообще не повезло: почти все гробницы фараонов были разграблены еще к началу XVIII династии (примерно к 1570 году до н. э.). О том, что есть вход в пирамиду, было известно за много столетий до аль-Мамуна. Геродот, побывавший в Египте в V веке до н. э., сообщал, что вход этот закрыт и замаскирован прекрасной облицовкой из полированных плит. Историк Страбон, посетивший страну фараонов шесть столетий спустя, довольно подробно описал ход, ведущий к погребальной камере. Описал так, как будто сам прошел этими темными коридорами по следам грабителей.

А было ли что грабить? Что, если ни одно из известных помещений в Великой пирамиде никогда не служило погребальной камерой? Такие вопросы давно тревожат археологов. Ведь они до сих пор не пришли к единому мнению, лежало ли в роскошном гранитном саркофаге тело Хеопса и вообще, для него ли выстроена эта громада. Многие факты неясны...

Не исключено, что Ахет-Хуфу оставалась пустой со дня окончания строительства. Так могло быть задумано сразу: грандиозная пирамида — это кенотаф, ложная усыпальница, которая предназначалась для символического погребения фараона после «Праздника Сед», или «Хеб-Сед». Этот праздник отмечался первый раз в день юбилея — тридцатилетнего царствования фараона. Солнцеподобного как бы проверяли, устраивая ему своего рода квалификационные испытания. Обычай этот пришел из древности: престарелых вождей племени не отпускали «на пенсию», а попросту убивали. На их место ставили молодых, сильных и здоровых. Позднее во время «Праздника Сед» отрубали голову не самому царю, а статуэтке, его изображавшей. Сам фараон бегал по ритуальному дворику и старался дышать ровнее.

«Казненную» статуэтку хоронили в приготовленной к «Хеб-Седу» гробнице, а для фараона готовили новый дом, где он должен провести свою потустороннюю жизнь. «Хеб-Сед» затем повторялся каждые три года. Так что, если фараон царствовал больше тридцати лет, то у него могло быть две и даже больше гробниц. Например, у фараона Снофру, отца Хеопса, их было три. Сам Хеопс властвовал тоже больше тридцати лет. И как знать, может быть, великая Ахет-Хуфу — это всего-навсего грандиозное хранилище «казненной» статуэтки, которой сокровища не полагались. Не об этой ли «статуе из зеленого камня, напоминающего малахит», говорят арабские историки, описывая приключения аль-Мамуна в стране пирамид?

Фараон, может статься, похоронен где-нибудь далеко от пирамиды в небольшой подземной гробнице. А может быть, в громадном каменном теле пирамиды есть какие-

ОМ ПИРАМИДА

ДИДЛОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

Рис. Р. Авотина

нибуть не известные до сих пор помещения, где в гранитном или алебастровом саркофаге лежит мумия фараона...

Сын Хеопса — Хефрен построил свою пирамиду рядом с родительской, но в отличие от отца отказался от всякой маскировки погребальной камеры: от хитрых ловушек, заслонок, ходов, внезапно оканчивающихся глубоким колодцем, — словом, от всего, что затруднило бы доступ в глубь пирамиды. И слишком уж простеньким кажется внутреннее устройство его гробницы. Снаружи в нее ведут два хода, когда-то замаскированные лишь облицовкой. От каждого входа — коридор. Оба коридора сливаются в один, ведущий в погребальную камеру с пустым саркофагом. Но камера — ничтожная пустотка по сравнению с массой пирамиды. Что таится внутри этой искусственной горы? Неизвестно. В глубине своей пирамиды Хефрен вполне мог устроить несколько потайных камер. Таково мнение некоторых ученых.

Но как проверить это? Не разбирать же пирамиды «по камешкам», как это собирался сделать когда-то аль-Мамун.

Е. КАРТАШЕВ

Решение оказалось неожиданным. Археологам помогли... «космические пришельцы».

Когда заходит речь о пришельцах из космоса, вспоминаются сенсационные сообщения о находках костей с квадратными дырками, стальных параллелепипедов в древнейших слоях Земли или о железной колонне, будто бы оставленной инопланетянами на память людям. А споры насчет Баальбекской террасы, которую, как утверждают знатоки, не построить даже с помощью современной техники! Не оставлены без внимания и египетские пирамиды. Кое-кто предполагает, что их построили гости Земли, заложив в геометрическую форму гробниц массу сведений по астрономии.

Но, как мы все-таки считаем, пирамиды — творения человеческих рук. «При чем же здесь пришельцы из космоса? — спросите вы. — Что это за гости из межзвездных пространств? Какое отношение они имеют к пирамидам и раскрытию тайн фараонов?»

Чтобы все встало на свои места, давайте перенесемся из времен фараонов и халифов почти в наши дни — ну, скажем, всего на полстолетия назад.

СЕКРЕТ ЗОЛОТЫХ ЛЕПЕСТКОВ

Недалеко от австрийского городка Ауссиг 7 августа 1912 года в шесть часов утра стартовал воздушный шар. Пилот и два естествоиспытателя поднялись в небо, чтобы провести метеорологические наблюдения.

Физик Виктор Гесс поминутно снимал теплые перчатки и записывал показания приборов. Перед ним стояли электроскопы. Их золотые лепестки расходятся, если к металлическому стержню, на котором они укреплены, прикоснуться заряженной электричеством палочкой. Странная, на наш взгляд, измерительная техника! Но в то время эти приборы помогли сделать необыкновенные открытия.

Мария и Пьер Кюри заметили, что листочки электроскопа опадают, если к прибору поднести препарат полученного ими радия. А Рентген еще раньше супругов Кюри наблюдал разряд электроскопа при облучении X-лучами. Но даже если поблизости нет ни радия, ни рентгеновых лучей, электроскопы все же теряли заряд. В горных породах, почвах и живых организмах есть радиоактивные элементы. Они-то и давали излучение, которое разряжало прибор.

Решили избавиться от «активного» воздействия Земли. Вульф забрался с электроскопом на Эйфелеву башню. Но выходило, что и на трехсотметровой высоте и там, внизу, на парижских мостовых, радиоактивный фон был одинаков.

И вот теперь на высоте четырех километров Виктор Гесс обнаружил неожиданное — электроскопы стали разряжаться быстрее, чем на поверхности Земли.

Ученый не один раз проверил полученные в полете результаты, прежде чем он опубликовал в солидном физическом журнале свой вывод: «Результаты моих наблюдений лучше всего объясняются предположением, что из мирового пространства на границу атмосферы падает излучение очень большой проникающей способности».

Узнав о выводе Гесса, знаменитый американский физик Роберт Милликен, о котором сложено великое множество легенд и не меньшее число анекдотов, сначала чуть было не высмеял коллегу. Бред какой-то! Он решил сам все проверить. Ученый погружал электроскопы в воду, поднимал на воздушном шаре, опускал в глубокие шахты. И вот результат — излучение идет сверху, и проникающая способность его очень велика.

Милликен не только согласился с выводами Гесса, но стал самым ярким поклонником нового излучения. Именно Милликену принадлежит термин «космические лучи».

Космические лучи «врываються» в физику 20—30-х годов. Еще бы! На пути лучей ставят золотую пластинку толщиной 4 см — две трети излучения беспрепятственно проходят сквозь нее. Кладут слой свинцовых кирпичей толщиной в 1 м — поток ослаб лишь наполовину. Какими, должно быть, чудовищными энергиями обладают частицы, приходящие из космоса!..

На дубненском синхрофазотроне получают частицы с энергиями до 10 млрд. электрон-вольт. На серпуховском ускорителе можно будет разогнать частицы до 70 млрд. электрон-вольт. А вот в космическом излучении встречаются частицы, энергия которых в миллиарды раз больше. Это протоны, ядра атомов гелия и некоторых других более тяжелых элементов. Попадая в земную атмосферу, они образуют каскад новых частиц, из которых одни «живут» только доли миллисекунды, а другие, например мю-мезоны, успевают добраться до поверхности Земли и даже проникнуть глубоко в горные породы. В шахтах или штольнях их легко обнаружить «телескопом». Именно так называют «слоеный пирог» из счетчиков Гейгера. В нем регистрируются частицы, прошедшие через все «слои» счетчиков. Наклоняя прибор под тем или иным углом к горизонту, можно определить, откуда идет космическое излучение.

Вместо «телескопов» можно применить и так называемую пузырьковую камеру. Когда частица проходит через камеру, заполненную перегретой жидкостью (жидкий водород, жидкий пропан или другие углеводороды), образуются крохотные пузырьки сконденсированного пара. Эти пузырьки можно сфотографировать. А по затейливому следу, оставленному частицей, определить ее природу, энергию и направление полета.

Так как космические частицы способны проникать на много сотен метров в глубь земной коры, их можно применить для поисков рудных залежей. Руда сильнее, чем окружающие породы, поглощает излучение. Это легко зарегистрировать приборами. Новый способ геофизической разведки уже опробован на Урале и в Средней Азии. А совсем недавно группа специалистов из МГУ и Московского геологсразведочного института провела измерения в знаменитой Кунгурской ледяной пещере. Проверялось, как фиксируются новым методом земные пустоты. Оказалось, в ледяной горе, недра которой приоткрыла Кунгурская пещера, пустот больше, чем в головке сыра.

Профессор Калифорнийского университета Льюис Альварес не мог не знать об успешном использовании «космических пришельцев» для поисков руды и земных пустот. «Но ведь если космические частицы находят ледяные пещеры, построенные природой, — думал ученый, — то, наоборот, они смогут обнаружить и возможные потайные помещения внутри пирамид».

