

Люди, штурмующие небо...

Карл Маркс

техника — молодежи

7

1963

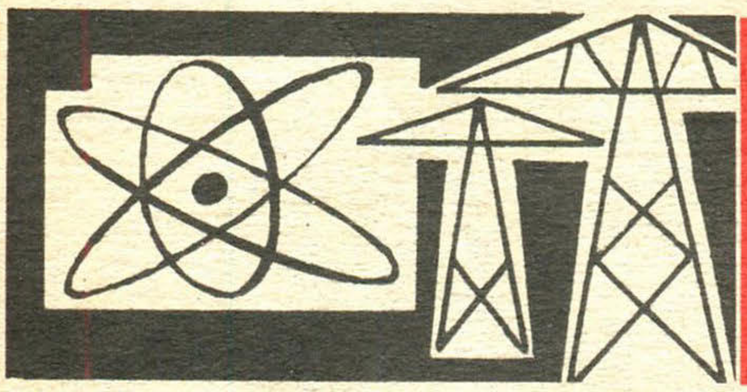
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

НАРОДА



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Дальнейшие перспективы прогресса науки и техники определяются в настоящий период прежде всего достижениями ведущих отраслей естествознания.



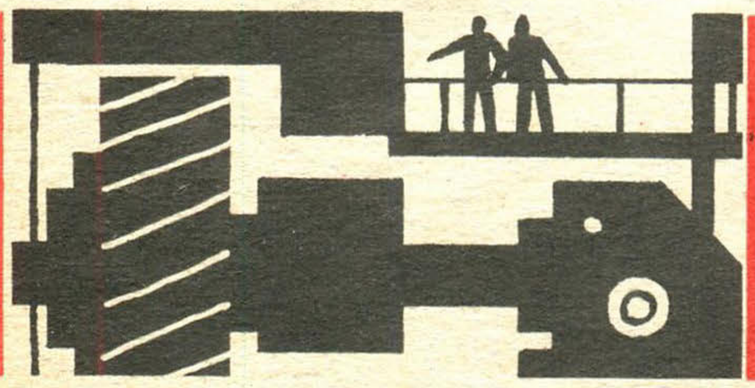
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

Во втором десятилетии электрификация всей страны в основном будет завершена. По мере удешевления производства атомной энергии развернется строительство атомных электростанций.



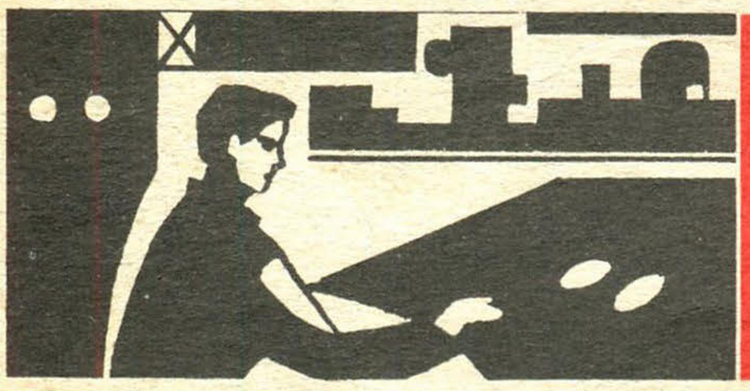
ХИМИЯ

Одна из крупнейших задач — всемерное развитие химической промышленности, полное использование во всех отраслях народного хозяйства достижений современной химии.



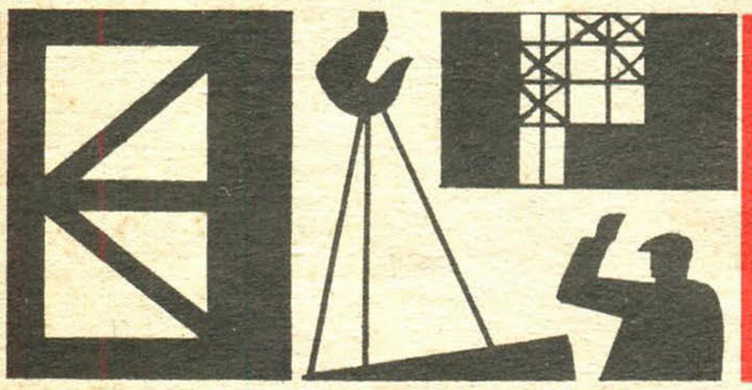
МАШИНОСТРОЕНИЕ

Быстрое развитие получат конструкции машин, которые, обеспечивая высокие технические свойства, приведут к сокращению расходов сырья и энергии, повышению производительности труда.



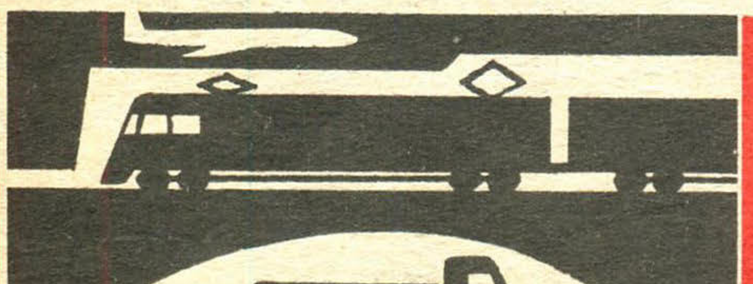
АВТОМАТИЗАЦИЯ

В течение двадцатилетия осуществится в массовом масштабе комплексная автоматизация производства со все большим переходом к цехам и предприятиям — автоматам.



СТРОИТЕЛЬСТВО

Огромные масштабы капитального строительства требуют развития и технического совершенствования строительной индустрии и промышленности строительных материалов.



ТРАНСПОРТ

Рост народного хозяйства потребует ускоренного развития всех видов транспорта, расширения транспортно-дорожного строительства, технического перевооружения транспорта всех видов.



СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Создание наряду с могучей промышленностью процветающего, всесторонне развитого и высокопродуктивного сельского хозяйства — обязательное условие построения коммунизма.

БЛАГА ВСЕМ



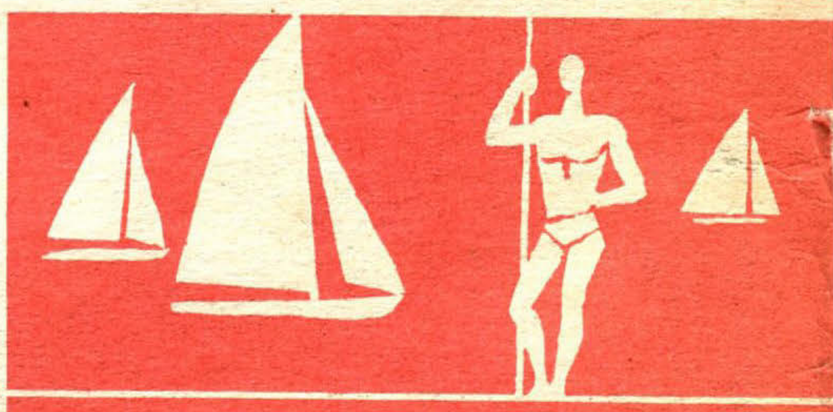
ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

В итоге второго десятилетия каждая семья, включая семьи молодоженов, будет иметь благоустроенную квартиру. Пользование жильем постепенно станет бесплатным для всех граждан.



ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Наряду с сокращением рабочего дня увеличится продолжительность оплачиваемого отпуска трудящихся. Оплачиваемые отпуска постепенно распространятся и на колхозников.



ЗДРАВООХРАНЕНИЕ И СПОРТ

Наряду с существующим бесплатным медицинским обслуживанием бесплатным станет пользование санаториями. Важнейшая задача — воспитание молодого поколения с гармоническим развитием физических и духовных сил.



ОБРАЗОВАНИЕ

Народное образование строится так, чтобы обучение и воспитание подрастающего поколения было тесно связано с жизнью, с трудом, чтобы взрослое население могло сочетать работу с продолжением обучения.

КОММУНИЗМА-
ВОТ ОСНОВА ГРЯДУЩИХ УСПЕХОВ В ОСВОЕНИИ КОСМОСА!



«От полета к полету задание будет все сложнее и сложнее. Поэтому каждый из нас, выходя на старт, глубоко верит, что его труд (именно труд!) делает еще могущественней нашу науку, нашего человека и приближает то прекрасное будущее, к которому придет все человечество, — коммунистическое будущее.

Да, для достижения этой великой цели всем нам предстоит многое сделать. На то мы и молоды, чтобы строить будущее.

Надеемся, что мы еще встретимся с вами на страницах журнала «Техника — молодежи» и расскажем вам обо всем увиденном в космосе».

Из письма группы космонавтов
в редакцию журнала «Техника — молодежи»

В дальнейшем космонавт сможет не только перемещаться в кабине корабля, но и выходить за ее пределы, в космос, сможет трудиться там. Тогда процесс «вживания» в космос перейдет в процесс его «обживания». Мы будем обживать космос, как обживаем, строя города и поселки, суровый север, непроходимую тайгу, среднеазиатские пустыни».

В. ПАРИН, вице-президент Академии медицинских наук СССР

„Самочувствие отличное“

Эти слова Валентины ТЕРЕШКОВОЙ и Валерия БЫКОВСКОГО лишний раз подтвердили результаты предшествующих полетов. Человек чувствует себя в космосе отлично. Каждый последующий полет позволял утверждать это со все большей уверенностью.

„Самочувствие прекрасное, мышление и работоспособность сохранялись полностью», — заявил Ю. ГАГАРИН.

„Спать в космосе легко. Переворачиваться незачем: ни руки, ни ноги не затекают. Чувствуешь себя, как на морской волне», — дополнил Г. ТИТОВ.

П. ПОПОВИЧ говорит о космосе, как о чем-то очень привычном. «В космосе я все делал по-земному: выполнял работу, предусмотренную программой полета, с аппетитом кушал, занимался гимнастикой, хорошо, крепко спал, при этом без сновидений».

ОБЖИТЫЙ КОСМОС

„Мир без тяжести“

Космонавт В. Быковский хорошо освоил технику передвижения в невесомости. Он освобождался от кресла и свободно перемещался в кабине корабля.

Обычно космонавты передвигаются в кабине, отталкиваясь от стенок, но в принципе они могли бы плавать в воздухе с такой же скоростью, с какой плавают в воде пловцы. Правда, путь разгона им потребовался бы в 800 раз длиннее. Ведь плотность воздуха в 800 раз меньше плотности воды. Надев ласты, космонавт может увеличить скорость.

Многие незакрепленные предметы в момент наступления невесомости начинают самостоятельное путешествие по кабине. Причина этого — упругое сжатие самих предметов или их оснований в мире тяжести. Как только тяжесть исчезает, сжатый предмет расправляется, как пружина. Эта сила отталкивает предмет от опоры.

Необычно ведет себя в невесомости налитая в сосуд жидкость. Она растекается по стенкам, а воздух собирается в центре сосуда в виде сферы. Объясняется это тем, что капиллярные силы и силы поверхностного натяжения, действующие на жидкость, остались, а тяжесть исчезла. Поэтому жидкость поднимается по стенкам закрытого сосуда, пока не смочит всю внутреннюю поверхность. Жидкость смыкается и окружает воздух, находящийся в сосуде, со всех сторон.

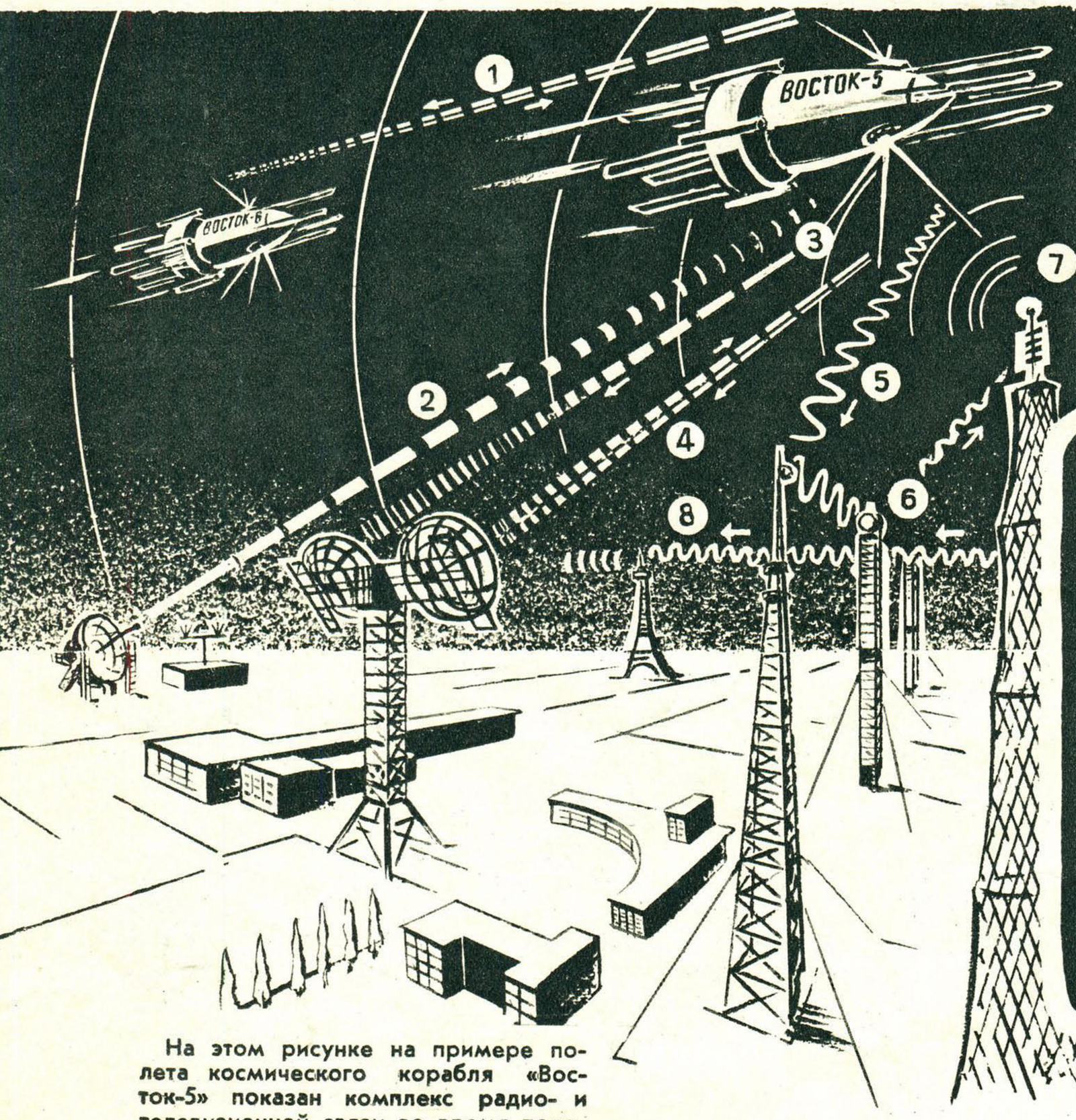
„Отсутствием аппетита не страдали“

Приближается к земному меню космонавтов. Если Г. Титов ел суп-пюре, мясной и печеночный паштет и черносмородиновый сок из туб, то в меню А. Николаева и П. Поповича входили и тефтели, и жареная курица, и колбаса. П. Попович захватил с собой в космос даже воблу.

А космонавты-5 и 6, В. Быковский и В. Терешкова, совсем как на земле, ели жареный язык, пирожки с колбасой, котлеты, апельсины, черный и белый хлеб.

„Вижу Землю“

Как выглядит поверхность Земли из космоса? Темноватыми, чуть поблескивающими пятнами кажется водная поверхность, отчетливо видны искусственные моря, которые как полные чаши приподняты плотинами гидростанций. А. Николаев хорошо видел ночью очертания городов. Он различал даже главные улицы больших городов. Космонавты-5 и 6 тоже видели из космоса реки, горы и города. И они согласны со своими предшественниками — нет ничего прекраснее нашей Земли!



1. РАДИОСВЯЗЬ КОСМОС — КОСМОС.
2. РАДИОУПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ КОРАБЛЯ.
3. БИОТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЙ КАНАЛ.
4. РАДИОСВЯЗЬ КОСМОС — ЗЕМЛЯ — КОСМОС.
5. ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СВЯЗЬ.
6. РАДИОРЕЛЕЙНЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ЛИНИИ.
7. ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ВЕЩАНИЕ.
8. ИНТЕРВИДЕНИЕ.

КОСМОНАВТ-5 ВАЛЕРИЙ БЫКОВСКИЙ



На этом рисунке на примере полета космического корабля «Восток-5» показан комплекс радио- и телевизионной связи во время полета. Этот комплекс работал во время совместного полета космических кораблей «Восток-5» и «Восток-6».

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖЕЗЛ ХИМИИ

С. СИНИЦЫН, изобретатель

Году примерно в 1922-м один из моих друзей принес журнал, в котором описывались опыты Резерфорда по расщеплению атомов азота α-частицами, испускаемыми радием. Описанные опыты так увлекли меня, что захотелось самому изобрести генератор α-частиц и произвести подобные эксперименты.

Эта страсть в 1928 году привела меня в Государственный экспериментальный электротехнический институт (ныне ВЭИ). Здесь я нашел то, о чем не смел даже мечтать раньше: насосы, вакуум, тихие разряды... Здесь мне удалось построить свою самую первую трубку для получения электронных и ионных пучков.

Помню, как из трубки вышел первый пучок электронов. Мы собрались посмотреть на этот красивый голубой луч, выходящий на несколько сантиметров из окошка, закрытого тонкой алюминиевой фольгой. Кто-то спросил, что будет, если под этот пучок попадет человек или... муха. «Ну что вы, разве можно, — гордо ответил я, — ведь это же смертельно».

Тут же поймали муху и прикрепили пластилином за крылышки к палочке. Торжественно поставили под пучок. Муха отчаянно задергалась и замерла. Конец. Муха убита, смертоносное действие электронного облучения экспериментально доказано. Муху отлепили от палочки, и вот она лежит безжизненная у меня на ладони. Вдруг взмах крыльями — и муха в воздухе. Обескураженно я смотрел на смеющихся товарищей. Это был хороший урок скромности.

ОКНО В ВАКУУМ

Во время работы с трубками, имеющими для выпуска излучений окошко, закрытое тонкой металлической фольгой, обнаружилось, что электронные потоки большой плотности проплавляют фольгу. Поэтому-то и возникла необходимость в таком устройстве, которое позволило бы избавиться от фольги и выпускать любые излучения, даже тяжелые ионы, через открытое отверстие. Первое время казалось, что такое устройство можно сделать и применять, только периодически открывая и закрывая отверстие: открыть для выпуска излучения и закрыть для откачки воздуха, прошедшего внутрь трубки. Но попытки сделать такое устройство не дали утешительных результатов. После этого был придуман и осуществлен новый вариант с непрерывно открытым отверстием, который хотя и позволил получить вакуум и даже выпустить электронный пучок, но имел такие недостатки, что был забракован.

И вдруг однажды вспомнился рисунок воронки и свечи из Перельмана и слова: «Потушите свечку, дуя на нее через воронку». С помощью жестяной воронки быстро поставил эксперимент. Оказалось, что воздух, вдуваемый в воронку, идет не прямо, а растекается по стенкам воронки, поэтому пламя свечки даже втягивается внутрь. Это было то, что требовалось для получения вакуума при открытом отверстии.

В постановке этой работы много помог мне Г. М. Кржижановский, который в дальнейшем не раз помогал в трудные минуты. После многих опытов в 1932 году был устойчиво выпущен электронный поток в атмосферу.

В 1932 году на это устройство была сделана заявка и позднее получено авторское свидетельство. Публикация с описанием устройства, позволяющего иметь вакуум при открытом отверстии, в газете «Техника» от 12 декабря 1932 года под названием «На пути к созданию атомной пушки» (а потом подробнее в 1933 и 1934 годах в «Журнале экспериментальной и теоретической физики») вызвало огромный интерес в научных кругах.

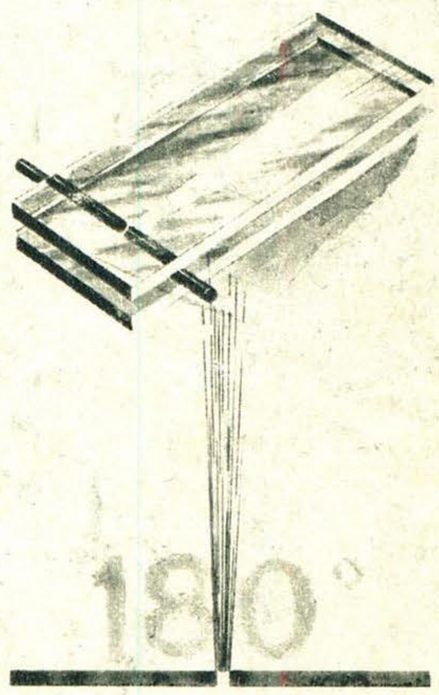
Работа с трубкой, имеющей открытое отверстие из вакуума в атмосферу, стала особенно эффективной, когда был применен соленоид, магнитным полем которого электронный поток собирался в узкий луч, пропускаемый в атмосферу через отверстие в нескольких воронках. Мощность электронного потока резко возросла. Если при работе с электронным потоком, выпускаемым в воздух через фольгу окошка диаметром 10 см, облучаемые образцы заметно нагревались, то мощность электронного потока, выпускаемого из отверстий с применением соленоида, была уже столь велика, что практически не оказалось веществ, которые бы в месте падения пучка не плавились. Поэтому исследуемые образцы приходилось отодвигать от места наибольшей плотности луча в более широкую часть конуса, где плотность была меньше. В 1933 году, во время отработки третьего образца трубки с воронками, в ВЭИ был американский ученый профессор Кулидж. Мне передавали, что, вернувшись в США и рассказывая о своих впечатлениях о поездке по СССР, Кулидж дал очень хорошую оценку трубке, имеющей открытое отверстие в атмосферу.

ПЕРВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

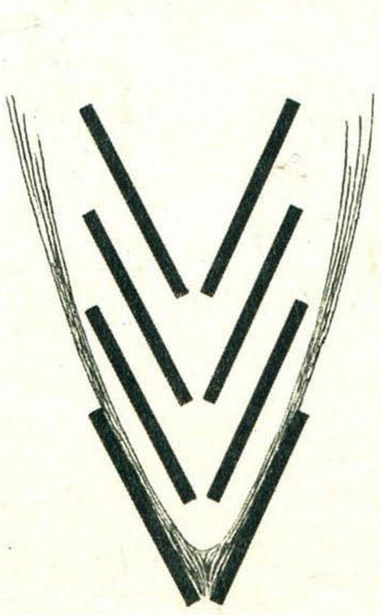
Я никогда не забуду знакомства с профессором М. В. Шулейкиным, которое имело большое значение и лично для меня и для всей дальнейшей работы. Михаил Васильевич всегда требовал от нас не только выполнения текущей работы, но и загляда вперед, «загада», как он говорил. Как бы хорошо и интересно ни была выполнена работа, он все равно бывал недоволен, если мы не могли выложить ему «загада», который он считал необходимым в исследовательской работе.

В те годы работа с корпускулярными излучениями была целиной, и так много обнаруживалось нового и неизвестного, что дух захватывало от необычного. Разведочные работы были поставлены широко в разных направлениях. Эта широта помогла перейти на другое направление, когда выяснилось, что для работ с атомными ядрами нужны частицы с очень большими энергиями, нужна высоковольтная установка, дающая очень большое напряжение. Но работа не пропала. Направление изменилось — было решено выяснить, как действуют излучения на различные вещества для того, чтобы использовать новые явления в народном хозяйстве страны.

Хотя бы те же сцинтилляции, что были обнаружены вскоре после того, как была сделана первая стеклянная камера на наружной воронке.



Если между стеклянными пластинками зажать две проволочки, то, продувая между ними влажный воздух, можно получить наглядную картину течения воздуха. Меняя угол между проволочками, легко убедиться, что уже при угле 90° картина меняется очень сильно по сравнению с углом в 180°. А при 50° поток целиком растекается вдоль проволочек (правый рисунок). Поэтому последовательно установленные воронки выгоднее, чем плоские диафрагмы. Большая часть поступающего через отверстие воздуха отсасывается из первой воронки, а остаток проникает дальше.



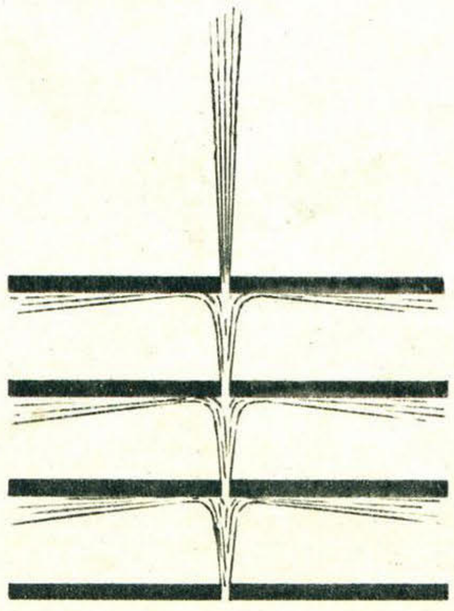


Рис. С. НАУМОВА



Если искусствоведы разыскивают и тщательно изучают рукописи, картины, скульптуры, то подобная работа в истории отечественной техники до сих пор не получила должного развития. А ведь у нас много, очень много было и талантливых изобретений и интересных людей, посвятивших свою жизнь технике. И мы должны разыскивать, изучать, исследовать изобретения, открытия, не только составляющие гордость нашей техники, но и забытые, на первый взгляд, казалось бы, рядовые работы наших ученых и изобретателей. Очень часто пройденный наукой путь по-новому освещает такие открытия и изобретения. И кто знает, не смогут ли они подсказать новые направления, дать толчок новым исследованиям.

Еще в 1934 году в одном из самых первых номеров нашего журнала была опубликована статья об «электронных дел мастере» Семене Трофимовиче Синицыне. Тогда изобретатель работал над проблемой получения электронных пучков высокой интенсивности. Многие полученные им результаты настолько необычны, что до сих пор представляют интерес и не получили еще полного объяснения.

Мы разыскали Семена Трофимовича Синицына и попросили рассказать нам о его работах и открытиях тридцатилетней давности.

ке со шлифом внизу. На дне камеры был помещен кусок магнезии. И вот, когда был дан поток электронов, вокруг шлифа засверкали яркие сцинтилляции. Что это? Сделали специальный экран, покрытый сернистым цинком — классическим материалом для наблюдения сцинтилляций. Но когда он был помещен в камеру, на нем не было замечено ни одной вспышки, хотя на верху шлифа перед этим экраном сцинтилляции появлялись одна за другой. Очевидно, шлиф был запачкан чем-то, что обнаружило в виде сцинтилляций какое-то излучение, исходящее из магнезии при ее бомбардировке электронами. Когда выяснилось, что излучение из магнезии обнаруживалось обыкновенным пчелиным воском, был изготовлен экран из воска, нанесенного на латунную пластинку, и повторены опыты бомбардировки магнезии. Оказалось, что при бомбардировке магнезии электронным потоком с энергией в 40—60 кв и при силе тока в трубке около 10 ма магнезия начинает излучать какие-то частицы, дающие на восковом экране яркие сцинтилляции, видные днем без лупы. Чистый магний выбрасывает эти частицы в еще большем количестве. Многие вещества выбрасывают такие же, как было выяснено, положительно заряженные частицы. Были испытаны металлы, как более легкие, так и более тяжелые, чем магний. Они все излучают, но быстро как бы устают, и излучение прекращается. Азотнокислое серебро дает очень яркие сцинтилляции, но в небольшом количестве. Появляющаяся «усталость» после некоторого отдыха проходит, и излучение возобновляется. Азотнокислый уран дает огромное число мелких, неярких вспышек.

Мел, который обычно под действием катодных лучей светится оранжевым светом, под мощным электронным пучком окрашивается в черный цвет через 20—30 сек. А через 2—3 мин. в месте бомбардировки получается кратер с белыми кристаллоподобными образованиями на стенках. После бомбардировки электронами мел становится очень чувствительным к катодным и анодным лучам и светится зеленовато-желтым или розовато-желтым светом от слабых электронных пучков, которые на необлученный мел не действуют совсем.

Кристаллы горного хрусталя в месте облучения темнеют и плавятся. Слюда, подвергнутая бомбардировке электронами, быстро оплавляется и светится в местах оплавления светом, зависящим от сорта. Плавленая слюда непрозрачна и так тверда, что режет стекло. Интересно, что слюда, взятая в руки через полминуты после облучения, зарядилась настолько, что прикосновение к ней вызвало чувствительный электрический удар.

В РЕАКЦИИ — ЭЛЕКТРОННЫЙ ГАЗ

В 1935 году было исследовано совместно с профессором Г. И. Покровским новое явление эмиссии цинка из латуни, получающееся под влиянием электронной бомбардировки. Эмиссия цинка получается только из того места латунного образца, которое подвергается непосредственно электронной бомбардировке. Толщина пластинки в месте бомбардировки электронами уменьшается, а рядом с этим участком остается неизменной. Несмотря на то, что теплопроводность латуни хорошая, резкая граница эмиссии цинка свидетельствует о ее электрическом, а не температурном происхождении.

Электронной бомбардировке были подвергнуты многие спирты, растительные и животные жиры, минеральные масла, нефтегазы и множество других веществ. Бензин, керосин и даже эфир были заполимеризованы от маслоподобного до твердого — лакоподобного — состояния. Вазелин в результате электронного облучения заполимеризовывается и приобретает такую большую вязкость, что при растягивании дает нити длиной в десятки сантиметров. Можно его довести и до твердого состояния. Растительные масла в зависимости от энергии электронов, силы тока, времени и температуры полимеризуются по-разному, превращаясь в конечном результате в желатиноподобную массу, твердеющую при продолжении облучения. В зависимости от условий и режима облучения эти масла приобретают различные запахи. Например, касторовое масло может иметь запах свежих огурцов, арбуза или приобрести резкий запах клопов. Расплавленный полимер подсолнечного масла по охлаждении застывает и становится очень тягучим, каучукоподобным и приобретает способность при растяжении образовывать длинные нити (до метра и более). Температуры плавления всех загустевших полимеров жиров сильно повышаются. Животные жиры в результате облучения также меняют свои свойства. Температуры плавления их полимеров в желатиноподобном или твердом состоянии очень высокие: например, загустевший полимер свиного сала плавится при температуре примерно в 230°С, то есть почти при такой же, что и олово. Все животные жиры, подвергнутые облучению электронами, не портятся, не горкнут длительное время.

Были получены присадки к смазочным маслам для понижения температуры затвердевания, дающие результаты не только не хуже, но по отдельным параметрам лучше, чем вольтоль, данный мне как образец, к которому нужно стараться подойти в работе.

В 1938 году удалось сделать электронно-лучевую печь, позволяющую плавить и даже испарять любые вещества вплоть до вольфрама и углерода. При плавлении электронной бомбардировкой испарялись газы, растворенные в металлах, отгонялись более летучие примеси. Качество очищенных металлов убедительно было показано следующим образом: в эксикатор, на тряпку, смоченную водой, были положены два куска меди и железа обыкновенные и два куска, переплавленные в вакууме электронной бомбардировкой. Недели через две обыкновенные медь и железо покрылись слоем окиси, а переплавленные электронами, сколько ни лежали, не меняли своего блестящего вида.

К сожалению, многие исследования были прерваны Великой Отечественной войной. И хотя еще до войны был накоплен огромный материал, он до сих пор лежит неиспользованным грузом, на приобретение которого были затрачены немалые средства. А ведь этот материал мог бы послужить основой для развертывания работ, таящих немало нового и для науки и для промышленности.

Много неизученных явлений обнаружено в одной только области, в которой я работаю более тридцати лет. А ведь, наверное, в каждом деле есть немало открытий и изобретений, которые могут иметь большое значение для науки и техники в будущем. Разыскивать, изучать и разрабатывать их должна наша молодежь!

В трубке Гольдштейна газ ионизируется электронами, идущими от катода. Ускоряемые электрическим полем ионы газа ударяются в катод и выбивают новые электроны. Из них-то и состоят катодные лучи. Падая на стенки трубки, катодные лучи дают рентгеновское излучение.

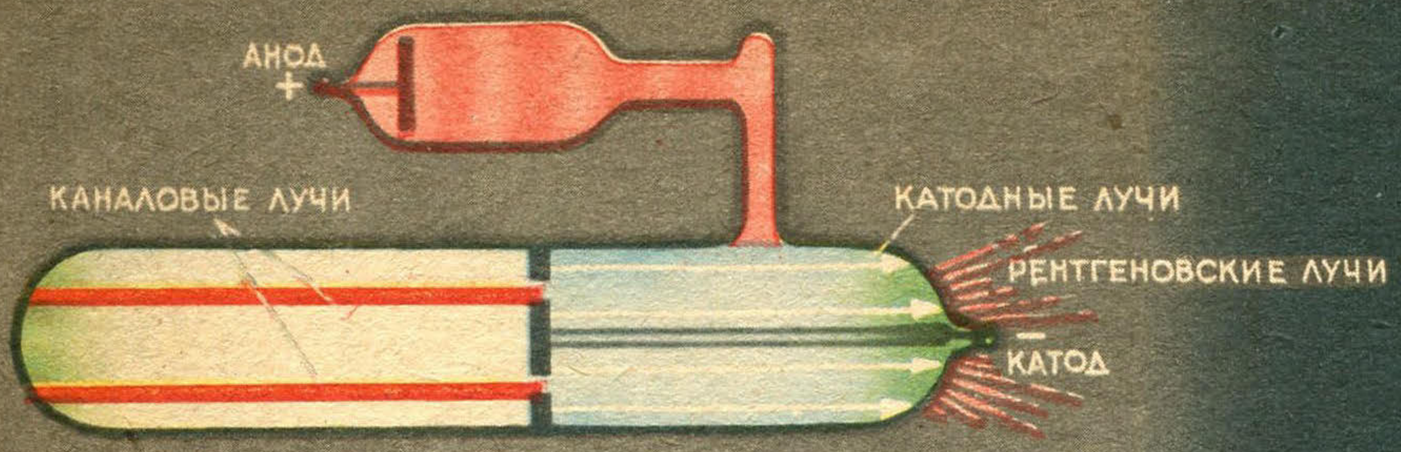
Поскольку катодный диск — дырчатый, часть положительных ионов «проскакивает» сквозь каналы и выходит в виде красных каналовых лучей.

Отталкиваясь от идеи трубки Гольдштейна, С. Синицын пришел к линейному ускорителю, в котором электроны разгоняются постепенно сначала в одной трубке, затем в другой и т. д. Именно на таком ускорителе были проведены первые опыты.

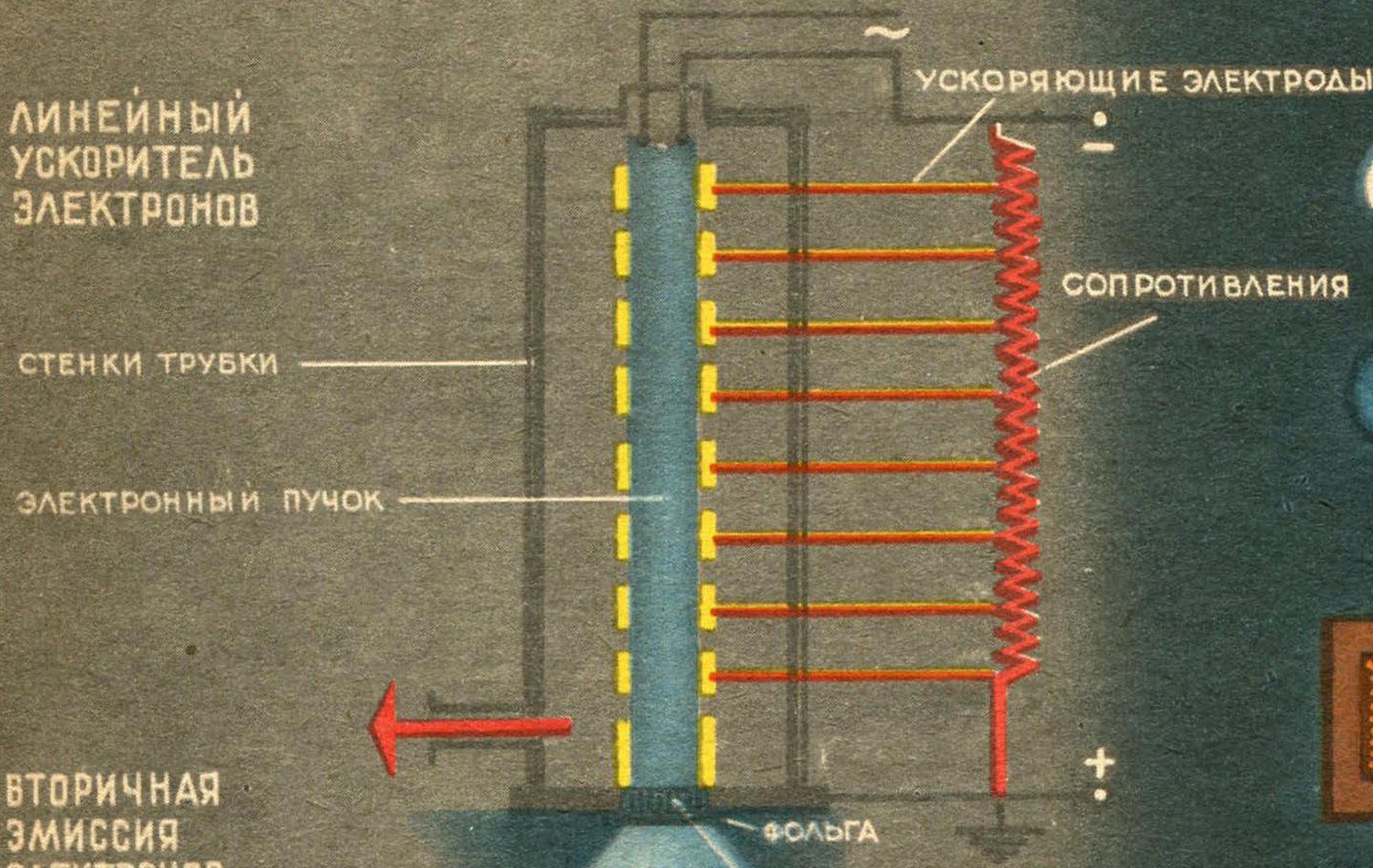
Через несколько лет на мощных пучках выяснилось, что при бомбардировке некоторых веществ они испускали такие сильные потоки электронов, что стеклянные стенки камеры размягчались. Это наблюдение натолкнуло на идею катода повышенной мощности. Он состоит из массивного вольфрамового тела, накреваемого электронной бомбардировкой от катода обычного типа.

На вкладке справа показана схема современной электронно-лучевой печи.

ТРУБКА ГОЛЬДШТЕЙНА



ЛИНЕЙНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОНОВ



ВТОРИЧНАЯ ЭМИССИЯ ЭЛЕКТРОНОВ

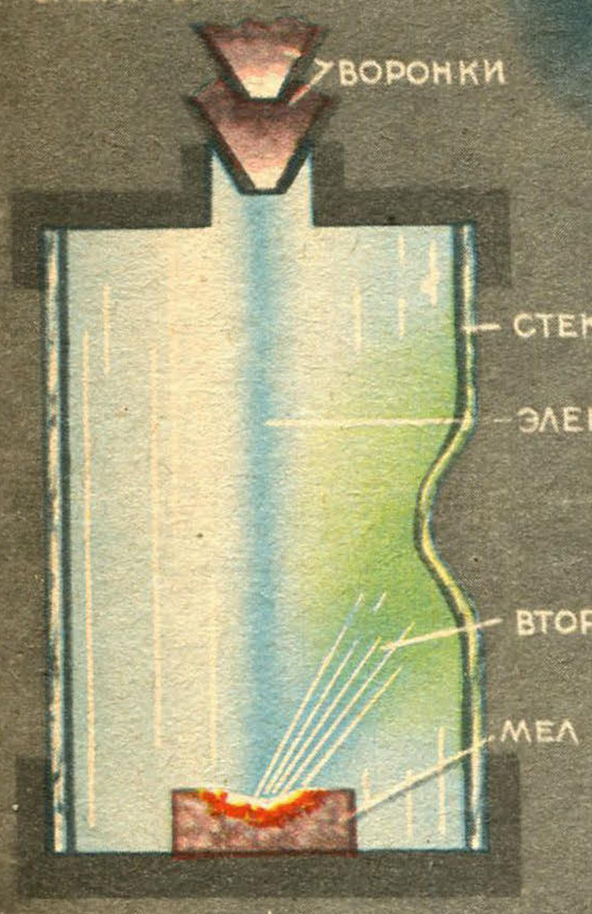
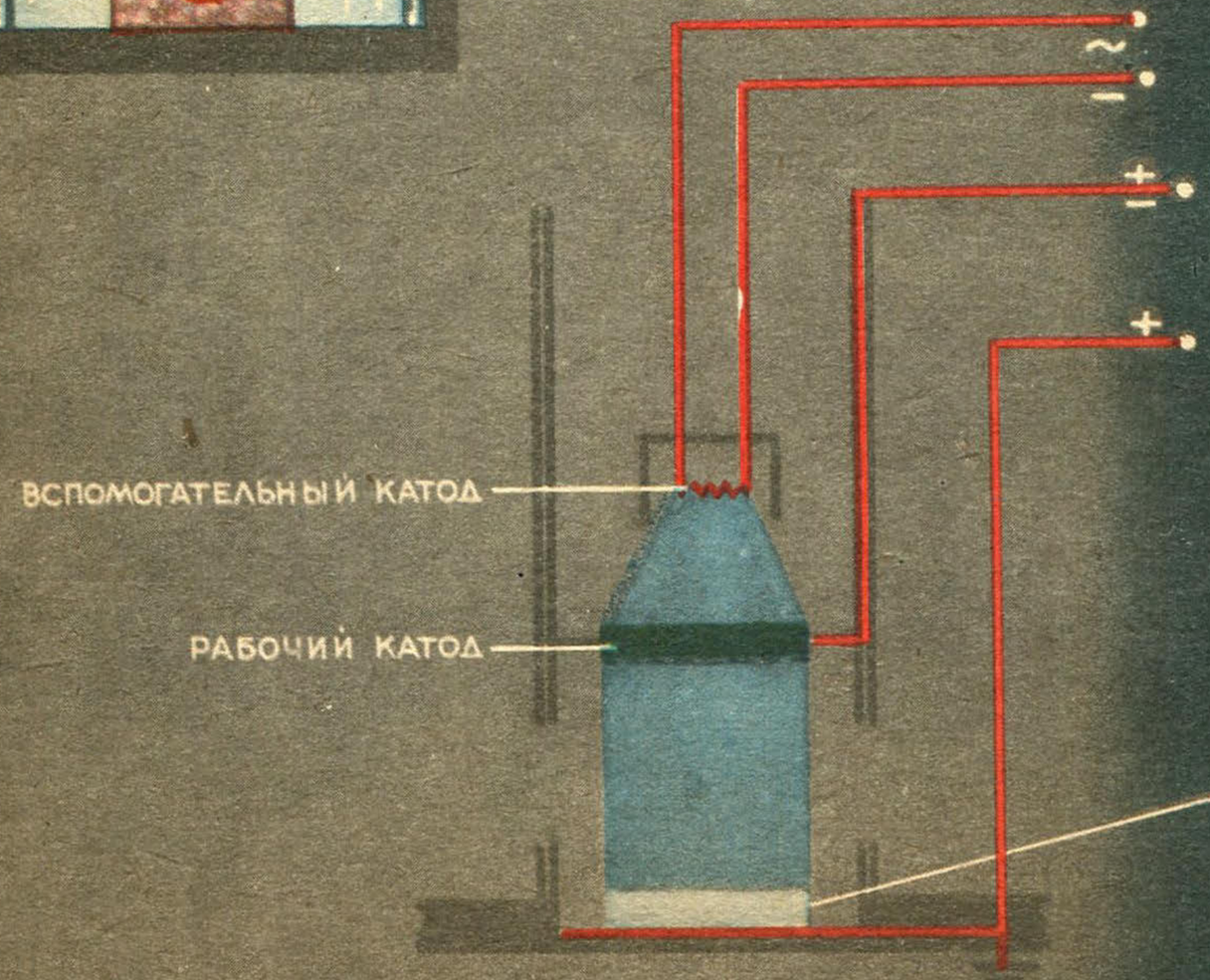
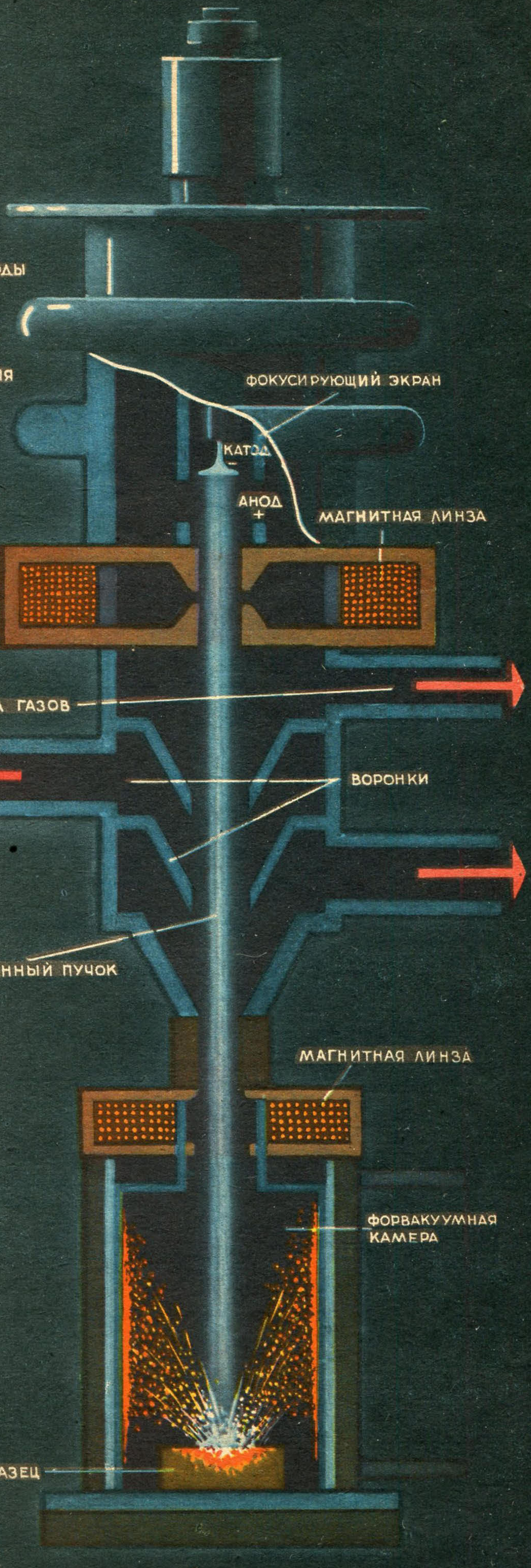


СХЕМА КАТОДА ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ



ЭЛЕКТРОННО - ЛУЧЕВАЯ ПЕЧЬ



НОВЫЕ



ПРОФЕССИИ ВОЗДУХА

ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТЫ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ

При расчетах аэростатических конструкций необходимо учитывать обтекаемую форму купола и неравномерность порывов ветра. Поддув внутрь воздуха вентиляторами, можно регулировать в зависимости от скорости ветра.