Вместе с профессором Каирского университета Ф. Бедиеви он решил начать «рентгеновское просвечивание» с пирамиды Хефрена. В погребальной камере фараона будет установлена пузырьковая камера. Космические лучи, пронизывающие пирамиду по разным направлениям, оставят следы на фотопленке. Снимки каждый день будут отправляться в Калифорнию, где электронно-вычислительные машины дадут быструю и полную информацию о каждой частице, а потом составят общую картину распределения частиц по направлениям. Если окажется, что по какому-то направлению пройдет больше частиц, чем по другим, — там наверняка пустота. Но использовать одну пузырьковую камеру — это все равно, что смотреть вокруг себя одним глазом. Мы сумеем определить лишь направление. Найти местоположение пустоты, измерить расстояние до нее можно, только восстановив стереоскопичность «зрения». Поэтому Альварес хочет использовать не одну, а две пузырьковые камеры.

Ученые предполагают завершить уникальный эксперимент через полтора-два года. Если опыты с пирамидой Хефрена пройдут успешно, физики попытаются пригласить «космических пришельцев» помочь им в поисках тайных усыпальниц в Великой пирамиде Хеопса, до которых, верится, не добрались ни древние грабители, ни халиф аль-Мамун.

В. СЛУКИН
инженер

И может быть, наступит день, когда археологи с трепетом вступят в помещения, о которых рассказывал Шехерезада: «Внутри западной пирамиды тридцать кладовых из разноцветного камня, наполненных дорогими камнями, обильными богатствами, диковинными изображениями и роскошным оружием, которое смазано жиром, приговоренным с мудростью... И там есть стекло, которое свертывается и не ломается, и разные смешанные зелья и целебные воды. А во второй пирамиде — рассказы о волхвах, написанные на досках из кремня — для каждого волхва доска из досок мудрости, — и начертаны на этой доске его диковинные дела и поступки, а на стенах изображения людей, словно идолы, которые исполняют руками все ремесла, и сидят они на скамеечках...»

КОСМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

(К 4-й странице обложки)

Снимки нашей планеты, сделанные из космоса, теперь уже не редкость. Но цветные изображения вызывают у нас особый интерес: любой космический экипаж увидит Землю именно такой.

На 4-й странице обложки журнала помещена фотография, сделанная с одного из искусственных спутников. Схема показывает его положение не только в момент съемки, но и во все время полета. Дело в том, что спутник «подвешен» над Бразилией на высоте 35 800 км. Он движется по орбите с той же угловой скоростью, с какой вращается сама Земля, поэтому по отношению к планете кажется неподвижным, находящимся в одной точке неба.

В левой нижней части снимка хорошо различимы очертания Южной Америки, Северная Америка находится слева вверху, а у правого края — Европа и Африка. Белые пятна, закрывающие местами поверхность планеты, — скопления облаков. По их форме можно определить движение больших воздушных масс и, таким образом, получать долгосрочные прогнозы погоды. Мы видим на снимке холодный фронт, он перемещается над территорией США, и тропическую бурю, идущую в сторону Аргентины.

Число метеорологических аппаратов в космосе быстро растет. В создании глобальной сети метеоспутников широко проявится международное сотрудничество. Ведь каждой стране, имеющей аэрофлот, нужно знать, какова погода на многочисленных тысячекилометровых авиатрассах.

Уже сегодня электронно-вычислительные машины ежедневно обрабатывают миллионы единиц информации, поступающей с борта советских метеорологических спутников серии «Космос». Полученные результаты используются для составления оперативных прогнозов погоды на территории СССР, передаются метеоцентрам в Прагу, Варшаву, Софию, Дели, Каир и другие города.