Избыточное давление под куполом можно считать равным:

$$P_{изб} = в\gamma + 0{,}06v^2 \text{ кг/м}^2.$$

Здесь в — толщина пленки в метрах, γ — объемный вес материала пленки в кг/м³, v — скорость ветра в метрах в секунду.

Если, например,

в = 1 мм = 0,001 м, γ = = 2 000 кг/м³ и v = 40 м/сек (ураган), то $P_{изб} = 2 + 96 \approx \approx 100$ кг/м² = 0,01 кг/см².

Если в таком здании имеются отверстия (например, вход или въезд), не закрытые дверьми, то требуется повышенный поддув. Расход мощности вентиляторных двигателей при этом на каждый квадратный метр отверстий равен

$$W_1 = 0{,}014\ P^{3/2} \text{ квт/м}^2, \text{ где}$$

P — в кг/м².

В случае скорости ветра 40 м/сек

$$W_1 = 14 \text{ квт/м}^2.$$

Если площадь ворот в помещении равна 10 м², что достаточно для въезда автомашины, то мощность вентиляторных двигателей должна равняться 140 квт. Такая мощность, однако, потребуется весьма редко, только при необходимости держать ворота открытыми при ветре ураганной скорости. Если же скорость ветра упадет до 10 м в секунду, то мощность вентиляторных двигателей снизится до 3,2 квт. При штиле мощность станет совсем небольшой — 0,4 квт (400 вт).

Если на куполе лежит снег, поддув должен быть несколько повышен. Например, при толщине снега 10 см нужна мощность 50 квт.

Многослойные здания-купола требуют дополнительного давления примерно 2 кг/м² на каждый слой.

Пневматическая архитектура позволяет создавать сооружения и без поддува воздуха: например, перекрытие из полуциркульных трубчатых арок. Внутри арок необходимо создать избыточное давление

$$P_{изб} = в\gamma \cdot 2\frac{R_A}{R_T} + 0{,}06v^2.$$

Здесь R_A — радиус арки и R_T — радиус трубчатой арочной конструкции. Остальные обозначения указаны выше.

Г. ПОКРОВСКИЙ, профессор

От редакции: В последнее время в иностранной печати появились проекты перекрытий в форме линз весьма большого пролета. В связи с этим уместно напомнить, что именно такая конструкция была предложена профессором Г. Покровским на страницах «Техники — молодежи» № 2—3 за 1936 год (юбилейный номер, выпущенный к X съезду ВЛКСМ).

Дождь, гроза, ветер не страшны собравшимся на стадионе. При необходимости стадион закрывается перекрытиями из тонкопленочных трубчатых арок, заполненных сжатым воздухом. Конструкции очень легки, надвинуть и отодвинуть их можно за несколько минут.

«Окно в будущее?» — может спросить читатель. Да, пожалуй, но будущее вполне ощутимое. Уже сейчас создаются сооружения, в которых строительным материалом служит воздух.

Давление воздуха в конструкции должно быть тем больше, чем сильнее ветер. Поэтому подкачка воздуха внутрь конструкции осуществляется автоматически действующими ветродвигателями.

СТРОЙТЕ „ВОЗДУШНЫЕ ЗАМКИ"!

В. ТУРЧИНОВИЧ, архитектор

„Не стройте воздушные замки» — это выражение до последнего времени относилось лишь к людям, предающимся бесплодным мечтаниям, и не могло быть понято никак иначе. Но именно сооружения, в которых конструктивным материалом служит воздух, помогли бы решить много важных проблем.

КАК СОХРАНИТЬ УРОЖАЙ!

Сами понимаете, эта проблема возникает осенью, когда нужно до дождей успеть быстро перевезти миллионы тонн зерна, фруктов и овощей потребителям, к местам переработки и в стационарные хранилища. Кстати, о хранилищах. Выгодно ли строить капитальные сооружения, которые большую часть года простаивают пустыми? Хранилища совсем иного типа разработаны в Центральном научно-исследовательском институте строительных конструкций. Хранилища рассчитаны на 500 т, весят всего 800 кг и легко упаковываются в средние по размерам ящики. Как только возникнет необходимость, их можно быстро перевезти и собрать на новом месте.

В качестве перекрытия используется синтетическое волокно, обладающее прочностью стали. Перекрытие поддерживается давлением изнутри. Давление чрезвычайно мало и не зависит от размеров оболочки; достаточно, чтобы оно на 0,002 атм. превышало наружное. Для этого хватает небольшого вентилятора мощностью 1/3 л. с.

Вентилятор потребляет почти столько же энергии, сколько 100-ваттная лампочка.

У овощехранилищ перекрытия однослойные. Давление создается внутри помещений, и поэтому вся конструкция должна быть герметичной. Иной выход — все время «подувать» в нее воздух.

ДВЕ ОБОЛОЧКИ ВМЕСТО ОДНОЙ

Давление между двумя пластиковыми оболочками 0,1 атм. Здесь уже не обойдешься простым вентилятором, нужен специальный компрессор. И оболочки и компрессор, естественно, удорожают строительство, но зато покрытие получается совершенно надежным.

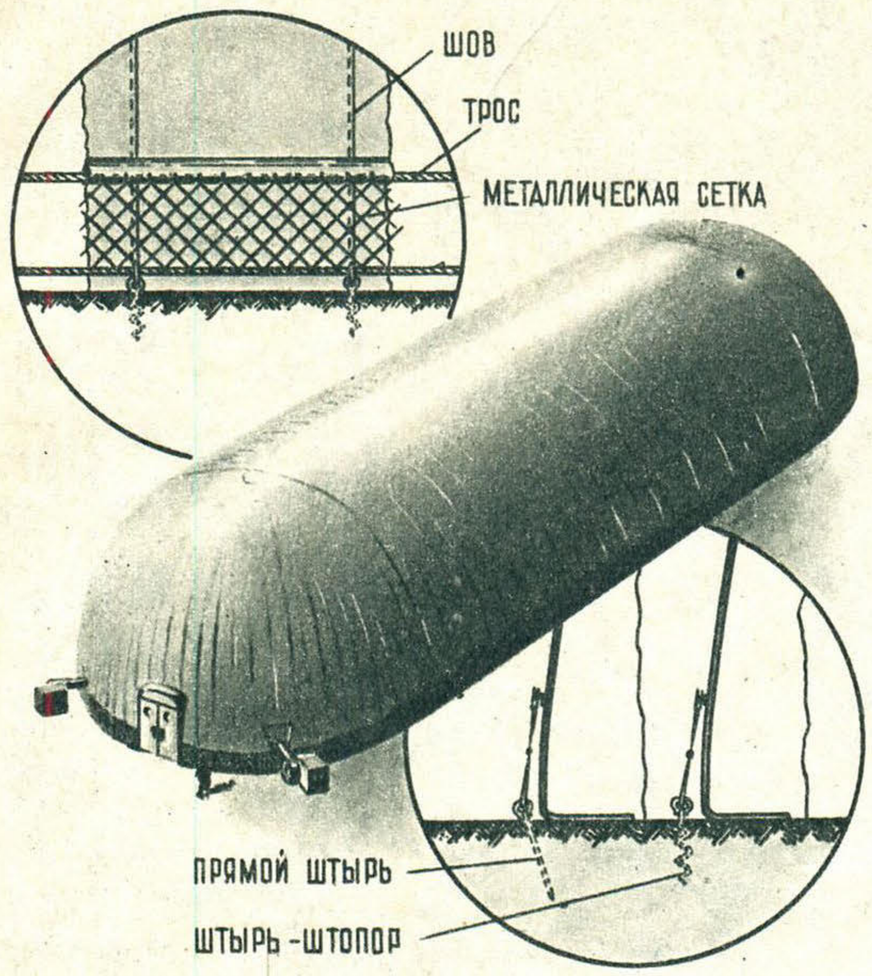
Интересен проект советских инженеров Л. Арсеньева, Л. Коднира и Ю. Ориса, предложивших проект пневматического сборно-разборного цирка диаметром 37 м со стандартной 13-метровой ареной.

В готовом виде здание цирка выглядит так. Нижние опоры полуарок — несущих частей каркаса — закреплены в опорных станинах, располагаемых по периметру покрытия. Верхние опоры опираются на центральное кольцо из алюминиевого сплава. К опорному кольцу подвешена рабочая площадка с общим весом 2 т. Полуарки вместе с покры-

Конструкция надувного летнего театра в г. Бостоне (Канада).

Рис. С. НАУМОВА





Крепление надувных конструкций к почве.

вающей их водонепроницаемой кровельной тканью весят около 0,5 т.

А вот как цирк будет собираться.

Детали каркаса раскладываются на земле в нужном порядке и собираются. Сверху их покрывают водонепроницаемым материалом. По низу арок прокладывают воздухопровод и подсоединяют его к компрессору. Включают компрессор. Воздух, нагнетаемый в арки, поднимает их вместе с опорным кольцом и рабочей площадкой. Проходит 30—40 мин. — и цирк готов.

Остается установить в нем амфитеатр для зрителей на 1 500 мест (тоже сборный) и арену для артистов. Приехал, скажем, такой цирк в город утром, а вечером этого же дня он уже может давать представления.

Вся конструкция чрезвычайно упруга и надежна. Если даже одна из полуарок выйдет из строя, она попросту повисает на соседних арках, не выводя из строя все сооружение.

Давление воздуха в полуарках должно постоянно контролироваться. При нормальных атмосферных условиях достаточно 0,5 атм. Если давление упадет, приборы автоматически включают компрессор, доводят давление до нормы и затем отключают компрессор.

Если аэростатические конструкции первого типа усилить металлическими или пластмассовыми ребрами, то надобность в герметизации отпадает.

Сооружения из надувных конструкций проектируют и за границей. Любопытную крышу для летнего театра в Бостоне (Канада) придумали архитектор Карл Кох и инженер Поль Вейдлингер. Крыша диаметром 44 м перекрывает площадь партера, способного вместить 2 тыс. человек. По форме она напоминает метательный диск толщиной в центре 6,1 м, а по краям 0,1 м. Диск помещается в стальной раме, опирающейся на укрепленные растяжками колонны.

Крыша бостонского театра слегка наклонена в сторону сцены — так лучше слышна речь актеров. Давление в «стенках» крыши постоянно поддерживают два компрессора.

Особняком стоит в ряду пневматических покрытий оригинальная конструкция складывающегося зонтообразного планетария. Автор его — слесарь из Ростова-на-Дону К. Каяли.

Меньше минуты требуется на то, чтобы с помощью автомобильного насоса раскрыть купол. В зале планетария свободно помещаются тридцать человек. Кончается лекция. С помощью элементарной веревки нарушено сочленение суставов-ребер, купол укладывается вместе с другим оборудованием и местами для зрителей в четыре ящика.

* * *

То, о чем мы рассказали в этой заметке, дает известному выражению еще одно, совершенно реальное, значение, при котором оно должно звучать примерно так: если вам понадобилось здание на сезон, на несколько дней — стройте «воздушные замки», они экономят и время и средства.

ДВА ИЗОБРЕТЕНИЯ

А. СМИРНЯГИНА

Все началось с того, что внимание одного из авторов изобретения (сейчас уже не помнится, кого именно) привлекла быстрота, с какой продавщица надувала воздушные шары. Свободный конец надевается на оправку. Поворот вентиля, и воздух под давлением устремляется в баллон.

И вот в 1958 году появилось изобретение доктора технических наук Г. Айзенберга и инженера В. Урядко — надувная антенна от 20 до 200 м. Внутри «колбасы» от вершины до основания натянут трос — собственно антенна. Прочная и легкая капроновая оболочка пропитана каучуком. Давление внутри оболочки 0,05—0,3 атм.

Надувная антенна очень удобна. Поставить ее можно за несколько минут. Понадобилось убрать — открыл ниппель, воздух мгновенно выходит — и сматывай распластавшийся баллон.

История техники богата примерами, когда один и тот же принцип был использован в областях, не имеющих друг к другу никакого отношения.

Великолепна идея мостового земледелия. Представьте, по полю движется 50-метровая ферма, на которую навешены в ряд несколько десятков плугов, или сеялок, или культиваторов. Тогда обработка почвы, посев убыстрились бы во много раз. Идея яснее ясного, но дело не шло дальше фантастических проектов (например, «паровоз-пахарь», «Техника — молодежи» № 5, 1963 г.).

Все изобретатели предлагали металлическую ферму. Но весила такая конструкция многие тонны. Ферма прогибалась под собственной тяжестью.

Сдвинуть идею мостового земледелия с мертвой точки помогло знакомство радиоинженера В. Урядко со специалистом по сельскому хозяйству Б. Остроуховым.

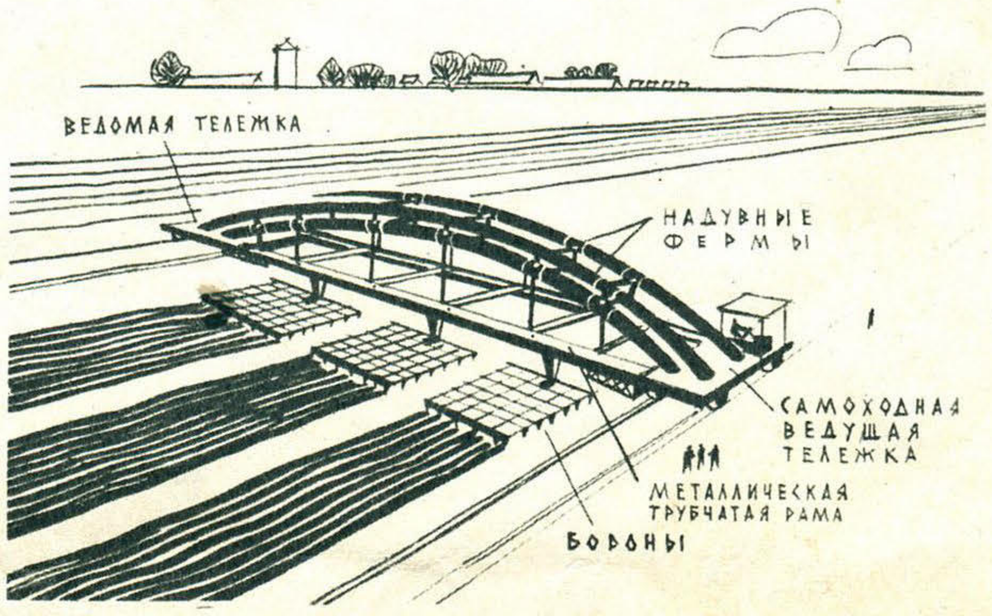
В их сельскохозяйственной аэростатической установке САУ-1-УО несущая ферма выполнена в виде надувной арки, опирающейся на две ходовые тележки. Сама арка состоит из системы надувных баллонов с оболочкой из нерастягивающейся полиамидной армированной пленки или же из прорезиненной капроновой ткани, той, что идет на надувные антенны. Между концами арки натянута, как тетива лука, трубчатая рама. На нее-то и навешиваются орудия.

По подсчетам, такая «воздушная ферма» — пушинка в сравнении с металлическими. При пролете 18 м она весит всего 100 кг (металлическая — 37 т). Следовательно, пролет можно увеличить еще больше. Ферма шириной 200 м весит 6 т (металлическая весила бы 500 т).

И еще одно преимущество надувного агрегата. Опорные тележки жесткой металлической фермы должны двигаться с одинаковой скоростью и строго параллельно друг другу, иначе ферма может опрокинуться. Гибкая воздушная ферма гораздо устойчивее. Ни порывы ветра, ни неровности почвы ей не угрожают.

Оказывается, использовать воздух в качестве конструктивного материала можно не только в чисто строительных целях. Буквально везде найдут применение его невидимые и вместе с тем неисчерпаемые запасы. Примеры, взятые нами из таких противоположных областей, как радио и обработка почвы, подтверждают это.

Аэростат на поле? Почти так. Самоходную аэростатическую установку, существующую пока только в чертежах, с нетерпением ждут в колхозах и совхозах.



ЛЕНИН, ПАРТИЯ И НАУКА

Мы печатаем статью академика Чехословацкой Академии наук, профессора, доктора философии Эрнеста Кольмана. Большой путь ученого и партийного работника прошел Э. Кольман, в 1918 году вступив в Коммунистическую партию. Ему выпало счастье встречаться с Владимиром Ильичем Лениным. На протяжении многих лет, работая в Советском Союзе и в Чехословакии, Э. Кольман занимался вопросами философии, естествознания, кибернетики. Публикуемая статья, написанная специально для нашего журнала, представит несомненный интерес для читателей.

Мы живем в самую значительную и полную событий эпоху человеческой истории. Близится победа коммунизма. Разум окончательно победит стихию в природе и обществе.

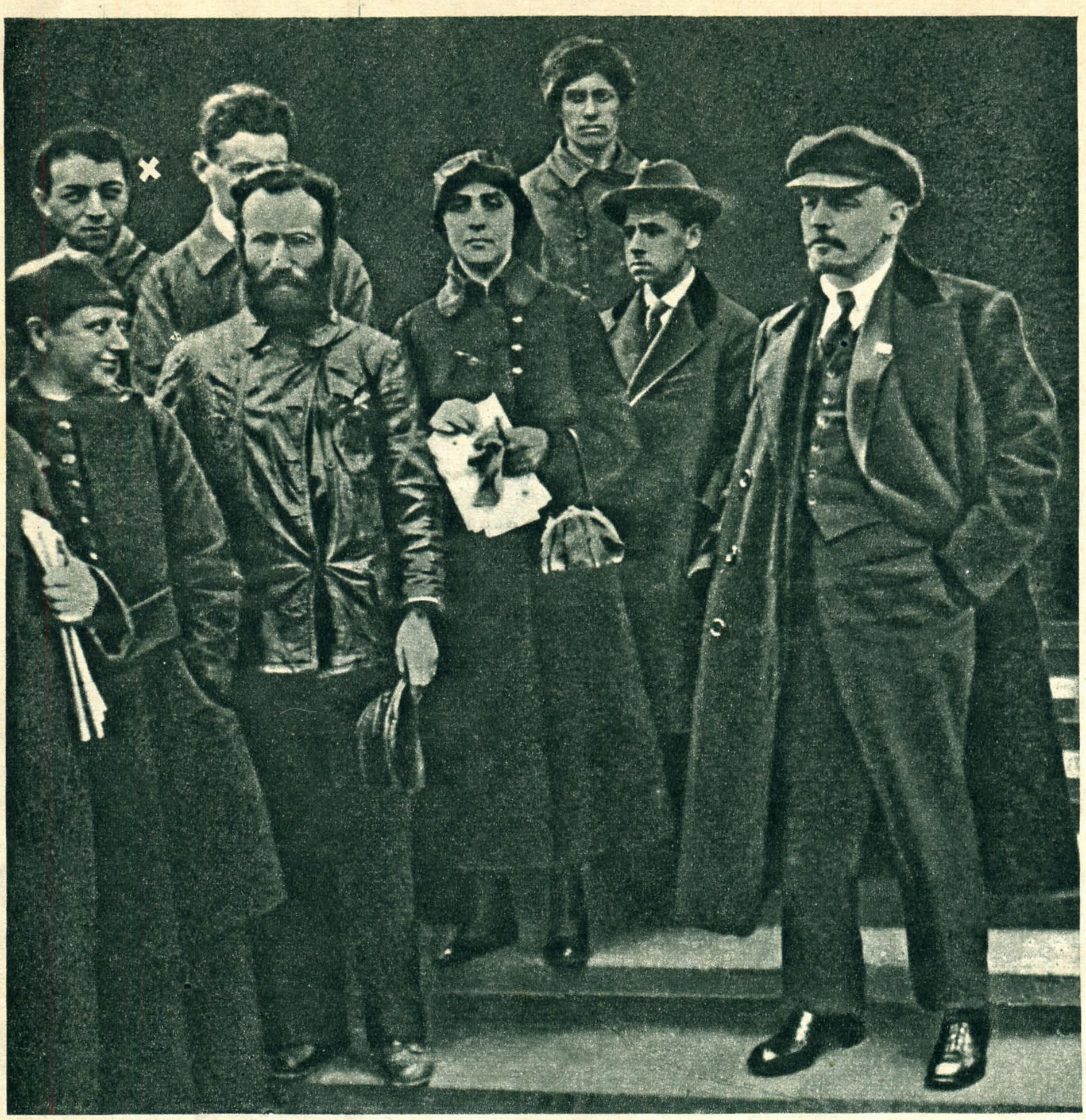
Человек станет подлинным Человеком.

Положение науки никогда еще не было столь противоречивым, как теперь. Она открыла на обоих полюсах бытия миры, недоступные прямому восприятию: микро- и мегамир. Со времен Архимеда человечество расширило свои горизонты в 10^{57} раз. Мы научились использовать атомную энергию, в три миллиона раз более эффективную, чем любое горючее, создали кибернетические автоматы, выполняющие многие виды физических и умственных работ. Недалеко время, когда первый человек — и это, несомненно, будет советский человек — ступит на Луну, а затем и на другие небесные тела. И вместе с тем в мире капитала десятки миллионов людей голодают, их косят болезни, а созданные наукой средства массового уничтожения способны отбросить человечество назад, ко временам дикости...

И все же никогда в прошлом не было такой эпохи, как наша. Ведь и самые революционные перевороты прошлого лишь заменяли один класс угнетателей другим. Между тем ныне, начиная с Великой Октябрьской социалистической революции, пришли и приходят к власти угнетенные массы. И они покончат со всеми видами угнетения человека человеком. Именно поэтому наше время нуждалось в таком гиганте мысли и действия, каким был Ленин. Именно поэтому в Ленине неотделимо соединились наивысшая революционность, научность и человечность.

Впервые я увидел Ленина на III Всероссийском съезде Советов в январе 1918 года. В глубине колодца — таким мне казался с галерки тускло освещенный зал заседаний Таврического дворца — он горячо защищал мысль, что молодая, неокрепшая Советская республика должна заключить «похабный мир» с германскими империалистами. Так мы соберем силы и сохраним советскую власть, так окажем самую лучшую поддержку пролетариату других стран в его революционной борьбе, говорил Ленин. Он говорил просто. И за каждым его доводом стояла не только железная логика, но чувствовалась его собственная непреклонная убежденность. Она вытекала из знания, из научного предвидения хода истории.

А утром 1 мая 1919 года на Красной площади, на том месте, где теперь находится Мавзолей, перед пестро расписанной лозунгами на разных языках кремлевской стеной, Ленин беседовал с партийными работниками. В разговоре Владимир Ильич обратился ко мне. Речь шла сначала о Южном фрон-



Этот снимок сделан 1 Мая 1919 года на Красной площади. Рядом с Лениным и Надеждой Константиновной Крупской стоят Эрнест Кольман (помечен крестиком), в то время член Московского комитета партии, Григорий Беленький, секретарь комитета партии на Красной Пресне, Анна Розовская, работник Московского комитета партии, Татьяна Людвинская, член КПСС с 1903 года, Михаил Горютин, в то время член коллегии Народного комиссариата почт и телеграфа.

(Снимок взят из фотоархива Института марксизма-ленинизма.)

те, с которого я только что прибыл, затем о чешских социал-демократах. Но потом Ленин, узнав, что я математик, учившийся в Пражском университете и политехническом институте, обернулся к стоявшей тут же Надежде Константиновне. Советовал ей использовать меня на работе по просвещению, по науке. Я попытался возразить Владимиру Ильичу: ведь идет гражданская война, враг силен, нужно драться, революции нужны солдаты. А он заметил (к сожалению, я не запомнил сказанное им дословно): «Разве просвещение, наука — не фронт? Разве мы, коммунисты, не всюду солдаты революции?» Эти слова звучали у него предельно искренне и вместе с тем укоризненно, — я всегда их помнил, всегда считал, что надо оставаться солдатами революции везде — на работе, в повседневной жизни и в науке.

В сокровищницу марксизма Ленин внес то, что превратило эту науку в единственную, самую мощную идейную силу нашего времени, перед которой никакой антикоммунизм и никакие коварные проповеди «идеологического сосуществования» не в состоянии устоять.

Человечество обязано Ленину разработкой учения о диктатуре пролетариата, о союзе рабочего класса и крестьянства, о значении национально-освободительной борьбы, о путях социалистической революции, о борьбе за мир и о мирном сосуществовании государств с разными социально-политическими укладами, а в особенности созданием учения о задачах и сущности партии нового типа — Коммунистической партии, фактически возникшей на Втором съезде РСДРП, 60-летие которого мы ныне отмечаем. Это идейное богатство было в руках Ленина не мертвой теорией, а живой практикой. Ленин решал любой вопрос лишь после глубокого изучения его, не стесняясь признавать в иных случаях свою некомпетентность. Повторял, что тот не революционер, кто боится критиковать наши ошибки перед лицом врага. Принципиальный до конца, Ленин не подчинял свои взгляды конъюнктуре. Презирал льстецов. Отражал беспощадно, но не бранью, а доказательными доводами необоснованную критику «правых» и «левых».

Величие Ленина состоит в том, что он усовершенствовал не только те стороны марксизма, которые находили в революционной практике непосредственное применение. Он развил дальше и самые основы теории. Он углубил и расширил Марксову политическую экономию, общее учение о международном революционном движении, мировоззрение диалектического материализма — марксистскую философию, обогатил ее метод познания — материалистическую диалектику.

В «Материализме и эмпириокритицизме», в «Философских тетрадях», в статье «О значении воинствующего материализма» Ленин разработал не только руководящие идеи для решения философских проблем современного ему естествознания. Ленин продолжил начатое Марксом и Энгельсом дело философского обобщения естествознания. Он проделал эту работу при крайне трудных условиях, сложившихся тогда в естествознании, особенно в физике. Ученые еще сов-

сем недавно считали, что их наука в основном завершена. А теперь они в один голос заговорили о «серьезном кризисе физики», о «всеобщем разгроме ее принципов». Это произошло потому, что радиоактивность и целая лавина новых экспериментально открытых явлений атомного мира противоречили прежним теориям, а новые теории еще не были созданы. А так как ученые не знали материалистической диалектики, они делали ошибочные философские выводы. Ленин вскрыл причины этого кризиса и указал, что он носит временный характер. Это поразительное научное предвидение и непоколебимый оптимизм Ленина блестяще оправдались.

В нынешнее время достижения советской науки не смеют отрицать даже злейшие враги коммунизма. Наука, чья идейная основа — марксизм-ленинизм, является сильнейшим центром притяжения для многих прогрессивных ученых во всем мире. Среди ученых, борющихся против политической реакции, за мир, демократию и социализм, становится все больше тех, кто примыкает к современному материализму в философии и в естествознании.

Ленин никогда не признавал никаких застывших формул, а требовал конкретного исторического подхода к любому явлению. Он призывал марксистов смело и откровенно пересматривать, дополнять и заменять отдельные положения марксизма, если они устарели.

Существуют еще философы, вопреки предостережениям Ленина, а главное, вопреки фактам самой науки и ясно выраженным тенденциям ее развития пытающиеся превратить его высказывания (а также и высказывания Энгельса) по философским вопросам естествознания в навсегда пригодные рецепты для решения проблем самого естествознания. У них получается, будто диалектический материализм требует от естествоиспытателей, чтобы они наперед признавали определенные привычные свойства действительности и отвергали другие, непривычные, и чтобы они допускали только некоторые научные методы исследования и остерегались других. Выходит, будто марксистские ученые должны, например, с порога отвергать возможность существования замкнутого неограниченного пространства вселенной или мысль о том, что электрон, возможно, не имеет «структуры» в том смысле, как ее имеет атом, электромагнитное поле и т. п.

Ленин учил, что диалектический материализм не связывает себя признанием или непризнанием тех или других представлений о строении материи, о свойствах пространства и времени и т. д. Единственное, что является безусловным для диалектического материализма, — это признание того, что материя, пространство, время, закономерности природы существуют независимо от того, познаем ли мы их или нет, — равно как и признание того, что развивающаяся наука в состоянии познать их.

Словом и делом своим Ленин учил нас бережно относиться ко всему культурному наследию прошлого. Величайшую заботу он проявлял о развитии науки и об ученых, причем не только особо выдающихся, как И. П. Павлов, К. А. Тимирязев, М. А. Бонч-Бруевич, И. М. Губкин и другие, о создании для ученых и их работы наиболее благоприятных условий, несмотря на величайшие трудности гражданской войны и разрухи. Своим же непритязательным бытом, не допускавшим никакой исключительности, Ленин подавал пример подлинного вождя трудящихся.

Общеизвестные слова Ленина: «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны», касаются не только в прямом смысле плана строительства гигантской сети электростанций. Они указывают на ту исключительную роль, которую играют наука и техника в деле перехода к коммунизму и в самом коммунистическом обществе: без высокого их развития, без овладения ими массами построение коммунизма лишь пустая фраза. По предложению Ленина большой коллектив ученых и инженеров разрабатывал план электрификации. Но Ленин уделял громадное внимание и радиотехнике, авиации, геологии, проблеме подземной газификации угля, агрономическим наукам, медицине, физиологии нервной системы, созданию словаря классического русского языка от Пушкина до Горького, созданию истории гражданской войны и Советской республики, всемирного географического атласа и многим другим проблемам.

Ленин делал все для того, чтобы в науку смело выдвигались молодые, подлинно талантливые, преданные ей люди, упорно работающие над усвоением знаний и приносящие в нее новые идеи, люди, ищущие истину и бесстрашно отстаивающие ее. И он требовал, чтобы из науки (так же, как и из партийного и государственного аппарата и всех общественных учреждений) изгонялись те, кто пристроился к ней ради личной выгоды, кто бездарен и бесплоден, кто глушит всякую «непринятую» мысль.

Ленинский критический метод не знал никакого примиренческого отношения к идеализму, не давал никакой пощады врагам марксизма. Указывая, что буржуазным профессорам, когда они рассуждают о философии, нельзя верить ни в одном слове, Ленин, однако, ценил их как ученых в их специальной области.

Нарушение ленинских принципов привело в свое время к тому, что отдельные марксистские философы и естественники объявили теорию относительности, соотношение неопределенностей квантовой механики, математическую логику, кибернетику, применение физики и математики в биологии, социальную психологию, евгенику и ряд других концепций, теорий и целых научных дисциплин «лженаучными», «идеалистическими» или «механистическими», причем, не задумываясь, декретировали их «от имени марксизма». Союз воинствующих материалистов — естественников и философов — считал Ленин самым настоятельным условием прогресса.

Статья эта была уже почти закончена, когда принесли газету с волнующим сообщением о крупном успехе советских физиков. Получена относительно устойчивая плазма. Сделан большой шаг на пути овладения управляемой термоядерной реакцией. Когда задача будет окончательно решена, она избавит человечество от забот, чем заменить иссякающие запасы земных недр — горючего и сырья. Реальной станет возможность исправить климат нашей планеты, выбраться за пределы солнечной системы, улучшить физическую и умственную природу человека, уничтожить болезни, добиться долголетия.

Это и есть Программа КПСС в действии. Это и есть творческое осуществление великих ленинских идей. Они легли в основание труда и борьбы нашей партии. И, как тогда, звучит сегодня наш лозунг: никакого зазнайства от достижений, никакого уныния от временных неудач, всегда вперед в борьбе!

Э. КОЛЬМАН, академик

СТАРЕЙШИЕ УЧЕНЫЕ-КОММУНИСТЫ — О ВСТРЕЧАХ С В. И. ЛЕНИНЫМ



ВЛАДИМИР ДМИТРИЕВИЧ БОНЧ-БРУЕВИЧ (1873—1955) —

после II съезда РСДРП член партии большевиков. Деятельный участник Февральской и Октябрьской революций 1917 года. Работал главным редактором издательства «Жизнь и знание». Организатор Литературного музея. Автор многих работ по истории революционного движения в России. Вот что рассказывает В. Д. Бонч-Бруевич, в те дни управляющий делами СНК, об исторической киносъемке Владимира Ильича:

«В удобный момент я стал понемножку отходить от Владимира Ильича в сторону. От его взгляда не ускользнуло это.

— Что это вы, батенька, отходите? — сказал он. — Гулять, так вместе!

Так мы дошли до Царь-пушки. Я предложил Владимиру Ильичу пойти дальше.

— Соблазнительно, да нельзя: надо до четырех еще кое-что написать и принять двух товарищей, которые должны приехать.

И Ленин круто повернул обратно. Пройдя несколько десятков шагов, он вдруг посмотрел вперед и сказал:

— Смотрите, там кто-то бежит, и у него что-то за плечами. Да это киношник!

Я понял, что далее скрывать правду от Владимира Ильича нельзя.

— Совершенно верно, — ответил я ему, — это кинооператор, и их здесь много. Вас снимали...»

4 ОКТЯБРЯ 1957
83,6 кг

15 МАЯ 1958
1,327т

2 ЯНВАРЯ 1959
1,472т

12 СЕНТЯБРЯ 1959
1,511т

4 ОКТЯБРЯ 1959
1,553т

15 МАЯ 1960 4,54 т

4 ФЕВРАЛЯ 1961 6,483т

643,5кг
12 ФЕВРАЛЯ 1961

3 НОЯБРЯ 1957 508,3кг

19 АВГУСТА 1960 4,6т

1 ДЕКАБРЯ 1960 4,563т

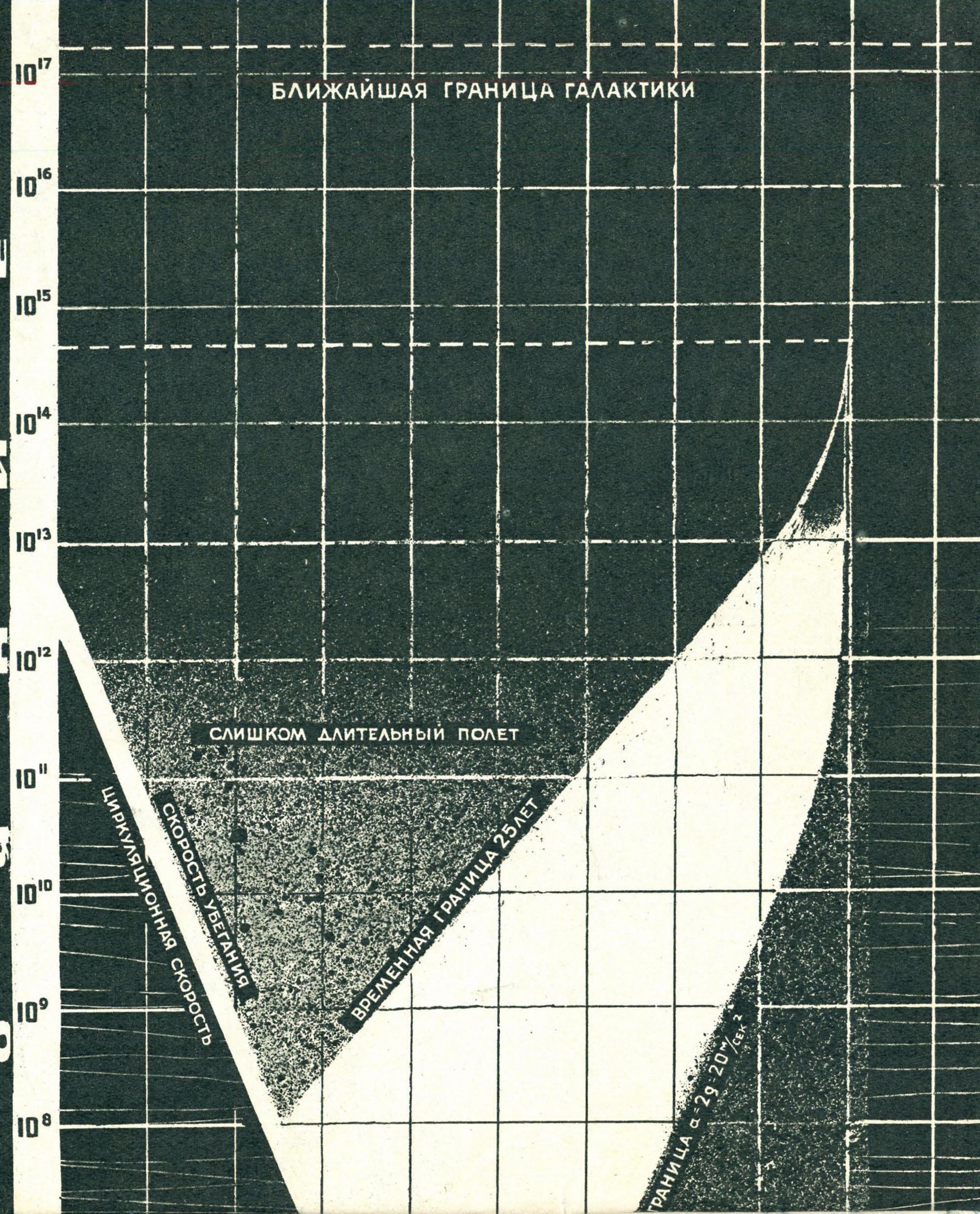
ОКНО В КОСМОС

Изображенное на рисунке обширное поле скоростей и высот наглядно показывает возможности и ограничения будущих космических полетов. По горизонтальной оси отложены скорости полета в км/сек, по вертикальной — высоты над землей в км, а точнее — расстояния от Земли до туманности Андромеды, удаленной от нас на тысячи световых лет.

При полетах в атмосфере на очень больших скоростях летательный аппарат, сделанный даже из алмаза, быстро испарился бы. Ограничив температуру поверхности аппарата 1000° С, мы получаем нижнюю «тепловую границу» области, в которой возможен продолжительный полет с постоянной скоростью.

С другой стороны, слишком малая скорость не обеспечивает достаточной подъемной силы для поддержания самолета. Он как бы «проваливается». Приняв, что давление воздуха на 1 кв. м крыла должно быть не менее 400 кг, получим верхнюю «аэродинамическую» границу области.

Ракетный двигатель позволяет через узкий коридор между тепловой и аэродинамической границами вывести на орбиту спутников космические корабли. Тепловая граница растаяла, так как здесь нет атмосферы. Верхняя аэродинамическая граница тоже утратила свою силу — космическому кораблю не нужны крылья. Зона, в которой возможны полеты спутников, ограничивается «скоростью убегания». Вблизи Земли эта скорость составляет 11,2 км/сек, корабль отрывается от Земли и становится спутником Солнца. С ростом высоты «скорость убегания» уменьшается.

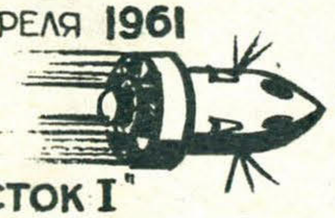


9 МАРТА 1961 4,7т



25 МАРТА 1961 4,7т

12 АПРЕЛЯ 1961



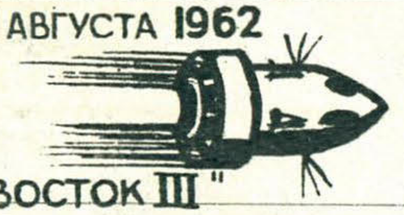
„ВОСТОК I"

6 АВГУСТА 1961



„ВОСТОК II"

11 АВГУСТА 1962



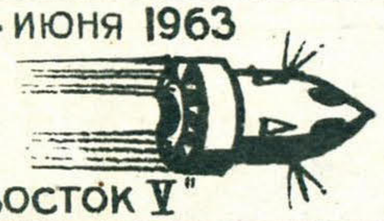
„ВОСТОК III"

12 АВГУСТА 1962



„ВОСТОК IV"

14 ИЮНЯ 1963



„ВОСТОК V"

16 ИЮНЯ 1963

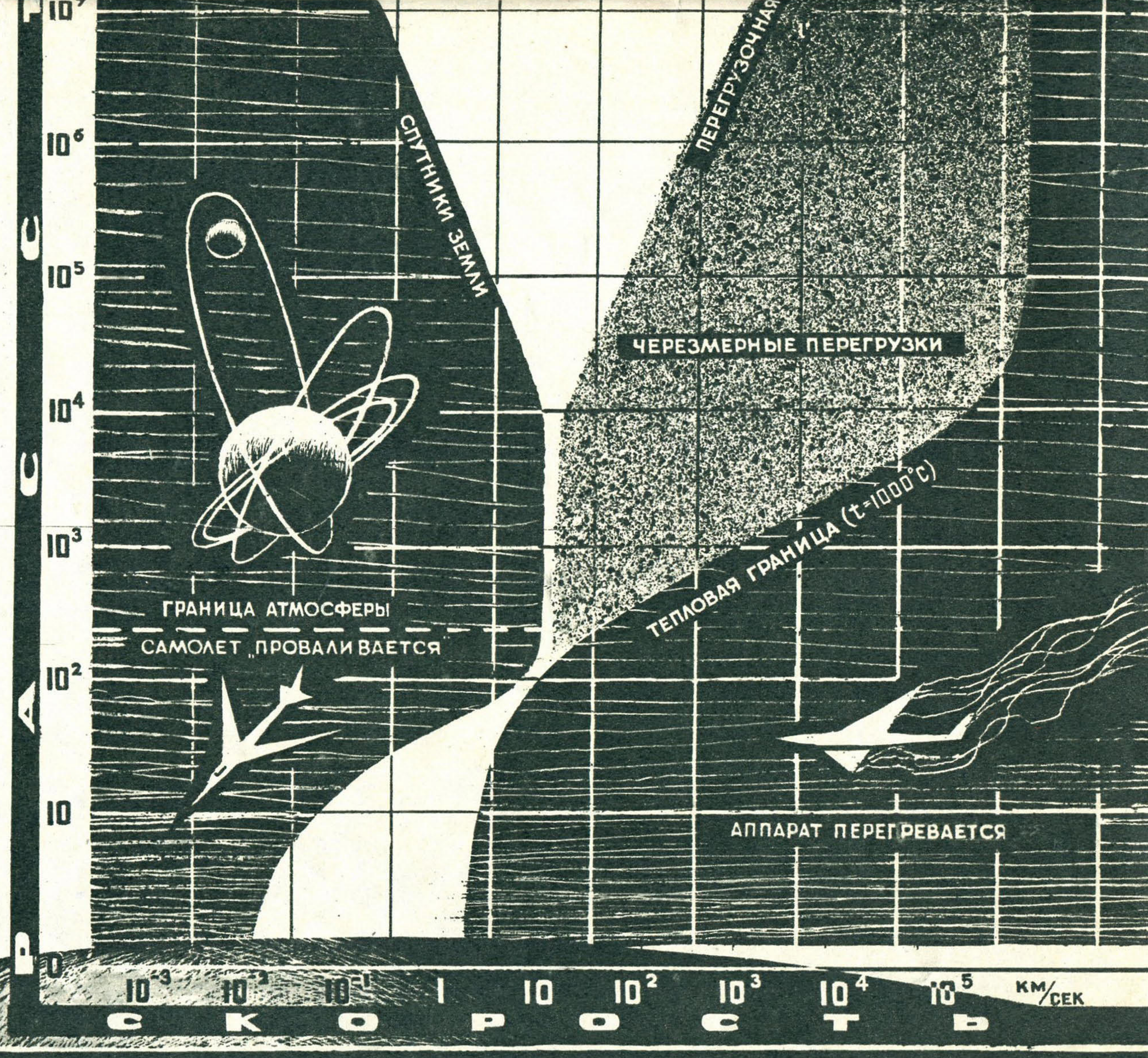


„ВОСТОК VI"

Наконец превышена и эта скорость. Теперь-то ракета может лететь на любое расстояние. Но нет. Экипаж не может переносить длительно очень большие перегрузки. Так возникает нижняя перегрузочная граница, показывающая, что ракета может приобрести выбранную высокую скорость полета лишь на большом удалении от Земли.