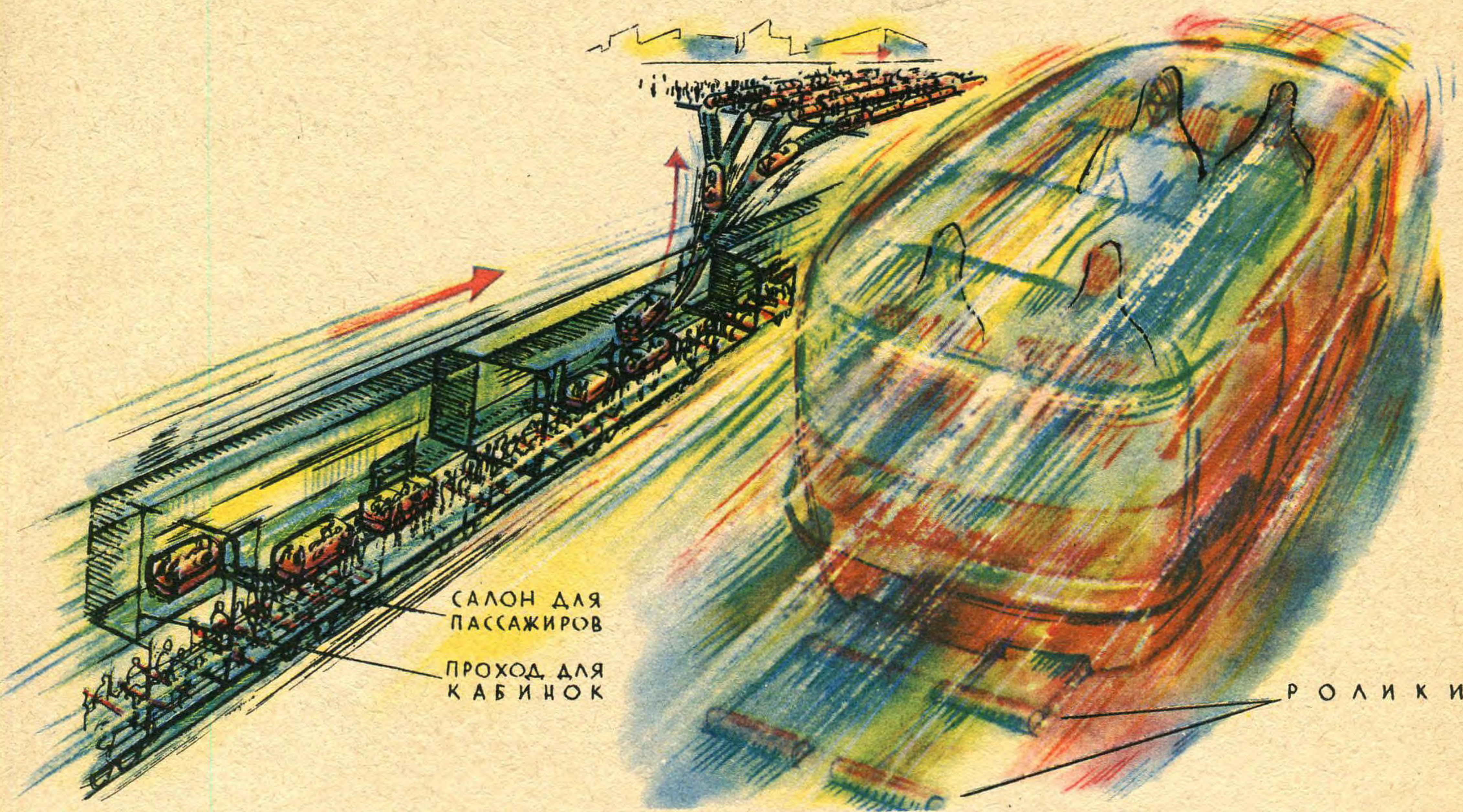


КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ

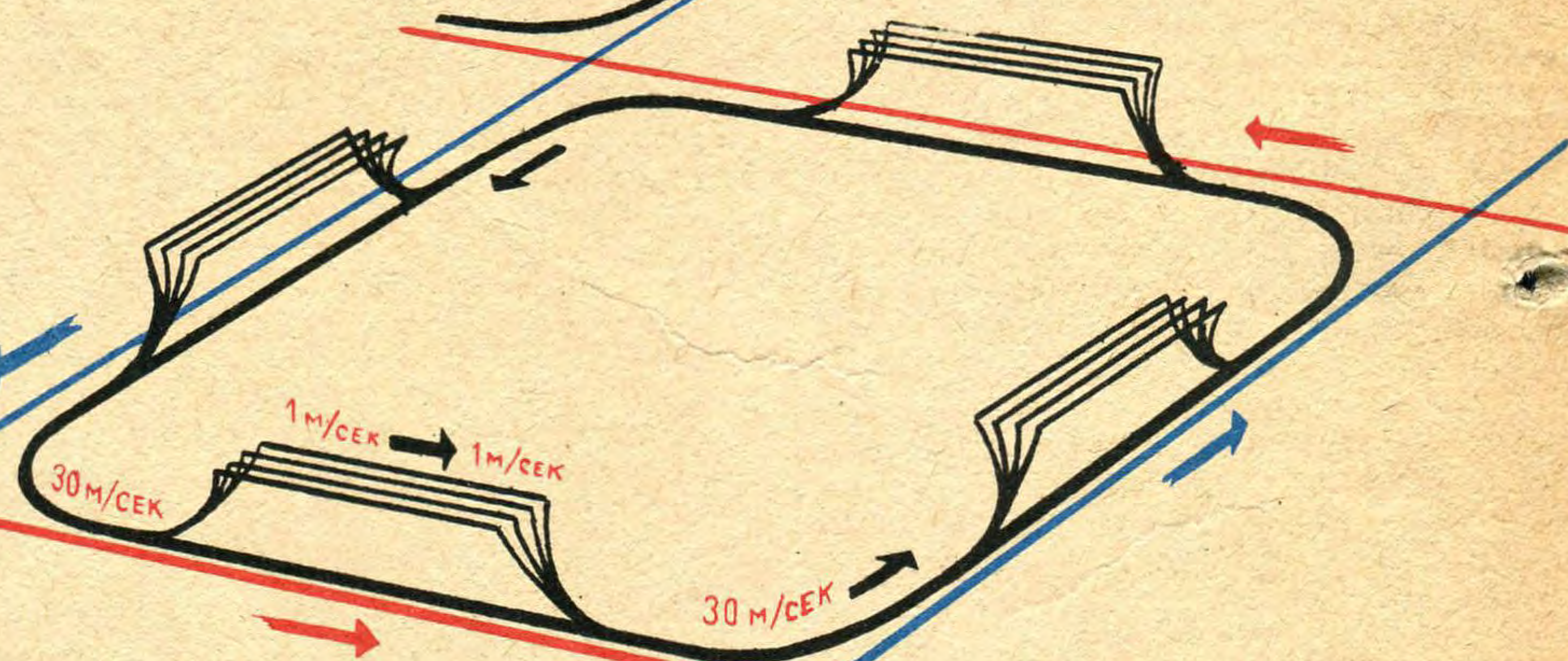
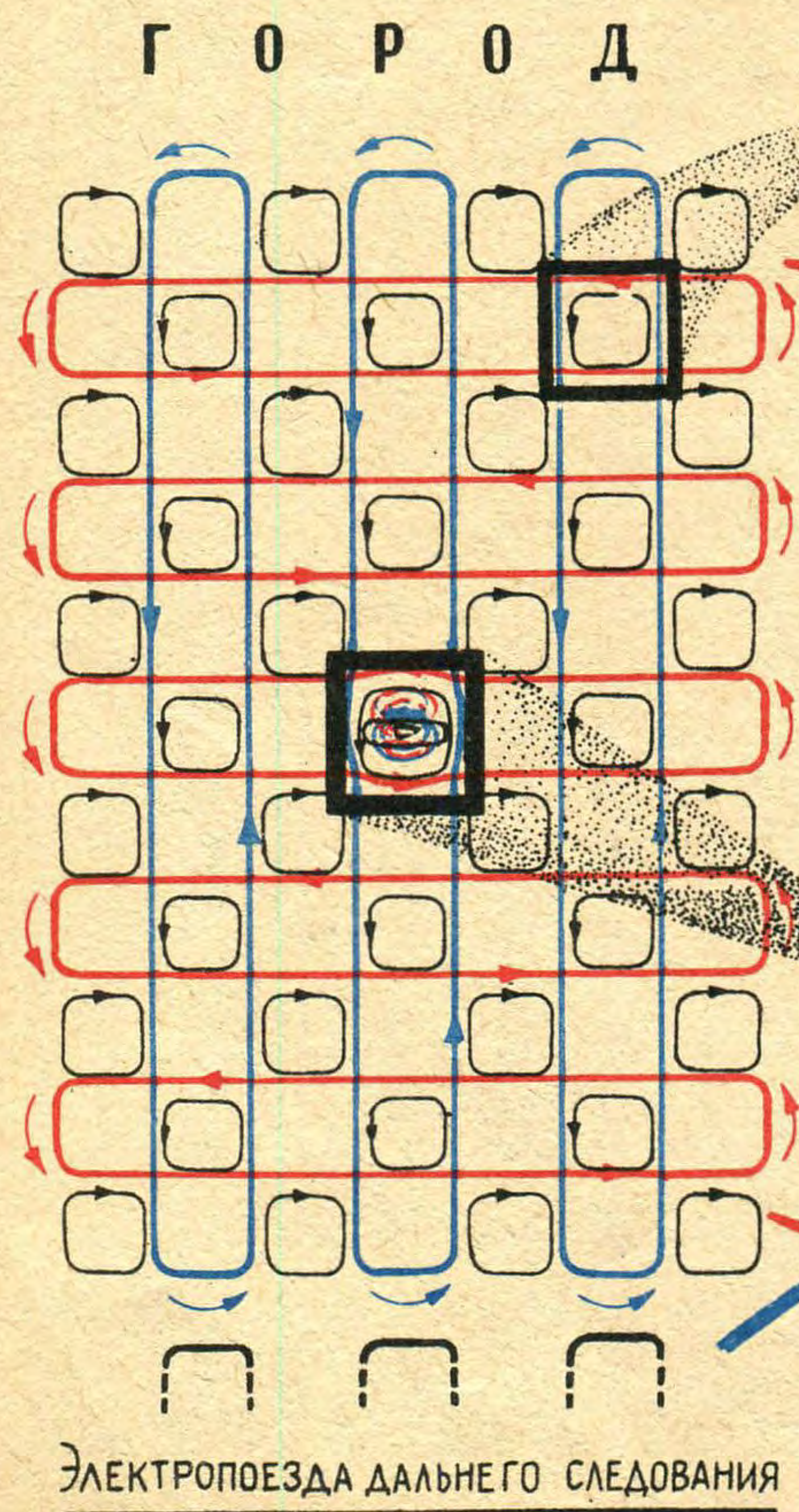
ПРИЕМНЫЙ ПРИБОР

КАМЕРА

ПИРАМИДА



ПЕРЕСАДОЧНОЕ КОЛЬЦО



ДОКЛАД № 13

ЭКСПРЕСС-МЕТРО

И. БУРДОНОВ, студент механико-математического факультета МГУ

Каждый, кто не имеет автомашины, мечтает ее купить, и каждый, у кого она есть, мечтает ее продать и не делает этого только потому, что, продав, он окажется без машины». Эти слова из кинокомедии «Берегись автомобиля!» звучат как парадокс, и тем не менее они, к сожалению, справедливы.

Еще 30 лет назад авторы «Золотого теленка» утверждали, что «улицы перешли во власть автомобилистов», а пешеход «деградировал». Между тем средняя скорость транспорта в крупных городах в часы «пик» — 4—7 км/час. Согласно обследованию, проведенному в Париже, в течение часа автомобиль свободно передвигается всего лишь 19 мин.!

Казалось бы, пешеход должен считать себя отщепенным: по крайней мере в часы «пик» он может смело обогнать страдающих автомобилистов. Увы, число несчастных случаев на дорогах не уменьшается, а увеличивается, причем больше всего их в центре города, то есть там, где транспорт движется медленнее всего. «Кротких и умных пешеходов» продолжают «давить».

Проблема городского транспорта остается нерешенной до настоящего времени, хуже того — она все более усложняется. Городу нужен новый транспорт — быстрый, удобный, безопасный, массовый...

Реплика с места: Но такой транспорт существует!

Докладчик: Например?

С места: Метро!

Докладчик: Совершенно верно. Среди существующих видов городского транспорта метрополитен — один из самых быстрых. Он уступает лишь моно-

рельсу и автомобилям на скоростных магистралях. А по количеству пассажиров, перевозимых в одном направлении за час (так называемая провозная способность), метро не имеет себе равных. И все-таки подземный транспорт не заменяет наземного, а лишь дополняет его.

С места: Ну, это уж вопрос чисто экономический: проложите новые линии, постройте больше станций и...

Докладчик: ...ничего не изменится. Новые станции — новые пассажиры, которые с удовольствием сменят автобус на метро. А дальше? Ежегодно количество поездов увеличивается на 20 миллионов. Значит, число поездов, проходящих через станцию в единицу времени, тоже должно расти. Но это число ограничено и уже приближается к своему пределу.

Пусть $l = 120$ м — длина станции, $a = 1$ м/сек² — допустимое ускорение поезда. Тогда время t_1 , за которое поезд покидает станцию, определяется из уравнения:

$$l = \frac{at_1^2}{2},$$

откуда $t_1 = 15,5$ сек.

Если $t_0 = 20$ сек. — время стоянки, то время, за которое через станцию проходит один поезд, очевидно, не может быть меньше

$$t_0 + t_1 = 35,5 \text{ сек.}$$

Таким образом, число, ограничивающее частоту прохождения поездов, не зависит от их скорости и имеет абсолютный характер.