И, наконец, последнее ограничение — длительность полета. Наибольший радиус полета галактического корабля определится примерно 30 годами жизни его экипажа. Так появляется еще одна, временна́я, граница. Между перегрузочной и временно́й границами лежит область возможных скоростей и расстояний полета в космосе.

Только вблизи световой скорости образуется «околосветовой коридор», по которому в далеком будущем смогут вырваться в безграничную вселенную галактические корабли. Их экипажи смогут возвратиться на свою планету в пределах жизни одного поколения космонавтов.



Ю. ГАГАРИН



Г. ТИТОВ



А. НИКОЛАЕВ



П. ПОПОВИЧ



В. БЫКОВСКИЙ



В. ТЕРЕШКОВА



ЛУННЫЕ КРАТЕРЫ И ЩИРКИ

Н. МОРОЗОВ, почетный академик



В 1882 году после знаменитого «процесса двадцати» на пожизненное заключение был осужден русский революционер-народоволец Николай Александрович Морозов. Человек энциклопедической образованности, он даже в мрачных казематах Шлиссельбургской крепости нашел возможность заниматься научной деятельностью. В книгах «Периодические системы строения вещества», «Д. И. Менделеев и значение его периодической системы для химии будущего», написанных во время заточения, Морозов теоретически предсказал существование инертных газов. Он предвосхитил идею расщепления атома и использования внутриатомной энергии, предвидел великое будущее синтетической химии. Огромно творческое наследие Н. А. Морозова, оставившего труды по математике и астрономии, физике и химии, метеорологии и истории. После революции Н. А. Морозов занимал пост директора естественнонаучного института имени Лесгафта. В черновиках его «Шлиссельбургских тетрадей» нам удалось обнаружить и публикуемый научно-фантастический рассказ, написанный автором в крепости за три дня. Любопытно, что в качестве персонажей в нем фигурируют товарищи Н. А. Морозова по заключению, революционерки Вера Фигнер, Людмила Волкенштейн и др. Этот вариант рассказа публикуется впервые (с незначительными сокращениями). Рукопись была предоставлена в распоряжение редакции заведующим Архивом Академии наук СССР Б. В. Левшиным.

ПУТЕШЕСТВИЕ В МИРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

...Через несколько часов мы вышли за пределы доступного для чувств земного притяжения, и для нас более не было ни верха, ни низа. Стоило нам сделать несколько движений руками, и мы плавно переплывали на другую сторону каюты.

— Вот и верь после этого, — сказала Вера, — что тяжесть есть неотъемлемое свойство всякой материи.

— Сколько в вас весу? — спрашивала Иосифа Людмила, плавая в воздухе.

— Нуль пудов, — отвечал тяжеловесный гигант Иосиф.

— Да, но и сами пуды теперь нули! — воскликнула Людмила, толкая плавающую близ нее пятипудовую гирю.

Сильное движение воздуха, взволнованного нашими леди, медленно относило в угол Иосифа, старавшегося на лету срисовать всю эту сцену вместе с перспективой бледно-зеленоватого отдаленного серпа Земли с панорамой созвездий, ярко блестевших через одно из больших и прочных хрустальных окон, несмотря на яркий солнечный свет, врывавшийся косыми полосами в противоположное окно корабля. Петр прицепился к рулю, к которому был приставлен в это время, и с завистью посматривал на остальную возившуюся публику. Людвиг бросил свои статистические отметки в корабельном лагбухе, листы которого никак не ложились один на другой, а ерошились торчком каждый лист отдельно от другого, и, молча плывя в воздухе, смотрел со своей доброй и ласковой улыбкой на всю эту яркую и радостную картину.

Мне тоже было необыкновенно радостно. Да и как не радоваться? Разве не сбылась моя заветная мечта? Разве не несемся мы теперь в бездонную эфирную глубину небесного океана среди пронизывающих его метеоров, один удар которых может разбить вдребезги нашу ладью? По временам я заботливо взглядывал вперед, но сейчас же успокаивался. Ведь области метеорических дождей лежали далеко от нашего пути.

— Опасности быть не может! — говорил Николай. — Ведь мы нарочно выбрали такое время года, когда Земля пролетает через пространства, совсем почти свободные от метеоров. Столкнуться с ними было несравненно менее вероятно, чем, например, потерпеть крушение на железной дороге.

Вера схватила летевший мимо нее стакан воды и быстрым движением руки отдернула его от наполнявшей его жидкости. Оставшись в воздухе, жидкость сейчас же приняла шарообразную форму и поплыла среди нас подобно мыльному пузырю.

— Идите пить воду! Кто первый поймает ее ртом? — звала нас Людмила.

А между тем время шло. Два дня промчались незаметно, и корабль наш быстро приближался к поверхности Луны. С каждой минутой сильнее разрастался ее бледный диск, на три четверти освещенный Солнцем и погруженный другою половиной в глубокую ночь. Скоро пришлось нам дать задний ход машине, чтобы противодействовать силе нашего тяготения к Луне. Мы уже не летали более в воздухе каюты, но медленно падали на ее бывший потолок, теперешний пол нашего помещения. Пришлось переставить всю мебель вверх ногами относительно прежнего положения. Но это не только не поражало нас, а напротив, никто из нас, несмотря на недавний опыт, даже представить не мог, как могла когда-то мебель стоять по направлению к Земле.

Большинству все это казалось очень странным. Пришлось перевернуть корабль, чтоб его пол был направлен к Луне.

А между тем лунный диск все более и более увеличивался от нашего приближения и занял пятую часть небесной сферы. Ярко обрисовывались под нашими ногами его горы и холмистые сыпучие равнины. Мы летели к той половине Луны, которая была в тени. Она росла с каждой минутой. Она как бы надвигалась на нас, как бы грозила разбить нас своим ударом. Становилось жутко от этой громады, растущей под нашими ногами. Невольно то один, то другой из нас бежал посмотреть на показатель быстроты полета, чтобы убедиться, что она не превышает ту скорость, которую наши машины могут преодолеть ранее падения на поверхность Луны. А дамы так со страхом пытливо заглядывали нам в глаза, как бы ища в них той уверенности, которой у них недоставало. Но мы их не обманывали, утверждая, что все в порядке. Вот лунная поверхность заняла почти всю половину окружающего нас небесного пространства. Зубчатые вершины ее кольцеобразных гор отчетливо обрисовывались среди бледно-зеленоватого плоскогорья, над которым низко склонялось Солнце. Вот горизонт Луны совсем надвинулся на блестящее светило. Один миг — и мы очутились в длин-



Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО

ном конусе ночи, вечно следующем за Луной и каждой планетой и ярко освещенном знакомыми созвездиями и широким серпом Земли, на котором виднелись Северная Америка и часть вечных снегов Северного полюса. Внизу же, на юге Луны, поднималась прямо под нашими ногами вулкановидная громада горы Коперника с ее лучеобразными трещинами и полосами по склонам. Вдали направо виднелась глубокая котловина Кеплера, окруженная как бы валом. Еще дальше темной, слабо-зеленоватой от земного света равнины, называемой «Морем Дождей», лежала огромная тарелкообразная впадина Архимеда, а за ней целый ряд таких же, но меньших «колодцев» и углублений вплоть до того, которое называют цирком Аристотеля. Все это быстро приближалось, увеличивалось в своих размерах, ближайшие горы заслоняли более отдаленные.

Мы держали курс на самую вершину горы Коперника и скоро очутились так близко от нее, что ничего уже не могли видеть, кроме ее окрестностей. Вдруг Николай, стоявший у машины и наблюдавший показатель хода за окном каюты, несколько бледный, шепнул мне на ухо: «Беда! Мы, кажется, грохнемся на эту гору раньше, чем успеем вполне затормозить наше движение».

Я взглянул на показатель и тоже испугался. Или наша машина потеряла часть своей силы, или лунное притяжение было у поверхности сильнее, чем оно выходит по обычному вычислению, предполагающему, что вся масса планеты сосредоточена в ее центре, — но мы падали с такой быстротой, что, очевидно, уже не были в состоянии остановиться ранее удара о каменистые отроги, которые через несколько секунд должны были разбить вдребезги наш корабль.

В это мгновенье Петр, стоявший на руле и тоже увидевший опасность, быстро направил полет прямо в кратер Коперника, в один из так называемых «колодцев», зиявших в этой горе. Мимо наших окон промелькнули какие-то сероватые и желтые утесы, и мы погрузились в глубокий мрак неизмеримого, казалось, бездонного «колодца». Впереди и кругом нас ничего не было видно в зияющей глубине, а сзади отверстие «колодца», в котором блестели несколько звездочек, быстро сужалось по мере нашего погружения и как бы замыкалось за нами. Сильный свист и шум за стенами корабля, похожий на завывание ветра, давали знать, что «колодец» наполнен какими-то газами. Наши бедные побледневшие леди, громко вскрикнув от ужаса в тот миг, когда мы внезапно влетели в жерло, и уцепившись обеими руками за случившегося рядом Ованеса, замерев в этом положении, с ужасом смотрели в темную глубину, широко раскрыв свои глаза. Но этот свист и вой был лучшим помощником нашего спасенья: от сопротивления газа, присоединившегося к действию заднего хода машины, наш корабль остановился, залетев лишь на несколько десятков метров в глубину «колодца».

— О, какой ужас! — воскликнула Людмила, едва удерживаясь от плача.

Мы несколько опомнились от неожиданной опасности и зажгли лампочку, так как Людмила боялась темноты.

Все принялись успокаивать ее, и так, совершенно утешив обеих леди, вспомнили о Пете, который спас нам жизнь своей находчивостью в критический момент. Все стали его хвалить и пожимать ему руки, что конфузило Петра, хотя по скрытно торжествующему взгляду и оживленности движений и можно было заметить, что он доволен своим поступком.

Корабль был осторожно двинут к выходу кратера. Вскоре показались зубчатые края окружности, погруженные с одной стороны в черную мглу, а с другой освещенные зеленоватым светом Земли, несравненно более ясным, чем лунный на Земле в самые светлые зимние ночи. Яркие инкрустации горного хрусталя и других блестящих минералов гирляндами и кружевами покрывали изгрызенные стены кратера, перемежаясь с огромными ветвистыми кристаллическими формами металлов, образующими целые рощи удивительных деревьев и кустарников. Вот из-за темного зубчатого края противоположного бока провала показался огромный серп Земли и еще более увеличил прелесть этой волшебной картины.

Мы миновали эти цирки, валы которых показались нам грудами мелкой легкой пыли, и полетели к северу над слабо-зеленоватою от света Земли равниной «Моря Дождей», по направлению к отдаленным тарелкообразным углублениям северных лунных цирков. Когда мы спустились над этой равниной на высоту не более полверсты, странное жужжание за боками корабля, подобное шуму слабого ветра, обратило внимание тех, кто стоял у микрофонов.

— Атмосфера! — воскликнул Людвиг. — Слышите, как шумит воздух за бортом корабля?

Первые публикации

Все прислушались. Действительно, не было сомнения, что мы летим среди легкой атмосферы, но из какого газа состоит она, этого никак невозможно было определить. Отсутствие солнечного света мешало произвести спектральный анализ, а иначе узнать состав было невозможно, так как впустить неизвестный газ в корабль было бы рискованно, не зная его свойств. Мы ограничились тем, что набрали его посредством насоса, прикрепленного к внешней стене ко-



рабля и приводимого в движение гальваническим прибором, в особый гуттаперчевый мех, тоже находящийся снаружи, и отложили химическое исследование до возвращения на Землю.

Когда, продолжая путь, мы приподнимались несколько выше, шум за стенами прекращался и снова ясно слышался, когда мы понижали полет. По высоте этой границы шума было очевидно, что ощутимая часть лунной атмосферы не достигает в этом месте даже и километра и что она лежит не только ниже горных цепей, идущих всюду по краям к середине лунного диска и отдельно стоящих гор, достигающих на Луне гигантской высоты, но даже и на равнинах покрывает наиболее низменные места подобно тому, как моря на земной поверхности.

СТАРЕЙШИЕ УЧЕНЫЕ-КОММУНИСТЫ — О ВСТРЕЧАХ С В. И. ЛЕНИНЫМ



НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ СЕМАШКО (1874—1949),

член Коммунистической партии с 1893 года. Принимал участие в вооруженном восстании в Октябре 1917 года. С 1918 по 1930 год он — нарком здравоохранения. С 1944 — член Академии медицинских наук СССР, с 1945 года — член Академии педагогических наук РСФСР.

Из воспоминаний Н. А. Семашко о трудных днях становления народного здравоохранения в период разрухи:

«С каждого посещения В. И. Ленина я обыкновенно уносил какое-нибудь ценнейшее указание его. Он прекрасно понимал, что без культуры и самодеятельности самого населения бороться с эпидемиями очень трудно, он не раз одобрял мой лозунг: «Охрана здоровья трудящихся — дело самих трудящихся». Он неизменно настаивал на том, чтобы вести систематическую борьбу за чистоту, с вошью. Он со мной и с тов. Бонч-Бруевичем объезжал московские пропускные пункты, которые были построены на всех крупных вокзалах Москвы, чтобы тысячами пропускать через бани, дезинфекционные камеры и прачечные всех приезжающих в Москву...»



— Так вот почему, — воскликнула Вера, — эти места кажутся при наблюдении с Земли настолько темнее остальных, что древние астрономы приняли их за океаны и моря и дали им соответствующие названия! Значит, это «Море Теней», над которым мы летим, есть действительно море, но только не водяное, а газообразное! «Океан Бурь», «Море Ясности», «Море Кризисов», «Море Плодородия», повсюду разбросанные по диску Луны и связанные между собою проливами, — все это не пустые названия, как думали в последнее время!

Удивленные, мы опустились еще ниже к самой поверхности и тут заметили, что вся равнина была покрыта мелкою растительностью лишайников, мхов и более высших растений неизвестных видов, по общему типу напоминающих земные. Здесь, в замкнутых воздушных бассейнах, при недостатке влаги, которая хотя, по-видимому, и растворена в атмосфере, но находится в таком ничтожном количестве, что никогда не сгущается в дожди и облака, органическая жизнь не могла еще развиться до своих высших разумных форм. Несколько родов и видов низших животных, которых мы встретили, отличались огромными веерообразными придатками вроде огромных ушей, которыми они, очевидно, поглощают влагу из воздуха за недостатком обыкновенной воды. Петр захватил своим рычагом, то есть железной рукой корабля, наиболее интересные из них и положил их в наружную сетку, чтобы мы с Иосифом рассмотрели их при возвращении.

Вся эта коллекция была собрана недалеко от цирка Платона, к которому мы быстро направляли свой полет.

Цирки громадной величины мы видели разбросанными по всей лунной поверхности. Они были поразительно похожи то на следы гигантских дождевых капель на песке, то на дыры, пробитые в стекле ружейной пулей. До сих пор они сбивали с толку всех астрономов, придумывавших самые сложные гипотезы, объяснявшие их происхождение. Но все эти гипотезы справедливо отвергались большинством как не объясняющие характеристических особенностей.

— Странная вещь, — сказал Иосиф, — откуда взялись здесь глина и песок, эти продукты водного разложения?

— Да, — ответил я, — очень может быть, что правы те астрономы, которые утверждают, что Луна прежде быстрее вращалась вокруг оси и что вода была распространена в разных местах по ее поверхности, а теперь вся сосредоточилась на противоположной стороне благодаря тому, что это полушарие сильно поднялось вверх от тяготения к Земле.

— А вот увидим, когда будем на той стороне, — сказала Вера.

Неподвижно вися в пространстве, мы долго любовались видом цирка Платона. Наконец мы спустились к самой поверхности его вала и пытались набрать от него рычагом нашего корабля несколько кучек его щебнеобразной массы.

Вдруг обе наши леди вскрикнули в испуге. Я оглянулся. Среди ночной полутьмы вся окрестность озарилась красно-малиновым светом, ярким, как свет Солнца. Большой огненный шар несся прямо на нас, рассыпая за собою блестящие искры в редком воздухе «Моря Теней». Казалось, не было никакой возможности миновать гибельного удара.

(Окончание следует)

СТАРЕЙШИЕ УЧЕНЫЕ-КОММУНИСТЫ — О ВСТРЕЧАХ С В. И. ЛЕНИНЫМ



ПЕТР АЛЕКСЕЕВИЧ ОСТРЯКОВ (1887—1952),

член КПСС с 1945 года. В период с 1918 по 1927 год работал в нижегородской радиолаборатории. Инженер-радиотехник. Под его руководством была построена московская радиостанция имени Коминтерна. В 1923—1941 годах участвовал в проектировании и строительстве ряда мощных советских радиостанций.

Мы приводим отрывок из статьи П. А. Острякова «Газета без бумаги и «без расстояний», рассказывающий об участии В. И. Ленина в создании энергетической базы для советской радиолаборатории.

«Владимир Ильич протянул мне руку и сказал (конечно, первые слова Владимира Ильича, ходившего по кабинету, врезались в память):

— Если вы будете писать мне в следующий раз, печатайте на машинке. Я с трудом прочел ваше письмо.

Я ответил что-то насчет того, что я не очень надеялся, что письмо дойдет до него.

— Тогда для чего же вы мне его писали?

Ответить на этот вопрос мне было нечего.

— Ну, рассказывайте, что у вас там произошло.

Я коротко изложил положение, в котором оказалась постройка электростанции, почему она необходима, что такое электронная лампа и для чего она нужна. Показал детали и лист стали от машины высокой частоты.

Владимир Ильич внимательно меня выслушал, взял телефонную трубку, вызвал Наркомфин, и вопрос о получении денег сразу же был решен».

БЫСТРЕЕ ЛИ НА ЛУНЕ?

Известно, что сила тяжести на Луне в 6 раз (точнее, в 6,09) меньше, чем на Земле. И не один юный космонавт мечтает прыгнуть сразу в 6 раз дальше и, значит, передвигаться в 6 раз быстрее.

Но погодите. Дальше — да, но не быстрее!

В самом деле, что происходит, когда прыгают в длину, бросают диски или стреляют из орудий?

Во всех этих случаях телам сообщается под некоторым углом к горизонту какая-то начальная скорость, с которой они должны двигаться по инерции (сопротивление атмосферы не принимаем во внимание). И если тела получают равные начальные скорости, то двигаться поступательно они будут одинаково быстро, независимо от того, где это происходит, вблизи Земли или Луны.

Однако тела эти будут одновременно и падать, но уже с разными скоростями — на Луне в 6 раз медленнее, чем на Земле. Поэтому на Луне до момента падения тело будет поступательно двигаться в 6 раз дольше и, следовательно, улетит при равной начальной скорости в 6 раз дальше, чем на Земле.

И еще одно соображение. На Луне меньше, чем на Земле, только вес тел, а не их масса, которая всюду остается неизменной. Приобретаемая же телом скорость зависит не от веса его, а от массы и приложенной силы; равные силы всюду сообщают равным массам одинаковые скорости.

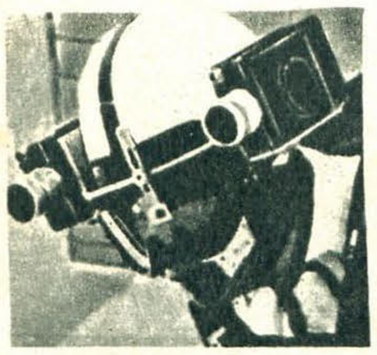
На то, чтобы пройти прыжками один километр на Луне, понадобится столько же времени, сколько на Земле, поскольку начальные скорости одинаковы. Так что при передвижении будущие лунные путешественники не выигрывают во времени, но выигрывают в затрате энергии: при равных усилиях человек прыгнет на Луне в 6 раз дальше и совершит, таким образом, для преодоления каждого километра пути в 6 раз меньше прыжков, чем на Земле.



Вообразите, что вы с товарищем прыгаете, но на товарища действует земная сила тяжести, а на вас — лунная. Предположим, что товарищ прыгнул на расстояние в 5 м. По прошествии одной секунды он уже опустился на почву, а вы к этому моменту поднялись до точки А. Товарищ тотчас же снова прыгнул и опустился, вы же поднялись еще выше — до точки Б. В третий раз товарищ прыгает и опускается, а вы витаете над ним в пространстве, на высоте двухэтажного дома, в точке В.

Но это только частный, фантастический случай. Вообще же на графике показаны движения тел (на Земле и на Луне), запущенных с начальной скоростью около 7 м/сек под углом в 45° к горизонту.

М. АСТРОВ



С помощью двух укрепленных на шлеме кинокамер Жак Дюбур заснял полет Деламара.

СЫНЫ ИКАРА

Р. ВАЛЬМИ, К. ЛАДУЭ
(ФРАНЦИЯ)

Архитектор Дедал, построивший лабиринт на острове Крит, по приказу царя Миноса был заточен в башню вместе со своим сыном Икаром. Для спасения оставался только один выход: небо. Тогда Дедал сделал для себя и сына крылья из перьев, прикрепленные к плечам воском. Оба узника вырвались на свободу, но юный Икар, опьяненный полетом, недопустимо близко приблизился к солнцу. Воск растаял, крылья надломились, и юноша рухнул в море.

В XX веке человек частично осуществил свою мечту парить в воздухе. Частично потому, что самолет удовлетворяет далеко не всех. Многие хотят летать сами, не заключенными в металлический корпус, парить свободно, как птицы.

Подобно Икару, «люди-птицы» прикрепляют к плечам искусственные крылья, и, подобно легендарному герою, большинство из них расплачивается жизнью за свою дерзкую попытку.

Немец Рейхельт разбился, ринувшись в полет с Эйфелевой башни; канадец Клем Соун разбился в 1937 году в Венсенне. Жан Ниланд, он же Джемс Уильямс, первый из современных нам «людей-птиц», кончил тем, что в 1938 году разбился в Лонс-ле-Соньере. Лео Валентин делал опыты с несколькими аппаратами, и последний стоил ему жизни: в Ливерпуле, прыгая с самолета, он сломал крыло своего аппарата и вошел в смертельный штопор. За ним последовали швейцарец Рудольф Белен, итальянец Сальваторе Канароццо, француз Ги Масслен. Однако всегда находились новые «люди-птицы», чтобы встать им на смену.

Но действительно ли все они летают? Если говорить правду, «люди-птицы» не победили тяготения. И они не могут обойтись без парашютов, раскрываемых до приземления. Ги Масслен погиб именно потому, что опоздал раскрыть свой парашют. «Полет» — это лишь дополнительный элемент в парашютном прыжке. «Человек-птица» имеет возможность управлять своим перемещением в воздухе, двигаясь в определенном направлении. Например, прыгая в безветренную погоду с высоты 3 500 м, он может переместиться по горизонтали на целый километр, прежде чем раскроет парашют в 500 м от земли.

Крылья позволяют замедлить вертикальное падение и поэтому удлинить время, в течение которого можно управлять своим движением. Но скорость свободного падения (достигающая в затяжном прыжке 45—70 м/сек) уменьшается при этом только на 15%.

Даже без крыльев (новая техника затяжного прыжка) можно управлять траекторией и скоростью падения, изменяя положение тела. Один парашютист может при этом нагнать другого и перегнать. Новый тип состязаний — «эстафетный бег» в затяжном прыжке — уже проходил во Франции и в США.



Начальная стадия прыжка — опрокидывание через голову.



Икар 1963 года — Жиль Деламар.

Подвиги «летающих людей» являются замечательной иллюстрацией мастерства, достигнутого парашютистами в области затяжных прыжков. Летать же, если можно так выразиться, в полную силу своих крыльев, как и в древности, люди могут только во сне или в сказке.

Кинематограф — превосходное средство для воплощения снов. И мы сможем скоро увидеть с его помощью полет человека. Последний в ряду потомков Икара, французский актер Жиль Деламар, создал короткометражный фильм под названием «Человек-птица».

Деламар в совершенстве овладел техникой парашютизма. Во время съемок своего фильма он прыгнул с высоты 9 600 м без кислородного прибора. Сами эти съемки являются поразительным подвигом: их делал парашютист Жак Дюбур в затяжном прыжке, а кинокамеры были смонтированы у него в шлеме. Управляя собственным падением, он достаточно близко приблизился к Деламару, чтобы заснять его полет крупным планом.

Этот фильм стоит в одном ряду со снимками, сделанными пять лет назад Андрэ Сюиром, первым «прыгающим кинооператором». Сейчас во всех уголках мира парашютисты взялись за кинокамеры. Рождаются учебные фильмы для парашютистов-новичков и изумительные кадры, показывающие, с какой легкостью можно проделывать фигуры высшего пилотажа, имея за спиной крылья.

Икар 1963 года — Жиль Деламар отказался от полотна, которое применяли его предшественники. Он летает на стальных крыльях.

Берег реки. Голубое небо отражается в спокойной, чуть подернутой рябью воде. Две лошади пасутся в густой траве, под кустом роются в земле несколько белых куриц. Вдоль берега вьется узенькая дорожка. Лошадь выходит на тропинку и останавливается возле могучего, широко раскинувшего ветви дерева.

— Никто не перепутает лошадь с деревом, никто не сравнит птицу с кустарником, — раздается голос диктора.

Этими словами Чарлза Дарвина начинается кинокартина «На грани двух миров». Она создана на Ленинградской студии научно-популярных фильмов режиссером Г. А. Бруссе. Им же написан сценарий этого удивительного фильма.

Никто не перепутает лошадь с деревом... Но зачем, казалось бы, об этом говорить? Ведь и так ясно, что животное и растение это совсем не одно и то же. Но всегда ли можно провести между ними точную грань? Так ли уж глубока разделяющая их пропасть?

— Несколько лет назад мне пришлось снимать ботанический фильм, — говорит Георгий Артурович Бруссе. — На болоте, между двух невысоких кустиков, поблескивала на солнце тонкая серебристая паутина. Неосторожная муха попала в раскинутые тенета и запуталась в них. Я увидел, как паук молниеносно выскочил из укрытия и набросился на свою жертву. В мире животных хищники — явление обычное. Но то, что произошло позже, меня поразило. Насытившийся паук стал опускаться на паутинке вниз на болотистую кочку, на которой раскинулись красноватые листики росянки. На кончиках «ресничек» ее листков сияли заманчивые капельки сока. Они-то, видимо, и привлекли к себе паука: вот он дотронулся до листика и сразу прилип. Прошло немного времени — и паука не стало. Животное было съедено растением! Тогда-то у меня и зародилась мысль сделать фильм о тех любопытных явлениях, которые происходят на грани двух миров, возникших когда-то в дебрях времен из одного общего потока жизни. О своих наблюдениях и раздумьях я рассказал зрителям в новом фильме.

И обыкновенный куст иногда может оказаться загадочной картинкой. На экране отчетливо видны его листья, каждый их зубчик, каждая жилочка. Но почему режиссер так настойчиво привлекает наше внимание к этому сучку? Обычный сучок, ничем не отличающийся от своих соседей. И тут происходит чудо. Сучок внезапно бросается вперед. Оказывается, это палочник — насекомое, лишь маскирующееся под неподвижный сучок.

А перед нашими глазами уже новая картина. Кучка сухих свернувшихся листьев. Напрасно вы вглядываетесь в них, ожидая и здесь найти какое-нибудь животное. Листья как листья. Но когда вы как будто окончательно убедились в этом, один из сморщенных листов, лежавших на самом виду, неожиданно задвигался. Откуда-то вдруг выбросились цепкие лапы и проворно схватили зазевавшуюся муху. Да это же богомол! Насекомое, прикинувшееся листком.

С незапамятных времен сложилось представление о том, что от животного растение отличает неподвижный образ жизни и отсутствие чувствительности. Неподвижный образ жизни?

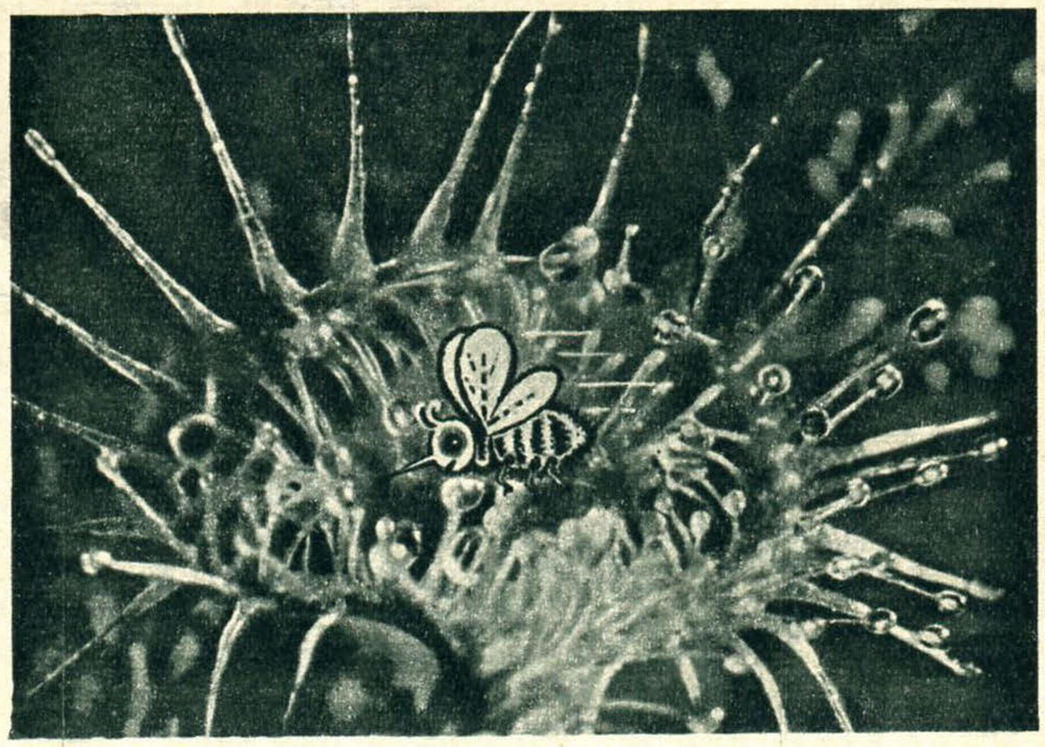
Объектив кинокамеры ведет нас под воду. Какой чудесный кусочек морского дна, каких здесь только нет красок! Оранжевые, фиолетовые, зеленые — все цвета радуги. Актинии, морские лилии образовали прекрасную клумбу. Легкие серебристые рыбки резвятся над нею. Одна из рыбок неосторожно приблизилась к «цветку». И он моментально сжался, скрывая рыбку в своих объятиях. Тогда цветок ли это? Ведь хватать добычу — свойство, присущее животным. Но животные обычно движутся самостоятельно, актинии же крепко держатся за облюбованный ими камень. Они неподвижны. Но это животные. И часто животные хищные!

РАСТЕНИЯ ДВИЖУТСЯ.

Нет, на этот раз имеется в виду не обычный рост растений. Ботаники установили, что почти все части растений — тычинки, пестики, стебли, листья, усы — обладают способностью к автономному движению.

Мы видим на экране это движение. Вот появляется росток фасоли. Упругий, сильный, он расталкивает частицы почвы, распрямляется и, кружась, тянется к свету, к теплу. Подобно змее, он обвивает стволы и ветки, упрямо ползет вверх, туда, где ничто не скроет от него живительных солнечных лучей.

А вот так же упорно лезет вверх переступень, или бриония, — ползучее дикое растение. Его чувствительные усики крутятся и вьются, пока на их пути не встретится какая-нибудь опора. Крепко обвив сучок или ветку, усик начинает



Росянка. Растение-хищник. Таких хищников «в зеленом царстве» более 300 видов.

НА ГРАНИ

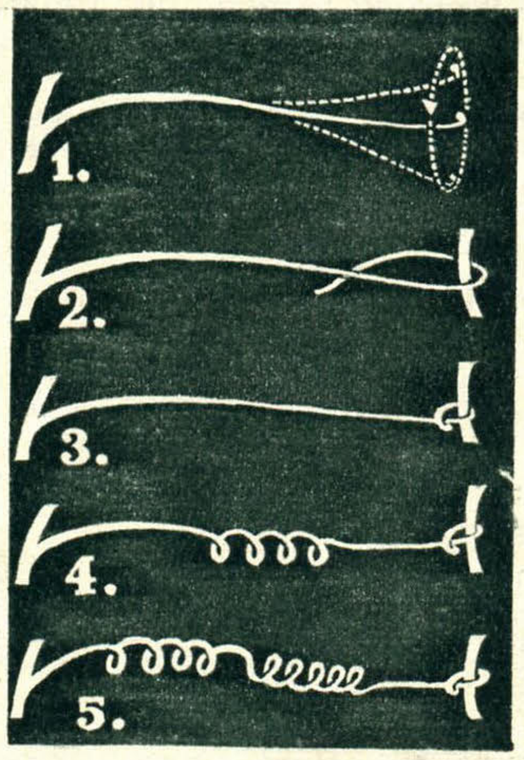
И. АЛЕКСЕЕВ, А. ИРИНИН
Ленинград

закручиваться в тугую пружину, которая подтягивает за собой стебель. Усик выполнил свою роль, но движение не остановилось. Растение выбросило второй усик, третий. И все повторяется сначала.

РАСТЕНИЯ ЧУВСТВУЮТ.

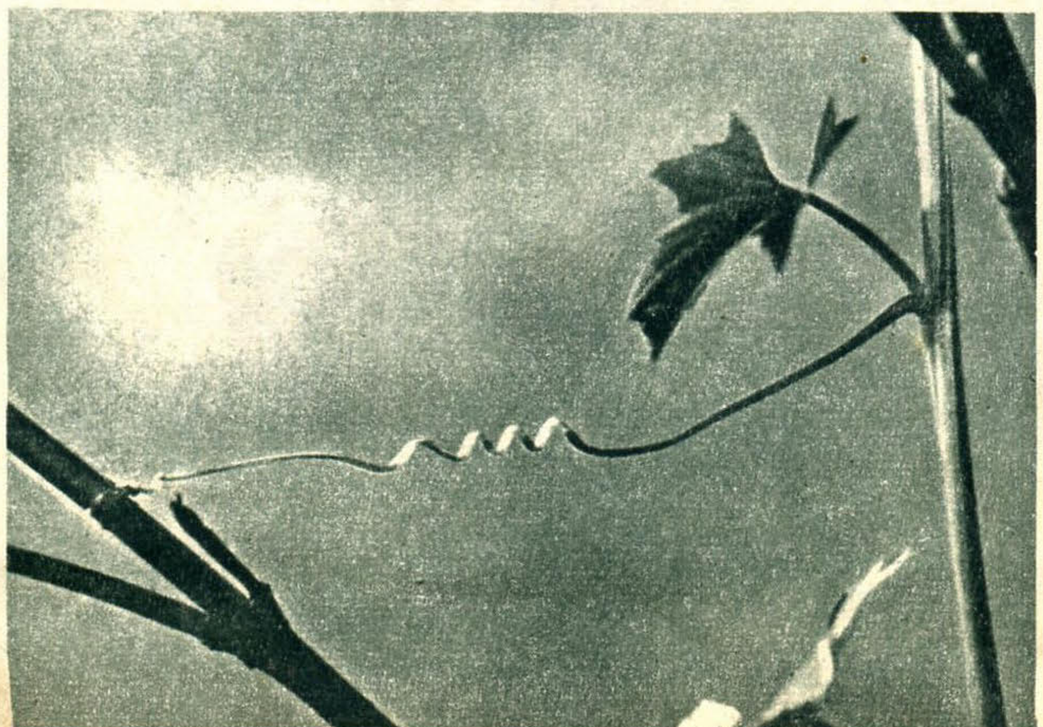
Кто не слышал о стыдливой мимозе? Киноаппарат переносит нас в ботаническую лабораторию ученого. Доктор биологических наук Г. И. Родионенко — один из научных консультантов картины — подходит к мимозе и прикасается к ее листку. Сразу же листки один за другим на всей ветке начинают складываться.

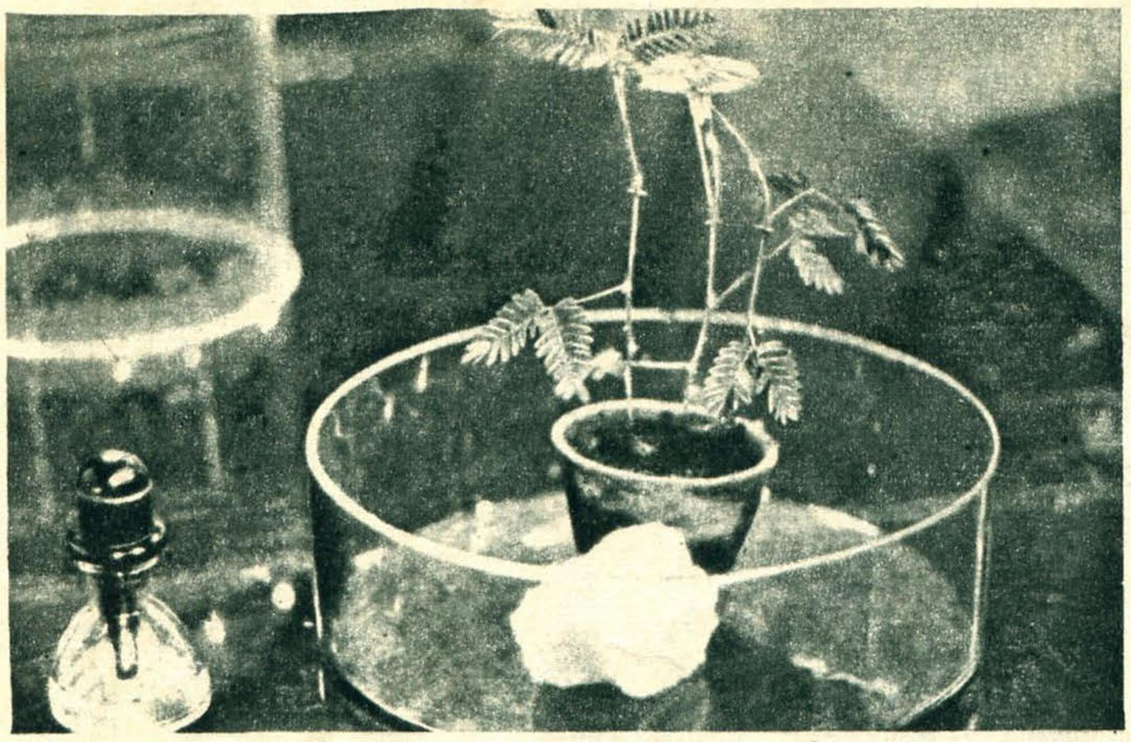
Растение реагирует на прикосновение. И что особенно любопытно, растение может быть подвергнуто... наркозу. Тогда оно, как и животное, полностью теряет чувствитель-



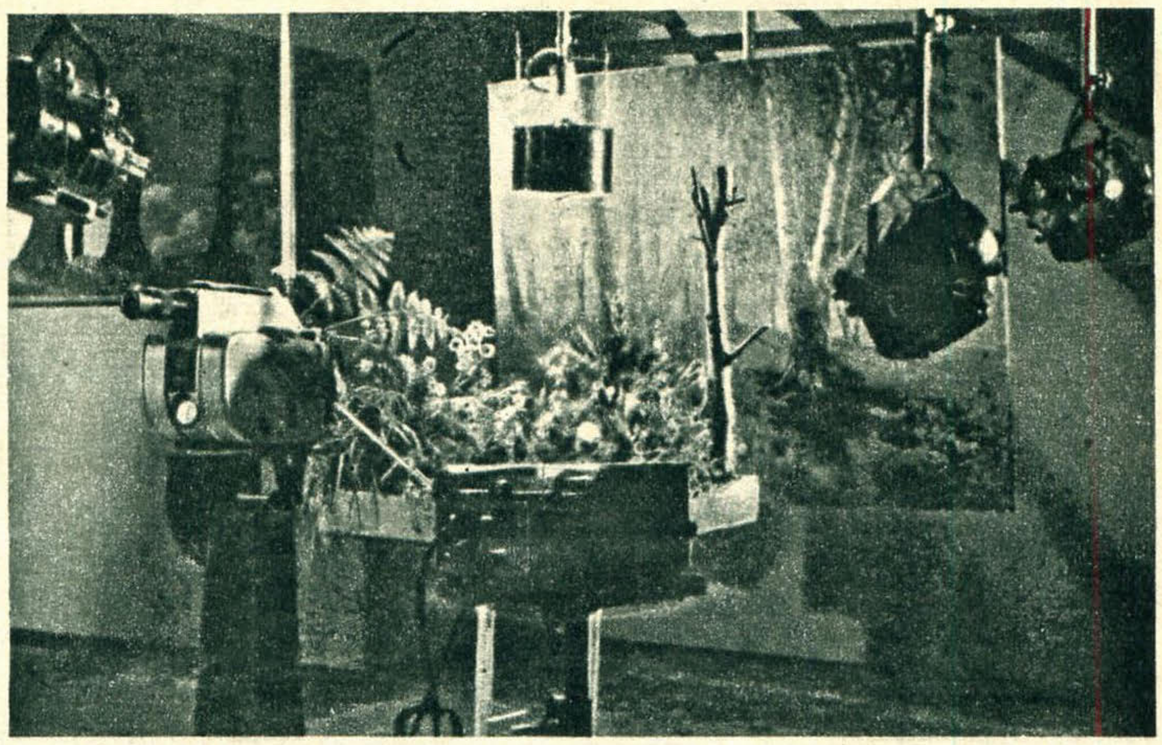
1. Растение ищет опору. 2. Опора найдена, и делается первая петля. 3. Сигналы от кончика усика переданы всем его клеткам, и началось образование колец. 4. Образование колец пошло по двум направлениям спиралей — это приспособительная реакция, которая усиливает упругость усика. Теперь он более устойчив к порывам ветра и тяжести самого растения (5).

Выбрасывая «усик-лассо», растение подтягивает свой стебель, как опытный циркач.





Мимоза под наркозом перестает быть недотрогой.



Долгие часы позируют растения перед кинокамерой, чтобы ожить потом в кадрах, мелькающих считанные секунды.

ДВУХ МИРОВ

ность и засыпает крепким сном. Рядом с мимозой положили ватку, смоченную эфиром, и накрыли их стеклянным колпаком. Через некоторое время колпак сняли. Напрасно Родионенко дотрагивается до мимозы, щиплет ее листья. Эфир усыпил мимозу, как усыпляет кролика или собаку.

Но чувствительностью обладает не только мимоза. Длинные усики — упругие гладкие побеги, которые выбрасывают горох, виноград или другие растения, — могут даже поспорить с кожей человека. Судите сами. Ученый проводит тупым ножом по одной из сторон такого усика, и он тотчас начинает изгибаться в сторону раздражения, пока не образует петлю. Это ли не чувствительность?

РАСТЕНИЯ СЛЫШАТ!

На экране опять биологическая лаборатория. Г. И. Родионенко отрывает зеленый листок водного растения и кладет его на предметный столик микроскопа. Вот мы видим на экране увеличенные во много раз микроскопом клетки растения. Клетки живут. Медленно движется в них протоплазма с различными включениями — шариками, палочками.

Но зачем здесь, в лаборатории, вдруг появились два музыканта?

— Слушайте и смотрите внимательно! — произносит диктор.

По знаку ученого полились звуки скрипки и флейты. И чудо, движение протоплазмы в клетке убыстряется. Команда «стоп!». Музыка смолкает, и движение протоплазмы замедлилось...

— Начали! — раздается команда. Снова музыка, и протоплазма опять начинает двигаться быстрее.

В картине почти нет открытий; все, о чем она рассказывает, было известно и раньше. Мы знали об этих интересных свойствах растений, слышали о них, но мало кто видел своими глазами. Даже ботаники! Природа ревниво скрывала свои тайны. Как же автору фильма Г. А. Бруссе и операторам Б. П. Геннингсу и Л. М. Савранскому удалось проникнуть в ее мастерскую? Подсмотреть великие тайны жизни им помог метод замедленной съемки.

Мы видим лесную полянку. В зеленой траве проглядывают яркие венчики цветов, нежащихся в лучах солнца. Мерно стучит метроном.

— Попробуем ускорить бег времени, — говорит диктор.