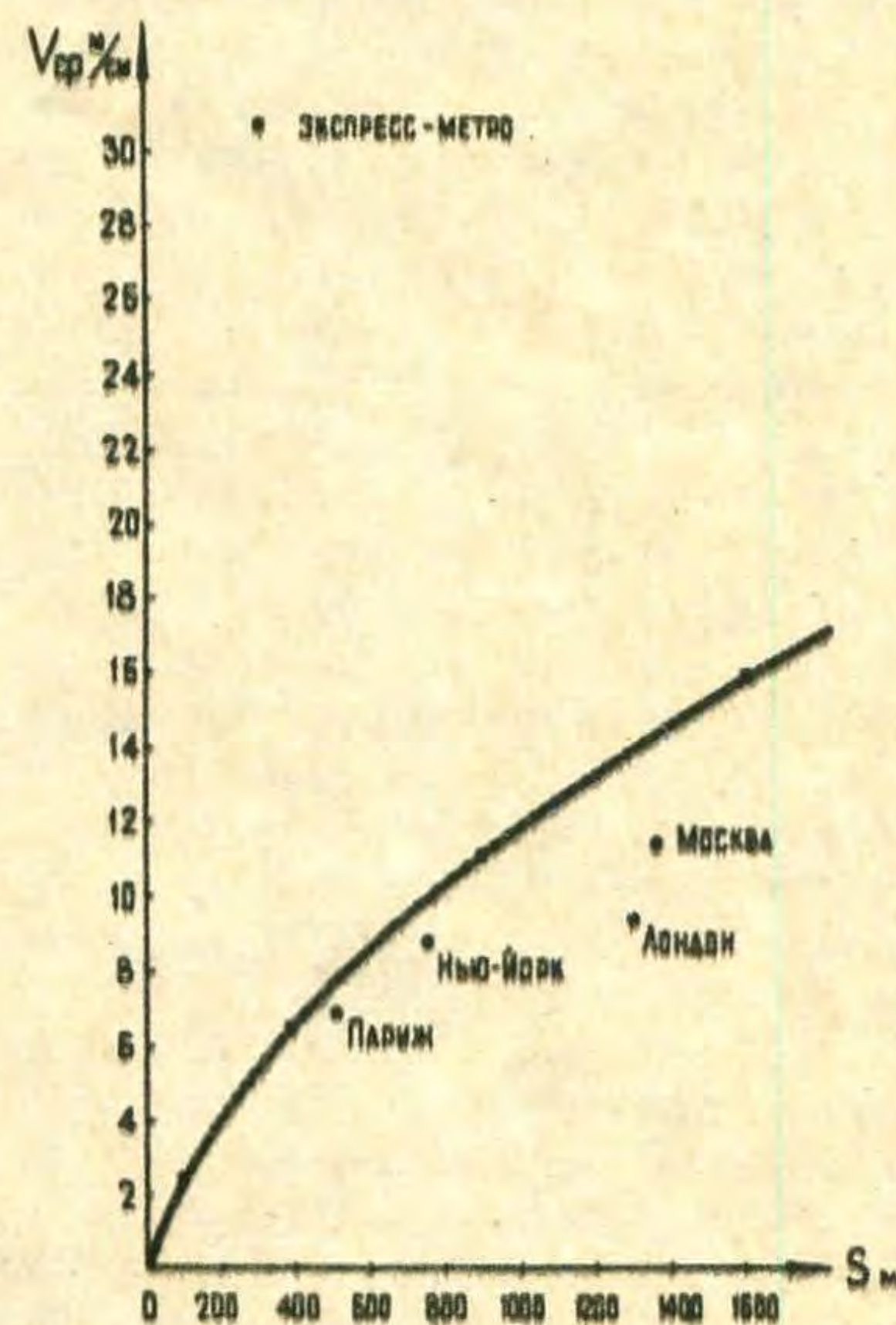
Зная вместимость поезда (264 — только для сидячих мест и максимально — 1500), можно вычислить верхний предел провозной способности метрополитена (Π):

$$\Pi = \frac{3600}{t_0 + t_1} \cdot 264 \approx 27\,000 \text{ чел/час.}$$

$$\Pi_{\max} = \frac{3600}{t_0 + t_1} \cdot 1500 \approx 152\,000 \text{ чел/час.}$$

Это — предел. Сегодня цифра как будто еще далека от него — 45—55 тыс. человек в час. Но в действительности это не так. Особенно, если учесть, что верхняя граница практически недостижима по соображениям безопасности.

А скорость? Она и сейчас мала. Но чтобы увеличить ее, необходимо строить станции гораздо реже, а следовательно, потребуются дополнительный — наземный транспорт. С чего мы и начали... Впрочем, вот график, который говорит сам за себя:



На вкладки сверху: устройство наклонного тоннеля и механизм подъема кабинки. Кабинка, стоящая в проходе вагона, «поддевается» своеобразной «вилкой» и влетает в поднимающийся тоннель. В тоннеле тормозные ролики, по которым катится кабинка, создают замедление 5,5 м/сек², снижающее скорость кабинки с 30 м/сек — под землей до 1 м/сек — на станции. Наверху кабинки движутся на транспортерных лентах. Рядом (с той же скоростью) перемещаются дорожки для пассажиров.

В среднем каждую секунду из тоннелей поднимаются две кабинки. В каждой из них могут сидеть четыре человека. Значит, ежесекундно на станцию прибывают 8 пассажиров, что составляет 28 800 чел/час.

Слева изображена схема линий экспресс-метро для Москвы. Рядом отдельно вынесена часть схемы в центре города. Стрелками показано направление движения поездов.

В центре — пересадочное кольцо и схема перемещения кабинки при посадке и высадке. Видны участки, на которых происходит пересадка с одной линии на другую. При длине каждого такого участка 900 м в стыковке

одновременно находятся 900:15 = 60 вагонов (длина вагона — 15 м). Поскольку в каждом вагоне две двери, то, значит, пересадка производится через 120 дверей, что обеспечивает скорость пересадки около 600 тыс. чел/час.

В центре города нет пересадочных колец — посадка и высадка осуществляются с обычных линий. Все пересадки сведены к двум «узловым»: здесь в стыковке находятся сразу несколько параллельно движущихся поездов, и каждый пассажир может в течение 1 мин. пройти насквозь из одного поезда в другой. Скорость обеих пересадок — 2400 тыс. чел/час (в Московском метрополитене — около 2 млн. человек в сутки).

Пересадка с центральных линий на все остальные — через большое пересадочное кольцо, опоясывающее центр города.

При скорости 108 км/час через поперечное сечение линии каждую секунду проходят два вагона. Вместимость одного вагона — 44 пассажира, с учетом только сидячих мест, и 200 пассажиров максимально. Соответственно провозная способность экспресс-метро оказывается равной 2 · 44 чел/сек = 316 800 чел/час и 2 · 200 чел/сек = 1440 тыс. чел/час.

Для достижения возможно большей скорости поезд должен двигаться первую половину пути между станциями с постоянным ускорением ($a=1$ м/сек²), а вторую половину с замедлением. Если S — расстояние между станциями, а t_2 — время поездки от одной из них к другой, то

$$\frac{S}{2} = \frac{a \left(\frac{t_2}{2} \right)^2}{2}.$$

Средняя скорость движения поезда

$$V_{\text{ср}} = \frac{S}{t_0 + t_2} = \frac{S}{20 + 2\sqrt{S}},$$

где $t_0 = 20$ сек. — время стоянки. Эту зависимость как раз и передает график. Точки (они показывают, как зависят друг от друга S и $V_{\text{ср}}$ в разных городах мира) уже близки к идеальной кривой. И значит, не увеличивая расстояния между станциями, невозможно и увеличить скорость метро.

С места: Где же выход?

Докладчик: Вот об этом я хочу рассказать...

Председательствующий: Я прошу больше не перебивать докладчика!

Перенесемся в Москву будущего. Впрочем, пока еще не в Москву, а только в поезд, который приближается к столице. По радио объявляют, что через пять минут вы прибываете к месту назначения. Вдруг поезд ныряет в тоннель. Проходит минута, другая, третья — скоро станция, а магистраль все еще тянется под землей и вроде бы не собирается возвращаться на поверхность. Может быть — подземный вокзал? Увы! В Москве вообще нет пассажирских вокзалов. Прошло то время, когда составы въезжали чуть ли не в центр города, оглашая ближайшие улицы постоянным грохотом. Теперь железнодорожные пути «исчезают» далеко за городской чертой, спускаясь в тоннели...

Тем временем ваш поезд подходит к перрону. Открываются двери, и пассажиры покидают свои вагоны. Вы тоже направляетесь к выходу, но странное ощущение исподволь замедляет ваши шаги. И уже в тамбуре это смутное чувство с ослепительной ясностью превращается в два привычных слова: стук колес! Почему стучат колеса? Ведь поезд подошел к перрону?!

А кто вам сказал, что это перрон? Вдоль стен протянулся нескончаемый ряд удобных кресел и журнальных столиков, изредка прерываемый дверьми. Да и люди, сидящие в креслах, по всей видимости, не собираются никого встречать.

Приятный женский голос по радио напоминает вам, что пора выходить из вагона, и вы подчиняетесь этому благо разумному совету. Что же произошло? Ничего особенного: вы пересели с поезда дальнего следования в один из вагонов экспресс-метро. Пересели на ходу — на скорости в 108 километров в час.

Первое, что привлекло ваше внимание в вагоне, в котором вы оказались, — красочный проспект со схемами, рисунками и подробным описанием всех особенностей экспресс-метро. Предположим, что все это выглядит примерно так же, как наша цветная вкладка, и познакомимся более обстоятельно со

столь необычным видом городского транспорта.

Сразу же бросается в глаза густая сеть линий, покрывающая и окраины и центр города. Из любой точки Москвы до ближайшей станции — не более 2 км, а в пределах Садового кольца — не далее 450 м. Среднее расстояние в 3 раза меньше максимального. Поражает и обилие станций — вдоль линий они расположены через каждые 360 м!

Такой мизерный промежуток — не новость: на некоторых «подземках» он существует и сегодня. Но и скорость там соответственно мизерная — на отрезке в 360 м особенно не разгонишься. А если и разгонишься, то не остановишься. А уж если и остановишься, то ценой таких перегрузок, которые под силу только космонавтам, и, следовательно, для большинства пассажиров подобная поездка будет первой и последней.

Как же экспресс-метро решает задачу со столь несовместимыми исходными данными: промежутки между станциями — 360 м, а скорость — 108 км/час?

Решение — простейшее: каждая линия — замкнутая, и по ней (и только в одном направлении!) ходит всего лишь один поезд, но зато длина его равна длине всей линии.

Собственно, это даже не поезд, а бесконечная цепочка вагонов, которая, как конвейер, движется непрерывно и безостановочно. У каждого вагона — свой двигатель, но все они работают абсолютно синхронно, обеспечивая единую и постоянную скорость — 108 км/час.

Как же при таком огромном количестве станций и замкнутых линий пассажиры обходятся без пересадок? Как, наконец, садятся в мчащиеся без остановок вагоны и выходят из них?

Начнем с пересадок. Без них не только не обходятся, но даже прибегают к ним, пожалуй, значительно чаще, чем пассажиры современного метро, — ведь сеть подземного транспорта стала неизмеримо разветвленнее. Но тягостная сегодня процедура никого не волнует в условиях экспресс-метро, ибо не отнимает ни секунды времени, хотя и длится целых 30 сек. Столь противоречивую миссию выполняют пересадочные кольца — тоже замкнутые цепочки вагонов, идущих безостановочно с той же скоростью.

На определенных участках вагоны основной линии и пересадочного кольца находятся в постоянном сцеплении — подобно двум зубчатым колесам. Длина каждого такого участка — 900 м, и следовательно, каждый вагон находится в состоянии стыковки ровно 30 сек.

Принцип такого взаимодействия давным-давно используется в технике — ведь именно так работает гусеница или цепь Галля, наброшенная на две шестерни. В нашем случае в роли гусеницы выступает основная линия, а пересадочное кольцо — правда, весьма отдаленно — можно сравнить с шестеренкой. Разумеется, такая аналогия носит чисто внешний, иллюстративный характер.

На вкладке хорошо видно, как, пересев с одной линии на пересадочное кольцо, вы можете доехать до того участка, где оно стыкуется уже с другой линией.

Итак, вы едете по основной линии экспресс-метро и вам предстоит сделать пересадку. Вот начинается участок

стыковки с тем пересадочным кольцом, которое вас интересует. Два поезда на отрезке в 900 м подошли вплотную друг к другу, открылись двери. Один шаг — и вы уже в вагоне пересадочного кольца. И снова тоннель. Проходят считанные секунды, тоннель обрывается. Ваш вагон снова сомкнулся с одним из вагонов основной линии — той самой, на которую вам необходимо пересест. На полминуты разошлись двери, еще один шаг — и вы уже мчитесь в нужном направлении. Пересадка закончена.

А если на этой «станции» вы намерены не пересест, а выйти в город?

Обратимся еще раз к вкладке. Вагон пересадочного кольца — необычный. Он разделен вдоль на две части, параллельные друг другу: просторный салон и более узкий проход. С одной стороны салона — двери для пересадки, с которыми вы уже познакомились. С другой стороны — двери, ведущие в проход. Перед ними — две небольшие легкие кабинки, каждая из которых рассчитана на четырех человек. Вы входите в одну из них. Через несколько секунд открываются двери и кабина выезжает в проход. В ее днище — два желоба, а в пол вделаны соответственно два ряда роликов, имеющих возможность свободно вращаться. Как только ваш вагон приближается к «станции», часть крыши, накрывающая проход, мгновенно убирается и кабинка влетает в наклонно поднимающийся тоннель, по инерции продолжая движение вверх. Однако начальная скорость настолько велика, что здесь уже ролики не свободно вращающиеся, а тормозные.

Кабинки, выезжая одна за другой из вагонов в подъемный тоннель, затем разделяются на четыре потока, подобно реке, образующей рукава. Ведь если ширина (а точнее — площадь поперечного сечения) русла больше, скорость течения меньше, а сток остается постоянным. То же самое происходит и с кабинками. Под землей они вместе с вагоном мчатся со скоростью 30 м/сек, а разделившись на четыре потока, постепенно замедляются в 30 раз. При этом расстояние между ними (между их центрами) уменьшается в 7,5 раза.

И в то же время через станцию кабинки проходят в таком количестве, как если бы они не поднимались на поверхность, а продолжали двигаться вместе с поездом.

Наверху кабинки попадают на транспортные ленты, рядом с которыми движутся пешеходные дорожки. Скорость у тех и других одинаковая — 1 м/сек. Пройдя по поверхности 20 м и высадив за это время одних пассажиров и приняв «на борт» других, кабинки снова исчезают в тоннелях. Там они спускаются вниз, сливаются в один поток, набирают нужную скорость (здесь ролики уже не тормозные, а разгонные) и возвращаются в вагоны пересадочного кольца. Каждая — в свой проход, а потом оттуда — в салон. Вот и весь круговорот.

Так работает экспресс-метро — гигантский «многоленточный» конвейер, движущийся непрерывно и безостановочно.

С остальными подробностями вас познакомит подпись к вкладке, рассчитанная уже на тщательное изучение технологии экспресс-метро.

„ВЕЧНЫЙ“ ПОДШИПНИК

Недavno московские профессора, доктора технических наук Дмитрий Гаркунов и Игорь Крагельский сделали удивительное открытие — им впервые удалось разредить традиционное и крайне невыгодное «содружество»: трение и износ. Вернее, убрать его вторую часть, ставшую бичом современной промышленности. «Подшипник», предложенный советскими учеными, практически не изнашивается, иными словами — он «вечный». Как же удалось достигнуть столь выдающегося успеха?

Вот что рассказывает профессор И. КРАГЕЛЬСКИЙ:

«Конструктор скован железными законами техники. Уже со школьной скамьи он узнает, что трущиеся поверхности непременно изнашиваются. Изобретательская мысль работала до сих пор только в одном направлении: как уменьшить (а не устранить!) износ. Давайте посмотрим на проблему глазами не инженера, а биолога. Оказывается, она давно решена в живой природе. Например, кожа наших ладоней, соприкасаясь с различными предметами, совершенно не истирается. Больше того, случайные порезы и ранки на ней вскоре полностью «затягиваются». Присуще ли это замечательное свойство только живым организмам? Нельзя ли применить принцип «самозалечивания» в машинах? Поиски ответа и привели нас к открытию, которое названо атомарным переносом».

Самый опасный вид износа — это так называемое схватывание. Под действием больших нагрузок и температур трущиеся поверхности быстро разрушаются — от них отрываются кусочки материала. Как ни странно, схватывание входит как составная часть в атомарный перенос. Только теперь оно компенсируется противоположным процессом. В трущейся паре сталь — бронза оторвавшиеся было частицы снова прилипают.

Это «чудо» происходит за счет восстановительных свойств смазки — глицериновой смеси. Глицерин, действуя как слабая кислота, протравливает поверхность бронзы, которая постепенно покрывается рыхлым слоем чистой меди. Атомы меди химически очень активны и при трении легко переносятся на стальную поверхность. Как только красный налет на ней достигнет определенной толщины, медь попадает обратно на бронзу. Частицы непрерывно «мечутся» между трущимися поверхностями, и износа практически нет. Получается своеобразное «желе». Медный порошок прочно удерживает глицерин и не дает ему вытечь. Глицерин, в свою очередь, обволакивая металл, защищает его от кислорода и, таким образом, постоянно поддерживает активное состояние частиц. Процесс может длиться сколь угодно долго.

Объяснять всю важность такого открытия нет нужды. Положено начало новой эпохе в технике — эпохе

неизнашивающихся машин. Но путь от науки до практики исчисляется иногда десятилетиями. Не относится ли открытие советских ученых к разряду «чисто научных»? Можно ли внедрить «вечный» подшипник в производство?

«Атомарный перенос используется в технике с первых дней своего рождения, — отвечает профессор Д. ГАРКУНОВ. — На его основе сделаны важные изобретения.

Так, одно из них названо фрикционным латунированием. Чтобы защитить стальные изделия от коррозии, их часто покрывают латунью. Делается это гальваническим методом, у которого есть один большой недостаток — металлу, предохраненному от внешней «агрессии», все же наносится ущерб. Из-за нагрева структура стали изменяется и изделие становится хрупким. Используя атомарный перенос, латунную «кольчугу» можно нанести на деталь «безболезненно».

Другое изобретение — металлизированные смазки, избавляющие от износа не только сталь — бронзу, но и другие пары трения — например, сталь — сталь. В глицериновую смесь добавляют бронзовый порошок. На трущихся поверхностях образуются уже знакомые нам «волшебные» пленки из чистой меди.

Третье — относится к области исследований. Иногда при экспериментах инженерам приходится исследовать поверхность контакта различных тел. Существующие способы трудоемки и неточны. Вот тут-то и показывает себя атомарный перенос, который позволяет легко определять площади касания».

К этим словам ученого можно добавить, что союз бронзы и стали помогает конструкторам решать трудные технические проблемы уже сейчас. Например, при посадке самолета на его шасси действуют огромные силы. Чтобы стальные «ноги» не сломались, ставят амортизационные бусы. Но, принимая на себя основную нагрузку, они сами быстро выходят из строя. Машину приходится отправлять в ремонт. Так было до тех пор, пока не применили новинку — бронзовые бусы. Взаимодействуя со стальной стойкой шасси, они стойко держатся и изнашиваются отнюдь не из-за трения, а из-за загрязнения, ударов и других случайных причин.

Судя по первым результатам, можно уверенно сказать: у атомарного переноса большое будущее. Правда, И. Крагельский (как и подобает настоящему ученому) высказывается на сей счет несколько осторожно.

«Пока процесс самовосстановления трущихся поверхностей действует лишь при температуре до +80°С, — говорит он. — Выше этого предела начинается износ. Значит, существующий рецепт нельзя считать панацеей от всех бед, для всех случаев трения. Чтобы атомарный перенос «акклиматизировался» в высокотемпературных парах, придется еще немало потрудиться. Но это уже вопрос времени. Я уверен, что через 10—15 лет самовосстанавливающиеся узлы будут работать на всех машинах».

А. БИРЮКОВ, наш спец. корр.