Стук метронома резко ускоряется. И полянка оживает. На наших глазах цветы и травы начинают ползти, извиваться, распускаются почки, раскрываются венчики, одуванчик теряет свой золотой убор, сменяющийся пышной воздушной шапкой. Но вот метроном замедляет свой ритм, и полянка снова замирает.

Кинокамера отъезжает. Мы видим, что перед ней вовсе не поляна, а специально приспособленная комната на киностудии. Все растения высажены в огромном ящике. Над ним зажигаются осветительные приборы, слышится щелчок — один кадр снят. Свет гаснет. Второй кадр будет сделан через полчаса. И так в течение недели-двух... Цейтрафер — это прибор, отсчитывающий время, дающий команду. Это своеобразная «лупа времени». Замедленная съемка позволяет нам за несколько минут увидеть, как совершаются процессы, происходящие в природе в течение многих дней и недель.

* * *

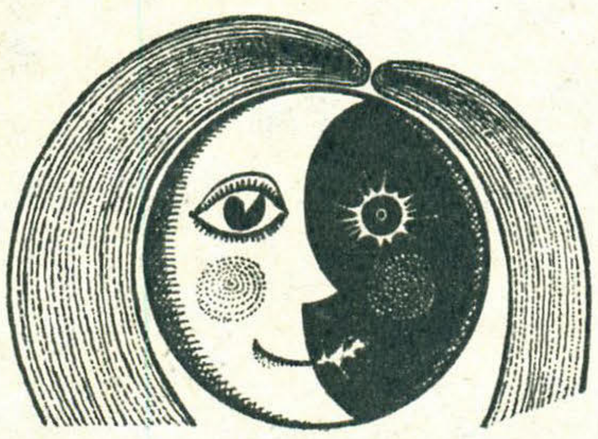
Жизнь продолжается. Мы только что заглянули в одну из ее тайн. Никто не спутает лошадь и дерево, но провести грань между миром животных и миром растений совсем не так легко. Это два русла одного мощного потока жизни. Жизни могучей, разнообразной в своих проявлениях. «Поток органической жизни когда-то, во тьме времен... разбился на две ветви — на животных и на растений... это два рукава одного общего могучего потока жизни», — писал К. А. Тимирязев. Картина «На грани двух миров» перенесла нас на мгновение в эту тьму времен, показала удивительные свойства растений, сближающие их с животными. Она заставляет нас еще раз задуматься о величии жизни, ее единой материальной природе. И всплывают в памяти слова В. И. Ленина о том, что в природе нет абсолютных граней, что «все грани в природе и в обществе условны и подвижны».

О ЧЕРТАХ СХОДСТВА МЕЖДУ РАСТЕНИЯМИ И ЖИВОТНЫМИ

Замечательные возможности кино помогли увидеть черты большого сходства между растениями и животными. Оно простирается и на их внутреннюю организацию. Те и другие состоят из клеток, а клетки объединяются в ткани и органы. Согласно гипотезе профессора И. И. Гунара, у растений есть нечто подобное нервной системе животных — так называемая раздражимая система. Воспринимающими «приборами» раздражений являются верхушки корней, побегов, плазматические выросты в наружных стенках корковой ткани. Возбуждение и сигналы управления проводятся по основной ткани (паренхиме) и ситовидным трубкам (флоэме). Возбуждение передается биотоками и гормонами.

Черты сходства растений с животными становятся еще более разительными, когда мы знакомимся с внутренним миром клеток. Нуклеиновые кислоты управляют синтезом белков, а следовательно, характером всех химических процессов в клетках. Не только у растений, но и у животных клетки способны ассимилировать углекислый газ и жить в питательных растворах, содержащих соли, аминокислоты, жирные кислоты, глицерин и некоторые другие вещества. Это все глубокие проявления материального единства представителей обоих царств живой природы.

Но где же различия? Оказывается, что они скрыты в клетках, в организации их энергетического хозяйства. Животные не в состоянии использовать солнечную энергию для химических процессов обмена. Поэтому они вынуждены питаться энергетически обогащенной пищей. Растения же, питаясь энергетически обесцененной пищей — водой, углекислым газом, минеральными веществами, создают органические соединения за счет уловленной ими солнечной энергии. Наличие фотосинтеза и является главной чертой растений. В последние годы было открыто, что в процессе фотосинтеза они могут запасать энергию Солнца в соединениях фосфора (аденозинтрифосфорная кислота), и только она может быть использована для синтеза таких биологических полимеров, как нуклеиновые кислоты и белки. Этот процесс образования молекул аденозинтрифосфорной кислоты непосредственно за счет энергии света назван фотосинтетическим фосфорилированием, и он еще более специфичен, чем образование углеводов — основного источника энергии для животных.



1. ЛИК ЛУНЫ

Л. АЛЕКСАНДРОВ, инженер

На примере изучения Луны ярко выявляется особенность космических исследований вообще. Если на Земле исследователь, прежде чем приступить к изучению образцов, может подержать их в руках или, на худой конец, «в упор» рассмотреть сквозь защитные стекла «горячих» камер, то при наблюдении космических объектов это исключено. Примером может служить Луна. Как это ни парадоксально, все уловки современной техники наблюдений еще не могут дать тех надежных сведений, которые ученый мог бы получить, взглянув в непосредственной близости на ландшафт Луны, пройдясь по ее поверхности, подержав в руках лунную «землю». И хотя современные методы достигли высокого совершенства, даже самые крупные специалисты не могут прийти к единому мнению по самым, казалось бы, простым вопросам, касающимся строения Луны.

«ПОВЕРХНОСТЬ ЛУНЫ ПОКРЫТА ПЫЛЬЮ»

Этой точки зрения придерживаются некоторые американские астрономы. Большинство склоняется к тому, что лунные моря покрыты слоем пыли толщиной в несколько сантиметров. Внутри лунных кратеров толщина слоя может достигать нескольких километров. Американский астроном Т. Голд идет даже дальше. Он считает, что лунные моря — это тоже гигантские кратеры, заполненные многокилометровым слоем пыли.

Но как же пыль может с возвышенных участков лунной поверхности попадать в эти кратеры? Недавно Голд показал, что мельчайшие частицы пыли, заряженные электрически, могут «парить» над поверхностью Луны, которая сама должна электризоваться под действием солнечного излучения. Скользя таким образом по склонам, пыль засыпает впадины и выравнивает поверхность Луны. А по такой выровненной поверхности последующие частицы скользят до тех пор, пока не достигнут дна впадины. За несколько тысяч миллионов лет самые глубокие кратеры могли быть до краев заполнены пылью.

Некоторые наблюдения английских астрономов, казалось бы, подтверждают пылевую гипотезу. Изучение длины теней, отбрасываемых неровностями лунного рельефа при различных углах падения солнечных лучей, показало, что крутизна лунных склонов очень редко превышает 6°.

Если гипотеза верна, то вполне возможно, что пыль на лунных склонах находится в состоянии неустойчивого равновесия. Сейсмический толчок, падение крупного метеорита, посадка космического корабля может быть причиной пылевых лавин. Чтобы изучить эти процессы, американские специалисты пытаются моделировать лунную пыль.

Судя по опытным данным, ближе всего к лунной пыли подходит песок, содержащий 99% кварца, промытый и размолотый в очень тонкую белую муку. Именно эта пыль используется для воссоздания в вакуумных камерах условий, которые ожидают космические корабли, садящиеся на лунную поверхность.

«А КАК ОБЪЯСНИТЬ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЮ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ЛУННОЙ ПОВЕРХНОСТИ!»

Не так давно на поверхности Луны были обнаружены люминесцирующие участки. Под действием сильного коротковолнового излучения, кроме рассеяния видимых солнечных лучей, вещество лунной поверхности высвечивает еще дополнительную энергию. Этот эффект удалось наблюдать английским астрономам Д. Рингу и Д. Грэйнджеру с помощью аппаратуры, работающей за пределами атмосферы на ракетах или спутниках.

Для обнаружения люминесценции спектрограмма солнечного излучения сравнивалась со спектрограммами солнечных лучей, отраженных от поверхности Луны. На первой из этих спектрограмм при некоторых длинах волн были обнаружены провалы, свидетельствующие о том, что излучения на этих длинах поглощались газами, находящимися на поверхности Солнца. На спектрограммах же Луны эти провалы отсутствовали из-за наличия люминесценции самих лунных пород.

Наблюдения английских астрономов плохо увязываются с «пылевой гипотезой». В самом деле, люминесцирующие породы давным-давно должны были бы покрыться пылью, если не допустить более смелого предположения, согласно которому они появились на Луне сравнительно недавно и еще не оказались погребенными.

Предполагаемая структура лунной поверхности.



«ЛУННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ СОСТОИТ ИЗ ТВЕРДЫХ ПОРИСТЫХ ПОРОД»

Считают, что поверхность Луны должна быть покрыта трещинками и выбоинами глубиной от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Другими словами, лунная поверхность похожа на «вспененную» пористую каменную лаву.

В Советском Союзе проведен анализ спектра солнечных лучей, отраженных лунными породами. Замеренная интенсивность отражения для лунных пород оказалась значительно меньше земных.

«ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ЛУНЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ»

Осенью 1958 года Н. А. Козырев обнаружил извержение вулкана на Луне. Это открытие пролило некоторый свет и на происхождение лунных кратеров и на пористость пород.

В самом деле, когда расплавленные массы из недр Луны выходят на поверхность, отсутствие атмосферы должно заставить бурно выделяться растворенные в них газы. Этим и объясняется возникновение пористых лунных пород, плохо проводящих тепло. Выходящие газы не могли создать лунную атмосферу, поскольку интенсивное облучение их солнечными лучами должно было сообщать молекулам газа скорость, превышающую параболическую, то есть 2,4 км/сек. Атмосфера как бы «сдувается» с поверхности Луны солнечным излучением.

Если же у планеты есть уже обширная атмосфера, то тогда солнечное излучение не может ускорить молекулы настолько, чтобы они могли покинуть пределы планеты. Поэтому, если у Луны сразу не было достаточной атмосферы, то она не могла накопить ее постепенно.

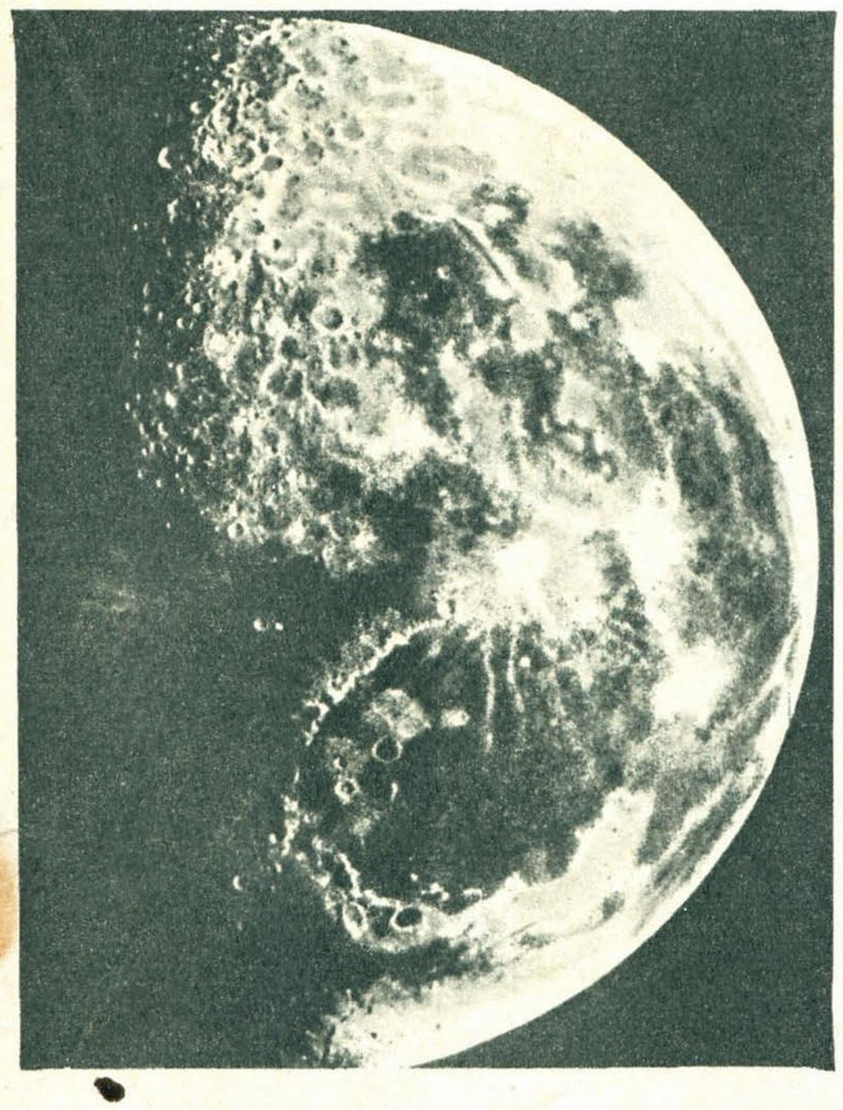
Получается парадоксальный вывод: отсутствие атмосферы, вызвавшее пористость рельефа, уменьшая теплоотдачу, способствует накоплению энергии внутри Луны и приводит к вулканической деятельности и горообразовательным процессам.

Открытие Н. Козырева послужило подтверждением гипотезы, согласно которой лунные кратеры — это кратеры давно потухших вулканов, сохранившиеся почти в первозданном виде.

Сторонники «вулканической» гипотезы обычно указывают на неравномерность расположения лунных кратеров. Сторонники же «метеоритной» объясняют это ливнем метеоритов, упавших на лунную поверхность. Сторонники «вулканической» гипотезы приводят в доказательство существования вулканов повышенные температуры в отдельных точках. А их противники объясняют это неравномерностью слоя покрывающей их пыли.

Даже снимки обратной стороны Луны, полученные советскими учеными, не дали перевеса ни одной из гипотез. Дело в том, что «на затылке» Луны очень мало больших морей. Если они явились результатом вулканической деятельности, то почему лунные полушария оказались неравноценными в этом смысле? Но и попытки объяснить это обстоятельство влиянием Земли на метеоритные потоки тоже малоубедительны.

Кто же прав?



Снимок в видимых лучах.

2. ПОРТРЕТЫ ЛУННОГО ЛИКА

В. ГУКОВ

Фото Н. КУПРЕВИЧА

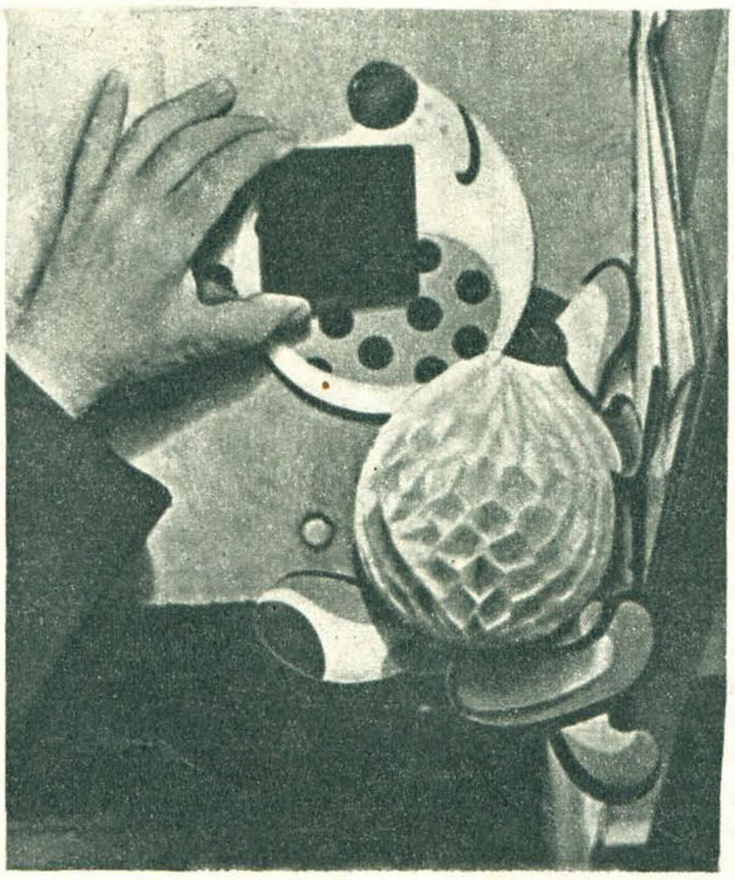


Рис. 1.

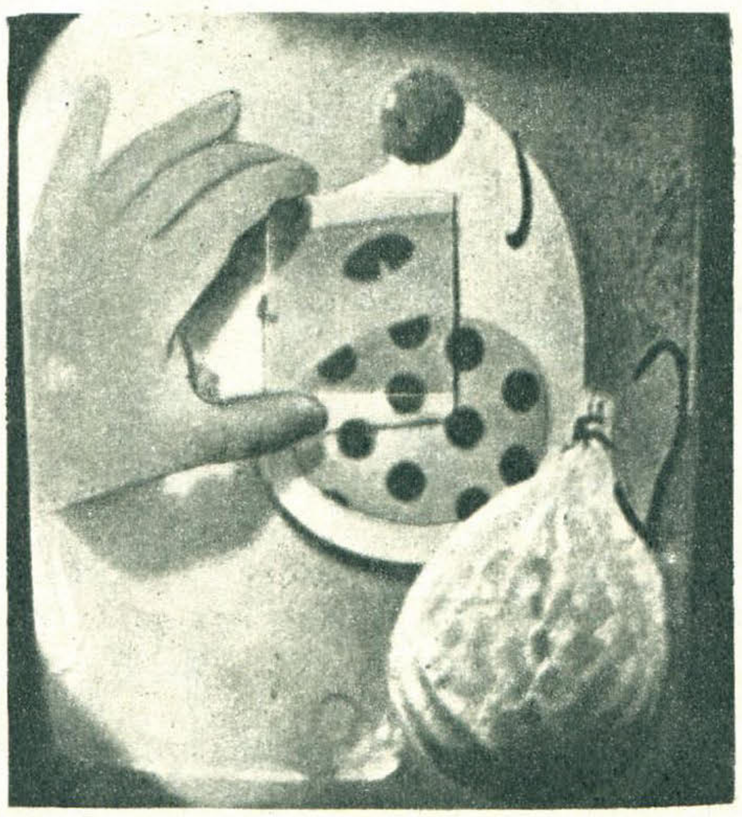


Рис. 2.



Снимок в инфракрасных лучах.

Сравните две фотографии Луны. Правая явно рельефнее. Кажется, будто над ней поработал опытный мастер, знающий хитрости боковой подсветки, — так четко проработаны морщинки и складочки лунного лика. Как же был получен такой снимок?

...В углу комнаты на стене висела бумажная собачка с пятнистой мордашкой. Но вокруг не было слышно детских голосов. Напротив: кругом ходили серьезные взрослые дяди и без тени улыбки демонстрировали опыты, которые могли бы составить гвоздь программы любого иллюзиониста. Столь же бесстрастно смотрел на собачку телевизионный объектив.

— Следите за телеэкраном! — Руководитель одной из лабораторий Пулковской обсерватории Николай Федорович Купревич прикрыл часть головы собаки черным квадратным стеклом. Оно настолько черно, что через него не увидишь даже ослепляющий диск Солнца (рис. 1). Но на экране телевизора стекло словно по волшебству обрело прозрачность (рис. 2). Сквозь него хорошо были видны все пятна на пестрой собачьей морде. Секрет объяснялся просто. Квадратное стеклышко — один из применяемых в телескопе светофильтров, пропускающих только инфракрасные лучи. А телевизионная установка выполняла функцию преобразователя инфракрасных лучей в видимые.

Если направить телескоп, оборудованный таким преобразователем, на Луну, то мы сможем наблюдать ее в недоступных человеческому зрению инфракрасных лучах. Изображение Луны станет более рельефным.

Рассмотрите попристальнее оба лунных портрета. Обычная фотография выглядит менее контрастно и словно прикрыта дымкой. В особенности неразборчивы места, где расположены лунные моря. Вторая фотография получена на том же телескопе, но только в инфракрасных лучах. Дымка пропала, заметнее стали детали рельефа. Исчезли светлые «лучи», расходящиеся от многих кратеров, и в результате открылись дополнительные подробности. Природа этих «лучей» остается загадкой до сих пор. Самые протяженные «лучи», достигающие в длину несколько тысяч километров, разбегаются от вершины кратера Тихо де Браге. На своем пути лунные «лучи» пересекают моря и возвышенности. Яркость их настолько сильная и маскирующая, что и сейчас при рассмотрении в крупнейшие телескопы ученые недоуменно пожимают плечами. До сих пор природа лунных «лучей» остается тайной. Обычная фотосъемка не дает исчерпывающего ответа. Вещество пород, из которых состоит поверхность «луча», по-видимому, сильно люминесцирует. Возбуждать люминесценцию могут ультрафиолетовые лучи Солнца; в земных условиях большая их доля поглощается в атмосфере. По-иному обстоит дело на Луне, которая не имеет атмосферы. В результате яркого свечения лунных пород, быть может, и возникает своеобразная маскировка теней, обнаружить которые через телескоп обычным глазом или даже фотосъемкой невозможно. Не исключен и другой случай — некоторые участки Луны светятся в инфракрасных лучах ярче, чем в видимых.

Ученые Пулковской обсерватории применили особый телевизионный преобразователь невидимой инфракрасной части спектра в видимую. По существу, это обычное телевизионное устройство. Только вместо передающей трубки, чувствительной к лучам видимого спектра, астрофизики использовали другую — специального типа, с повышенной чувствительностью к инфракрасной области спектра. Изображение Луны передавалось на экран телевизора последовательными строчками, как текст страницы, а затем фотографировалось с телевизионного экрана обычным фотоаппаратом.

Публикуемый впервые опытный снимок поверхности Луны в инфракрасных лучах сделан в ноябре 1962 года. Работы продолжаются. Они помогут уточнить облик Луны, так интересующий космических картографов.