АРАЛ МОЖЕТ ЖИТЬ

Реки, внезапно меняющие свое русло, исчезающие в подземных озерах, не такое уж редкое явление для Средней Азии. Коварная Аму-Дарья уже не раз поворачивала к Каспию. Что же будет с Аральским морем, если оно лишится речного питания? Ведь уже сейчас почти весь сток другой реки, впадающей в Арал, — Сыр-Дарьи, — отводится для орошения и нужд промышленности. Пройдя по сыпучим пескам Каракумов 820-километровый путь, уже достиг Ашхабада канал. Он забирает воды Аму-Дарьи. В перспективе — создание ирригационного кольца Средней Азии. Орошенные земли будут исчисляться миллионами гектаров.

Расчеты гидрологов неутешительны. Аральское море, лишенное водных артерий, высохнет к 2000 году. Гибель ценнейших пород рыб еще не самая главная потеря. В худшую сторону изменится климат и без того сурового края. Высохшее дно станет гигантской солончаковой пустыней. Она может разползтись на соседние земли.

Где же выход? На первый взгляд он кажется неожиданным. Дело в том, что запасы воды в Приаралье есть, но они скрыты под землей. Это крупные арте-



зианские бассейны, или, как их еще называют, многоярусные подземные озера. Где-то в Тянь-Шане, районе Мугджарских гор или Казахского мелкосопочника, проходят дожди. И через водопроницаемые песчаные породы потоки устремляются в прибрежную зону. Здесь уровень подземных вод на 10—14 м выше среднего уровня самого Аральского моря. По нашим подсчетам, родники и подземные притоки дают сейчас Аралу до 5,5 куб. км воды в год.

Чтобы сохранить морскую жемчужину Средней Азии, этого, конечно, мало. Но если уровень моря понизится на 12 м, артезианский сток вырастет уже до 12 куб. км воды в год — целая подземная Сыр-Дарья! Если Аралу оставить еще хотя бы десятую часть речных потоков, наступит равновесие, дальнейшее высыхание моря прекратится. Неизбежной данью будет потеря третьей части водной поверхности, снижение глубины бассейна до 8—13 м, удвоение процента солей в каждом литре влаги. Но самая главная опасность — угроза большого засоления территории — будет устранена.

И. ЧЕРНЕНКО,
кандидат

геолого-минералогических наук

ЗНОЙ

Солнце катится колесом
По звенящей пустыне неба.
На ресницах скрипит песок.
Степь рыжее, чем корка хлеба.
Воздух — как кипяток.

Вблизи
Ни куста, ни колючки рыжей,
Даже змеи и то уползли
От палаток к горам поближе.
Мы протерли карты до дыр.
Мы хрипим от тоски зеленой...
Мне б сейчас хоть глоток воды,
Только пресной,

а не соленой!

Алексей ТРУФИЛОВ

* * *

Наверное, на солнце глядя,
придумал предок колесо.
Прозрев, к оси его приладил —
и покатилося, понеслось!

Скрипя, ползли телеги куцые,
и мчались стаи колесниц...
И делал в мире революцию
простой кружок
с лучами спиц.

А тот,
кто высвободил скорости,
тот гений с именем простым,
был позабыт.

И умер вскорости...
Но я склоняюсь перед ним.

Михаил АТАМАНЕНКО



НИКТО НЕ ЗНАЕТ АФРИКИ

«Последние тайны старой Африки». Согласитесь, что даже самый завзятый скептик, увидев на прилавке книгу с таким названием, не сможет преодолеть властного очарования слова «тайна». А приобретя изящно оформленный фолиант и открыв его наугад, не сможет оторваться от повествования, автор которого Лауренс Грин.

В африканском зное тайна начинается сверкать и пульсировать под отдаленный бой барабанов, звучащих от Занзибара до Бомы. Барабаны вносят ритм в бесконечную драму Черного континента. Когда-то новые барабаны окропляли человеческой кровью, теперь ограничиваются пальмовым вином. Эти нехитрые музыкальные инструменты заменяют африканцам граммофон, радио, телефон и телеграф. Их музыкальный язык, до которого далеко азбуке Морзе, способен

В кривом зеркале истории — великие

Восточная мудрость гласит: «Даже кривое зеркало истории не искажает истинно великого человека».

Талантливый чехословацкий художник Владимир Фука проиллюстрировал эту мысль средствами... художественного юмора. На протяжении нескольких лет он создал целую художественную галерею знаменитых писателей, композиторов, архитекторов, изобретателей. Тут и Гомер, и Стравинский, и Корбюзье, и Достоевский, и Равель, и Данте, и...

Когда пражское издательство «Артиа» собрало работы В. Фука и выпустило в свет, книга разошлась в считанные дни. Если раньше для любителей искусства в Риме, Брюсселе, Гаване, Нью-Йорке, Вене, Каракаса имя художника было связано с его работами в знаменитом театре «Латерна Магика», то теперь круг читателей его таланта неизмеримо расширился.

Почему? Взгляните на 3-ю страницу обложки, на эти брызжащие весельем своеобразные «портреты» великих — и вы сами все поймете...

передать не только простое сообщение, но выстукать всю историю племени.

Африка таит в себе волнующую атмосферу неизвестности. Это земля пропавших людей, пропавших без вести самолетов, затерянных городов и сокровищ. В песках ее пустынь, поглотивших древний рай, погребены никем не разгаданные тайны. Недаром сейчас многие исследователи считают Африку колыбелью человечества.

Когда врачи в Европе еще были невежественными шарлатанами, анахари африканских племен из века в век, пробуя и ошибаясь, делали сенсационные открытия, накопив множество сведений о целебных свойствах растений. Они вылечивали прогрессивный паралич, столбняк, проказу, язву желудка, гипертонию и т. д. Но, кроме того, могли удалить глаз, гланды, ампутировать конечность, сделать трепанацию черепа.

Грин рассказывает о тайнах заклинателей змей, о колдунах, гипнотизерах и магах, которые могут убить человека, не прикасаясь к нему, убедить целое племя в гибели священного баобаба, хотя он цел и невредим перед ними, могут ходить босиком по раскаленным углям и

даже вызвать дождь. Африканские следопыты часто способны мысленно представить себе местность, где они не были, узнать по дыму отдаленного костра о происшедших событиях, в общем делать все то, на чем для простого смертного лежит покров тайны.

Когда приходит время, непостижимая древняя сила гонит в Африку миллионы перелетных птиц. Тайны перелета все еще не разгаданы. К самым замечательным зрелищам Африки принадлежат грандиозные миграции мириад южно-африканских газелей, опустошавших до конца прошлого века обширные пространства. Причины миграций, сравнимых по своим результатам только со стихийным бедствием, до сих пор также не ясны. В Африке очень живучи рассказы о таинственных кладбищах слонов, о реликтах доисторических эпох — единорогах, летающих змеях и птеродактилях.

Книга Л. Грина не научное исследование и не путевые очерки, а просто рассказ о том, что интересовало автора в течение многих лет и что, несомненно, заинтересует читателей.

Ю. МОИСЕЕВ, инженер

СОДЕРЖАНИЕ

Среди тысячи чудес	1	И. Еленин — Ну и понедельничек!	31
Д. Блохинцев, член-корр. АН СССР, В. Бирюнов — Мигающий реактор в Дубне	2	Клуб ТМ	32
О. Жоландковский, инж. — Сила пустоты	4	Антология таинственных случаев: Под звездным микроскопом пирамида	34
Б. Парфенов, инж. — Снова о шаровой молнии	5	Космический профиль планеты Земля	36
Время искать и удивляться	6	И. Бурдонов — Экспресс-метро («Инверсор»)	37
А. Мицкевич, канд. физ.-мат. наук — Мозг и что он о себе думает	7	А. Бирюнов — «Вечный» подшипник	39
Короткие корреспонденции	10	И. Черненко, канд. геол.-минер. наук — Арал может жить	39
Изобретательство и цивилизация: Г. Котлов, инж. — Промышленный шпионаж...	12	Стихотворения номера. Книжная орбита. В кривом зеркале истории — великие	40
А. Харьковский — «Гелиограф» плывет в мезозой	15		
К. Петров — Дети-волки...	16		
Б. Дерягин, член-корр. АН СССР — Глубинные тайны поверхностных явлений	17		
Время течет...	19		
О. Ильин — «Кальмар» мощностью в 75 лошадиных сил	19		
Путь в стратосферу	22		
Вокруг земного шара	24		
Кто вы, робот?	26		
Г. Еремин, В. Григорьев — Пири Рейс, Оронций Финей и К°	28		

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Н. Перовой, 3-я стр. — В. Мальгина и Д. Шульпа, 4-я стр. — Р. Авотина и В. Брюна.
ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Н. Рожнова, 2-я стр. — Ю. Манаренко, 3-я стр. — Р. Авотина, 4-я стр. — Л. Рындича.
Макет Н. Перовой.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор Н. Вечканов

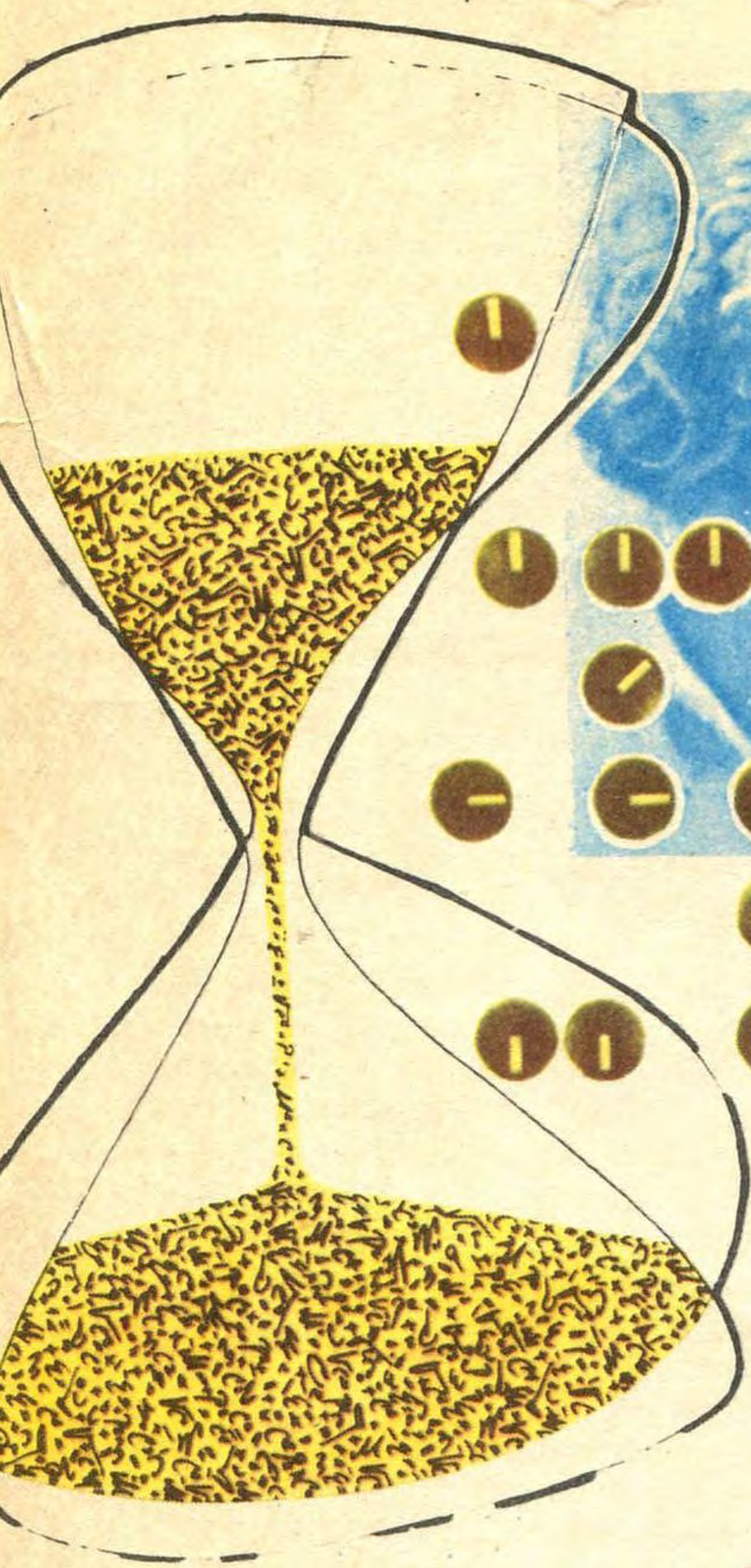
Рукописи не возвращаются

Технический редактор Е. Брауде

Адрес редакции: Москва, А-30, Суцеская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66, Д 1-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

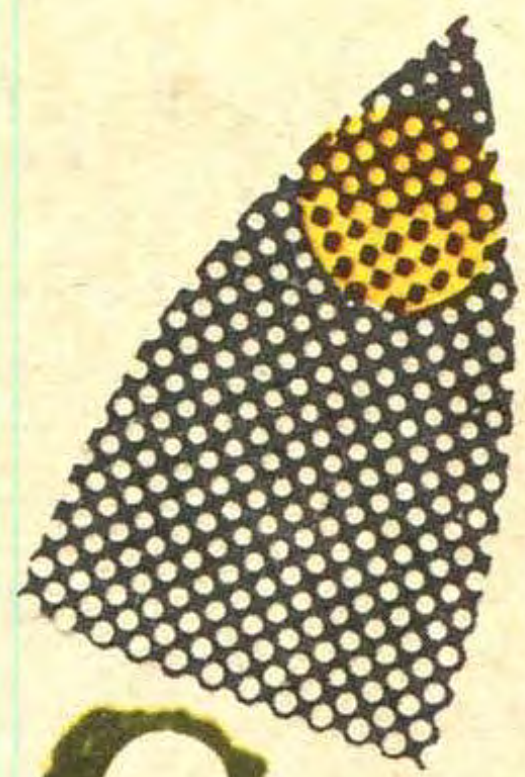
Сдано в набор 28/II 1968 г. Подп. к печ. 3/IV 1968 г. Т03347. Формат 61×90¹/₄. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 514. Цена 20 коп.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 2412. Вклады отпечатаны на Чеховском полиграфкомбинате Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Чехов Московской области.

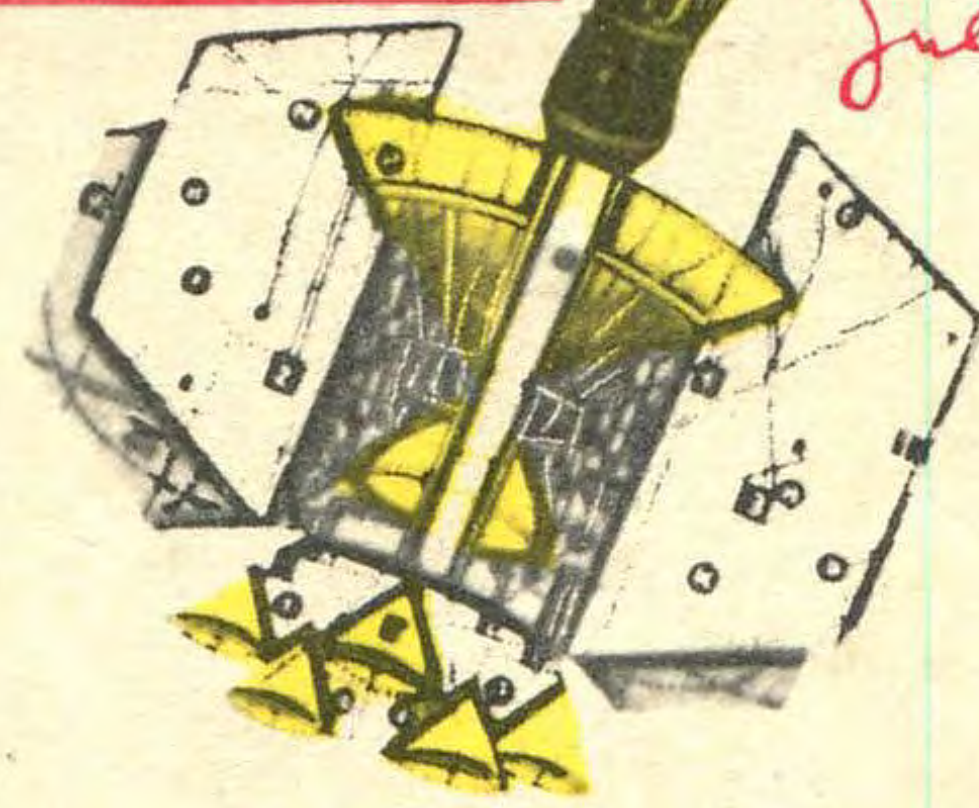


Albert Einstein
Наука — это неустанная
многовековая работа мысли...
АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН

Когда я не работаю, то
не ощущаю в себе ника-
кой жизни.
ЖЮЛЬ ВЕРН

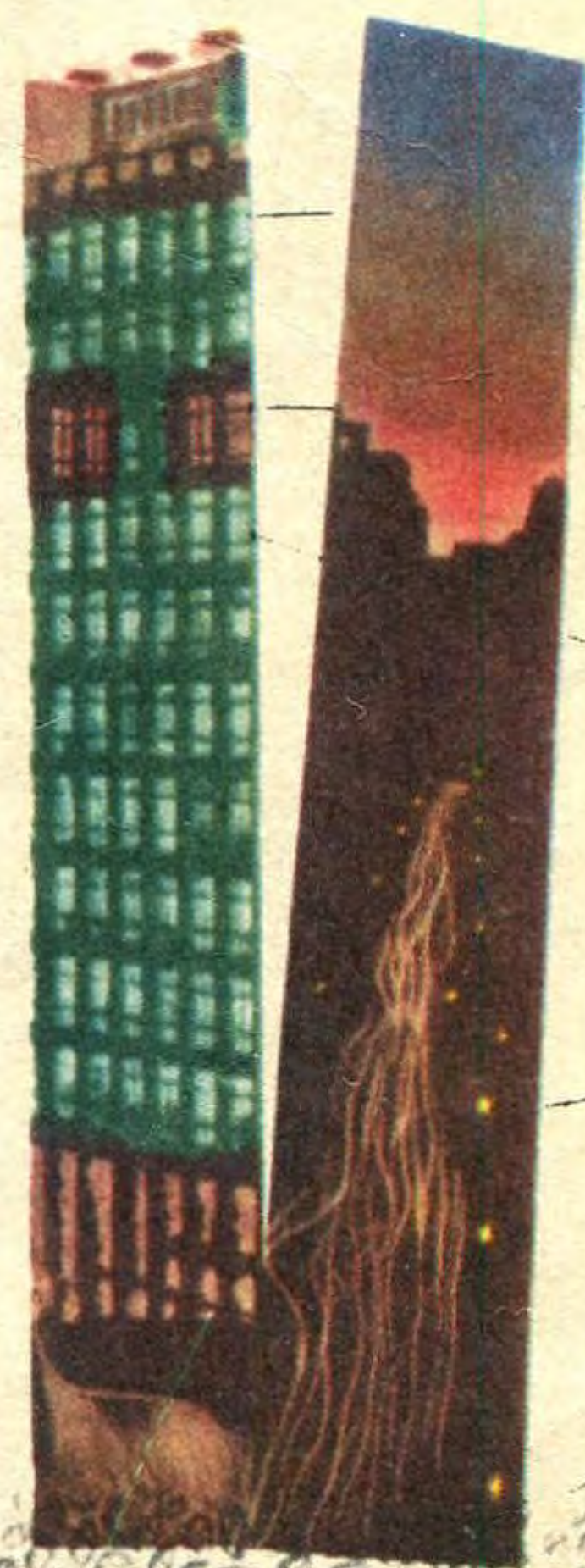


Jules Verne



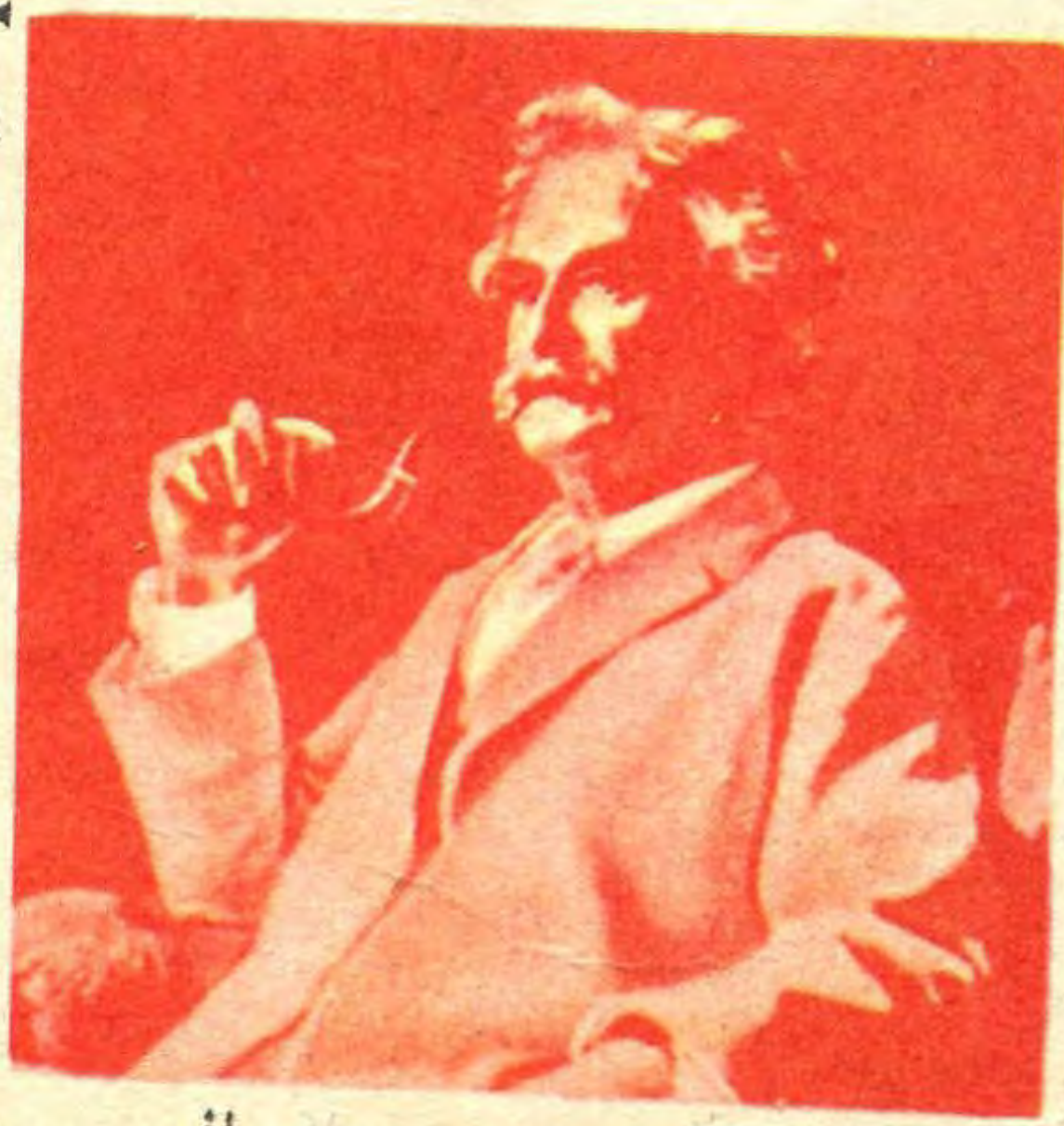
Antoine de Saint-Exupéry

Быть человеком — это
значит чувствовать, что
ты за все в ответе.
АНТУАН ДЕ СЕНТ-
ЭКЗЮПЕРИ



glandes
salivaires
jabot
oesophage
estomac
foie
intestin

ОБЛИК ВЕЛИКИХ

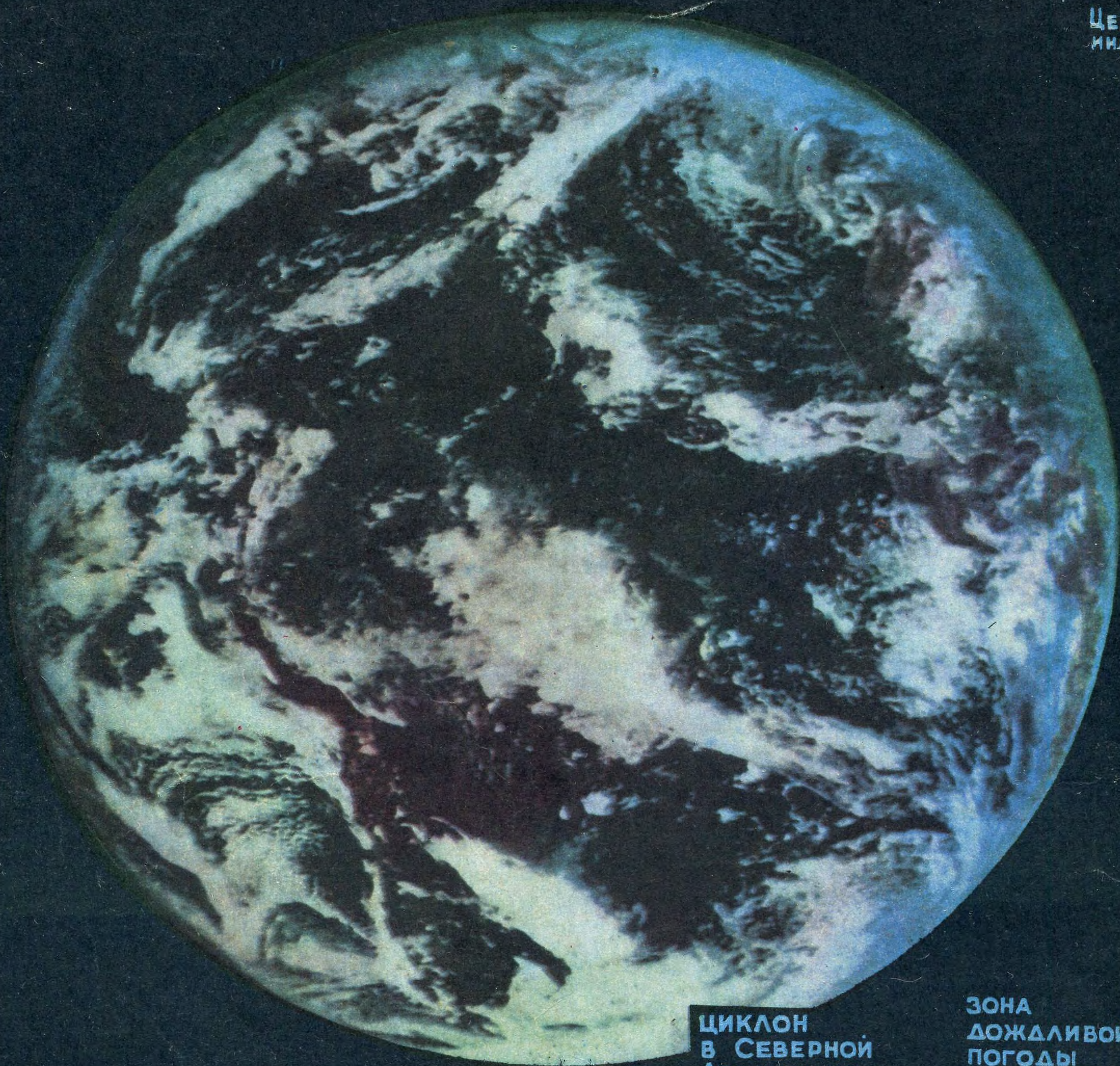


Когда то, чего мы очень
долго ждем, наконец при-
ходит, оно кажется не-
ожиданностью.
МАРК ТВЕН



Le Corbusier

Меня в архитектуре ин-
тересует все...
ЛЕ КОРБЮЗЬЕ



ЦИКЛОН
В СЕВЕРНОЙ
АТЛАНТИКЕ

ЗОНА
ДОЖДЛИВОЙ
ПОГОДЫ
В ТРОПИКАХ

ХОЛОДНЫЙ ФРОНТ
НАД США

НИЗКИЕ ОБЛАКА
И ТУМАНЫ
НАД ХОЛОДНЫМ
ПЕРУАНСКИМ
ТЕЧЕНИЕМ



ЦИКЛОНЫ
В УМЕРЕННЫХ ШИРОТАХ
ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЯ

ТРОПИЧЕСКИЙ
ШТОРМ НАД
Ю. АМЕРИКОЙ

Техника-Молодежи 5 1968

КОСМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ
ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