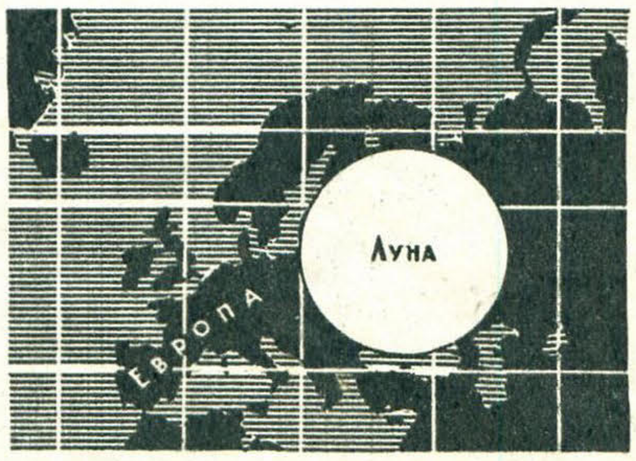
ЛУНА СО СПИЧЕЧНУЮ ГОЛОВКУ

См. 4-ю стр. обложки

Какой величины кажется вам полный месяц на небосводе. С тарелку? С яблоко? Подвесьте яблоко на нитке и отходите от него постепенно все дальше, пока оно не закроет полностью лунный диск. Измерьте расстояние от глаза до яблока. Оно будет равно примерно 10 м. А тарелку пришлось бы удалить метров на 30! Как ни странно, наиболее подходящим «масштабом», который соответствует кажущимся размерам Луны, служит головка спички (на расстоянии 25 см от глаза). Если предмет удален от нас на расстояние, в 57 раз превышающее его диаметр, то угол зрения, под каким мы его видим, равняется 1°. Луну же мы видим под углом немногим больше $\frac{1^\circ}{2}$.

Значит, расстояние до Луны превышает ее диаметр примерно в 110 раз.

А истинные размеры Луны видны из рисунка.



3. КОГДА ЧЕЛОВЕК ПОЛЕТИТ НА ЛУНУ

Н. ВАРВАРОВ,
старший научный сотрудник

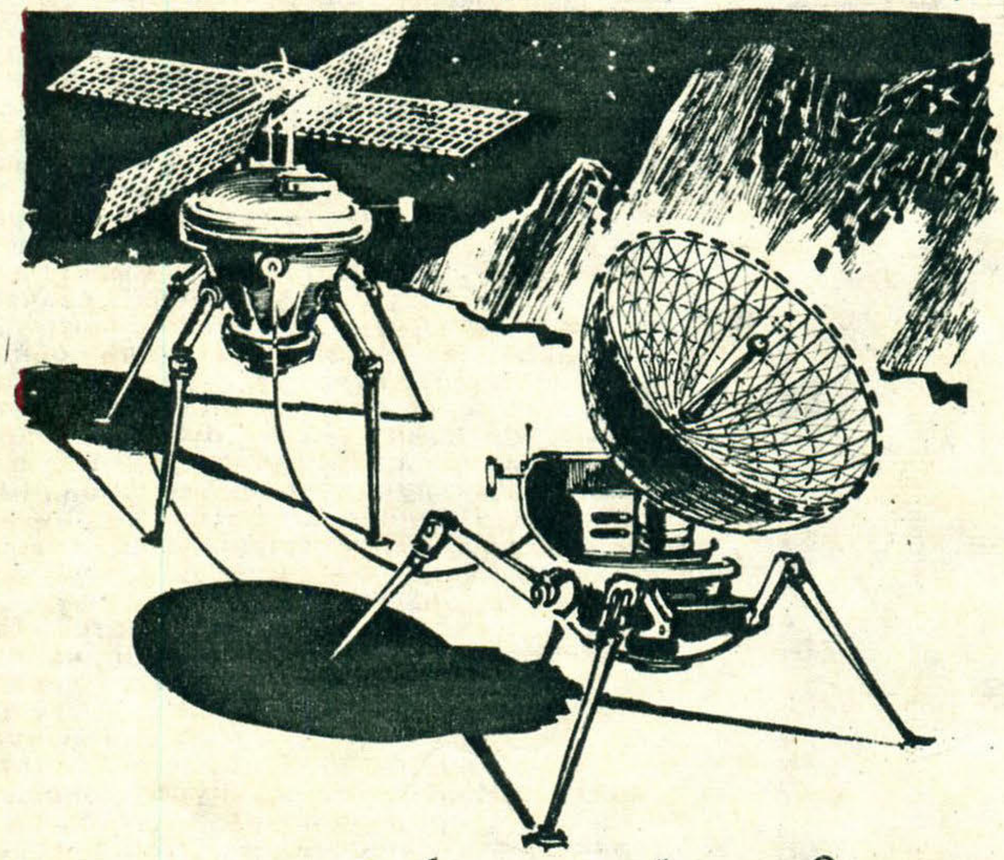
Рис. Г. НОВОЖИЛОВА
и А. БАБАНОВСКОГО

Примерно такой вопрос американский издатель Г. Коулс задал Н. С. Хрущеву. Никита Сергеевич ответил: «Посылка людей на Луну вызывает много различных проблем. Чтобы слетать на Луну и обратно, требуется очень много средств».

Какие же проблемы должны быть решены наукой и техникой для того, чтобы прилунение человека стало реальностью?

ЛУНА БОЛЬШОЙ ЛУНЫ

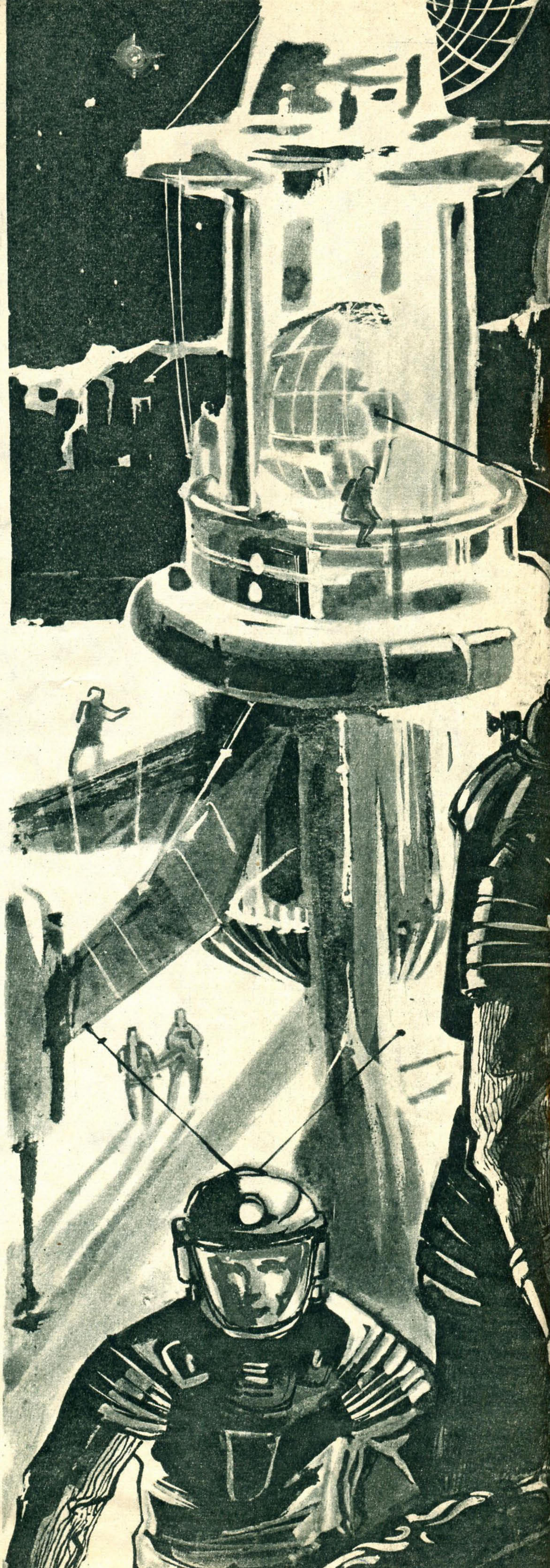
В нашу жизнь прочно вошли искусственные спутники Земли. Но, по-видимому, не только Земля должна иметь искусственных спутников. Они необходимы для изучения других небесных тел, в первую очередь Луны, Марса и Венеры. Создание этих спутников — задача не простая. Прежде всего ракета, чтобы перейти на орбиту спутника Луны, должна иметь строго определенную скорость. Так, ракета, движущаяся вблизи Луны на расстоянии, например,

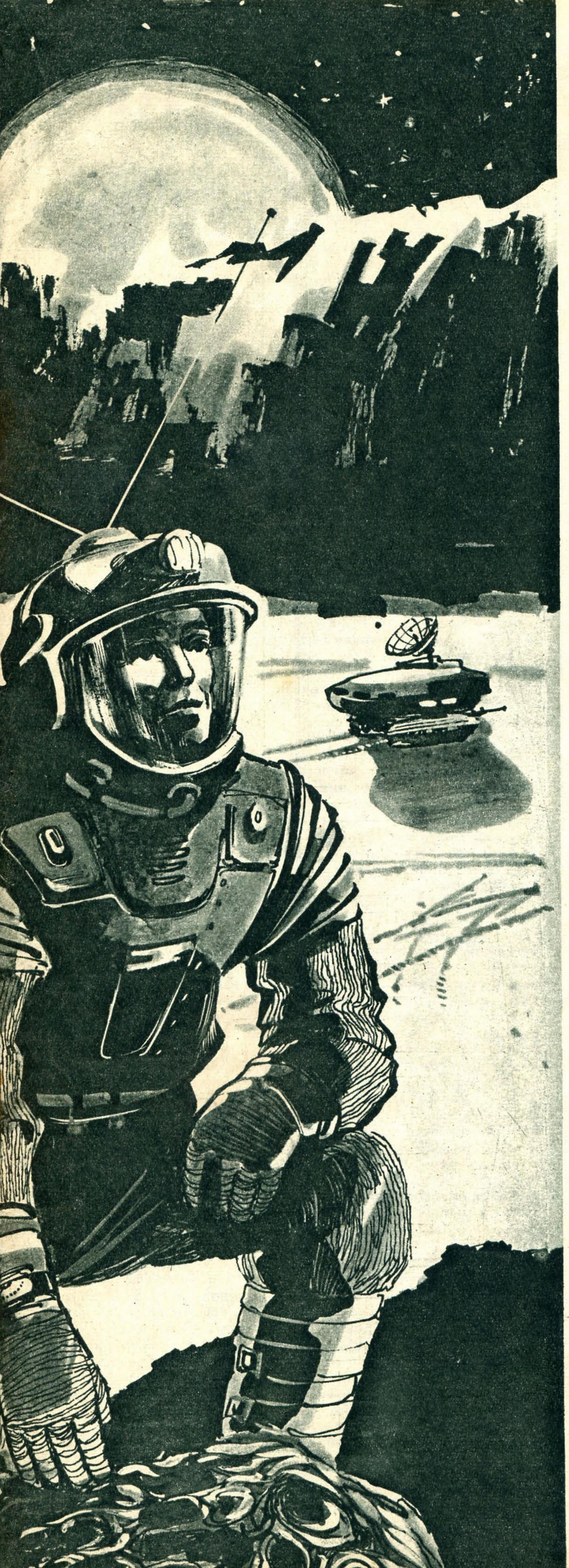


Автоматические станции ближнего действия. Они передают собранную информацию на корабль, который по радио и телевизионным каналам передает ее на Землю.

200 км от ее поверхности, для перехода на траекторию полета вокруг Луны должна иметь скорость 1 590 м в секунду. Если эта скорость окажется всего на несколько десятков метров в секунду меньше, ракета под действием притяжения Луны «упадет» на ее поверхность. Если же скорость ее будет больше, то она навсегда уйдет от Луны, став спутником Солнца. Но этого мало. Чтобы заставить ракету двигаться вокруг Луны, надо при строго определенной скорости придать ей и строго заданное направление движения. Поэтому, кроме специальных ракетных двигателей и необходимого запаса топлива для них, ракета должна быть снабжена средствами ориентации относительно Луны и стабилизации ее положения в пространстве.

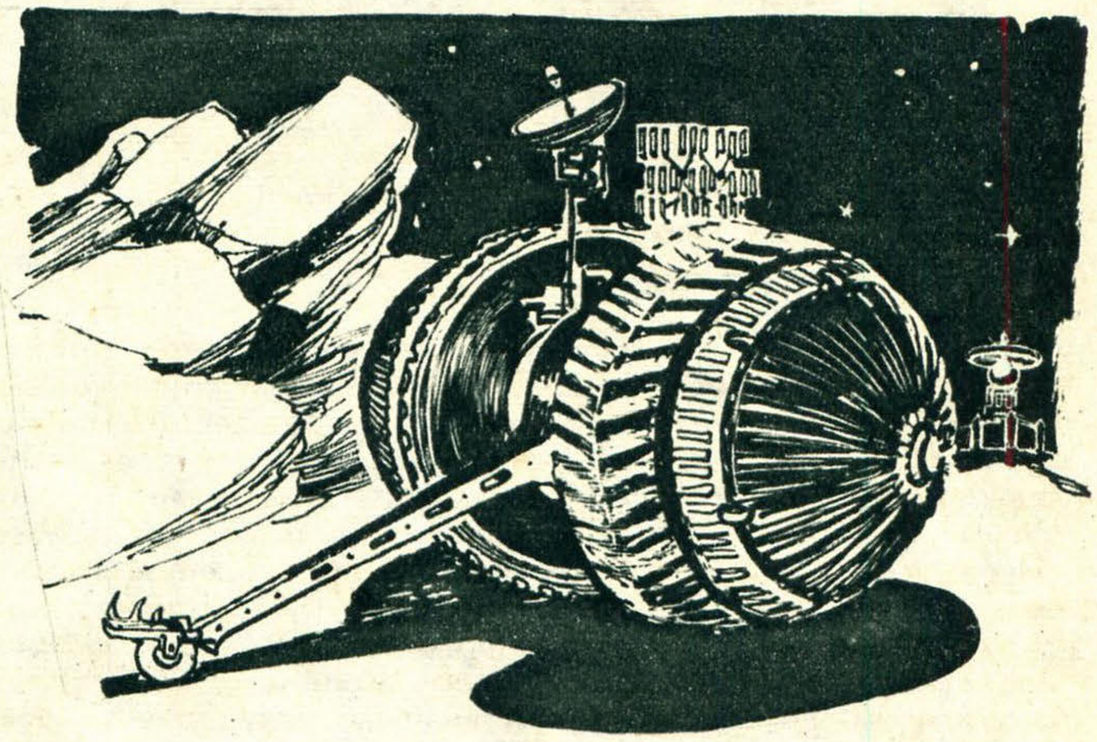
Космический корабль — спутник Луны, находящийся на высоте 200 км от ее поверхности, примерно за 2 часа облетит вокруг нее, пройдя путь 12 177 км. При этом, когда корабль закончит полный оборот, он окажется частично уже над новым районом лунной поверхности: ведь Луна хотя и медленно, но все же вращается вокруг своей оси. Благодаря этому в течение некоторого времени можно обследовать со спутника всю лунную поверхность. Расчеты пока-





зывают, что если спутник будет двигаться по орбите, проходящей через полюсы Луны, то за время ее полного оборота вокруг своей оси, равное 27 суткам, 7 часам и 43 минутам, спутник совершит 308 оборотов. За это время можно будет сфотографировать всю поверхность Луны и снимки эти передать на Землю.

Однако спутники Луны не позволят изучать непрерывные изменения условий в том или ином районе поверхности — скажем, температурный режим, уровень радиации, состав и характер лунных пород и т. д. Для этого понадобятся автоматические станции с научными приборами и радиотелеметрической и телевизионной аппаратурой для передачи данных на Землю.

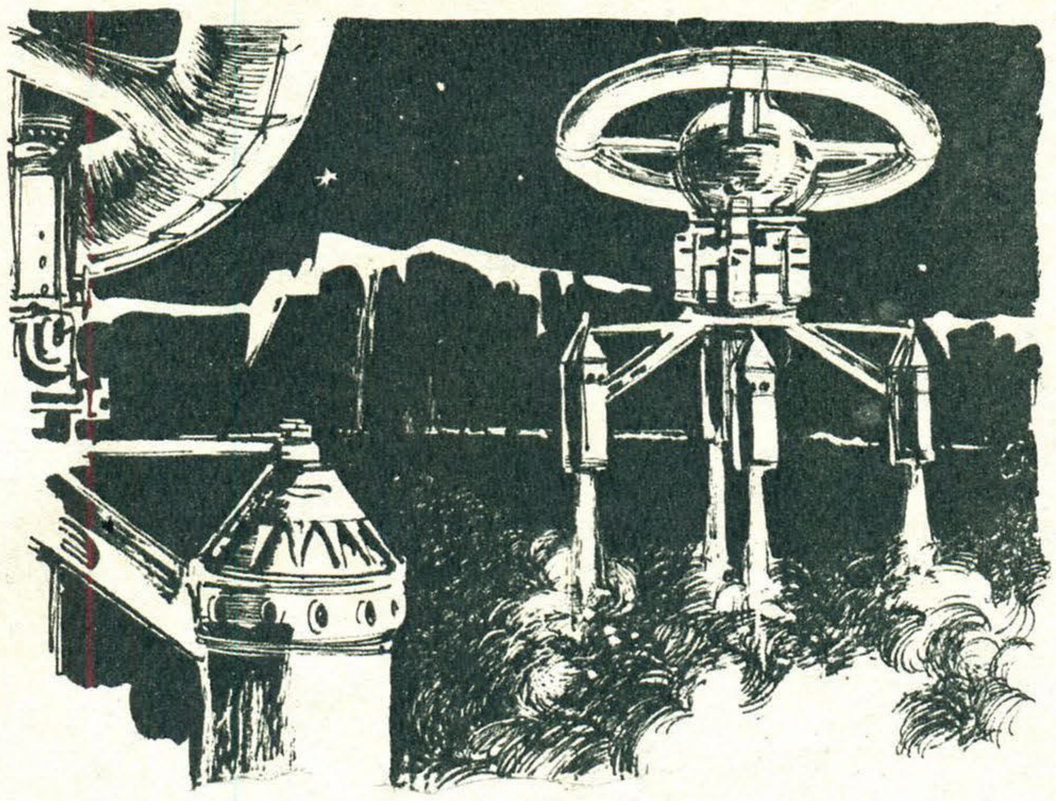


Автоматические станции дальнего действия. Они поддерживают связь непосредственно с Землей.

ЛУННЫЕ АВТОМАТЫ

Об автоматических научно-исследовательских станциях написано уже немало. Мы остановимся лишь на их доставке и некоторых особенностях их конструкции. Очевидно, что главное требование к ракетам, доставляющим станции на Луну, — это мягкая, безударная посадка. Отсутствие же у Луны атмосферы приводит к тому, что для обеспечения мягкой, безударной посадки ракеты надо использовать тормозные ракетные двигатели. Следует иметь в виду, что при посадке на Луну система управления полетом ракеты должна действовать независимо от бортовых приборов. Объясняется это тем, что для передачи радиосигнала с ракеты на Землю (и обратно) понадобится около 2,5 сек., а за это время ракета при скорости в один километр в секунду пролетит два с половиной километра! Для безударной и мягкой посадки система управления должна реагировать на все изменения скорости в зависимости от высоты практически мгновенно, должна иметь амортизирующие телескопические шасси. Спроектировать их можно, лишь зная состав и механические свойства лунного грунта. Следует также учесть, что при посадке поток раскаленных газов, выбрасываемый из сопла тормозного двигателя, разрушит и оплавит поверхность в месте посадки. Поэтому анализ состава и структуры лунной почвы непосредственно в месте посадки не даст верных сведений. «Представительные» пробы грунта возьмут автоматические станции, которые смогут после прилунения ракеты отойти от нее на некоторое расстояние. Если в районе посадки лунная поверхность будет иметь твердый грунт, то достаточно, чтобы приборы-автоматы отошли от ракеты на расстояние нескольких десятков метров, а если район посадки будет покрыт слоем мельчайшей пыли, то они должны отойти на несколько сотен, а возможно, и тысяч метров.

Однако такие автоматические станции с малым радиусом действия позволят вести наблюдение только в определенных районах лунной поверхности. Чтобы расширить область обследования, понадобятся подвижные автоматические станции с большим радиусом действия. Они должны иметь возможность перемещаться на большие расстояния и самостоятельно ориентироваться в микрорельефе, избегать провала в трещины и выбоины, обходить крупные препятствия. Но как бы ни были совершенны такие автоматические станции, непосредственное участие человека еще больше расширит возможности исследования. Но прежде чем человек высадится на Луне, надо тщательно изучить условия полета человека по трассе Земля — Луна — Земля.



Старт с поверхности Луны.

ОРБИТАЛЬНЫЕ ПОЛЕТЫ

Полету человека в околоземное космическое пространство предшествовали полеты искусственных спутников Земли. Полетам человека к Луне будут предшествовать орбитальные полеты космических кораблей по трассе, огибающей одновременно Луну и Землю. Такие полеты помогут тщательно изучить условия на этой космической трассе и разработать средства, обеспечивающие жизнедеятельность людей, совершающих межпланетное путешествие. Кроме того, они выгоднее с энергетической точки зрения. Вот несколько цифр: запас топлива на корабле, долетевшем до Луны, осуществившем безударную посадку и возвращающемся на Землю, должен обеспечить разгон при взлете с Земли до скорости 11,2 км в сек.; торможение для мягкой посадки на Луну — до 3 км в сек.; затем разгон корабля при взлете с Луны до скорости 2,4 км в сек. Для корректировки полета на трассе корабль должен иметь дополнительный запас топлива. Суммарная скорость составит около 20 км в сек. А это значит, что если полезный груз корабля взять равным хотя бы 10 т, то стартовый вес лунного корабля при скорости истечения газов в 5 000 м/сек составит около 3 000 т. Построить такой корабль, у которого начальный вес был бы в 300 раз больше конечного, на современном этапе развития техники невозможно. Выполнение же орбитальных полетов значительно облегчает задачу, поскольку в этом случае корабли не производят посадку на Луну, а, облетев вокруг нее, возвращаются к Земле. Но значит ли это, что перелет экспедиции исследователей на Луну будет еще долгое время невозможным?

Конечно, нет!

ЛУННАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

Предвидя трудности создания космических кораблей большого веса и размеров, исследователи намечают такой путь достижения Луны: использовать в качестве промежуточных топливозаправочных станций искусственные спутники Земли и другие небесные тела. В этом случае перелет будет складываться из нескольких этапов. Первый — взлет кораблей с Земли и выход их на орбиту искусственных спутников нашей планеты. После уточнения параметров движения — высоты, скорости и направления движения — и дозаправки топливом корабли стартуют к Луне. По достижении скорости 11,2 км в сек. двигатели выключаются, и начинается второй этап. Он займет более 99% полетного времени. Третий этап — приближение кораблей к Луне при работающих тормозных двигателях и выход кораблей на круговую окололунную орбиту. Четвертый этап связан с перелетом экспедиционных кораблей малого веса с орбиты спутника на поверхность Луны. Выполнив свою задачу, исследователи взлетают, выводят свои экспедиционные корабли на орбиту движения вокруг Луны и здесь пристраиваются к уже подготовленной для возвращения на Землю экспедиции. Отсюда корабли стартуют к Земле. Приблизившись к нашей планете, они выходят на траекторию вокруг Земли. А уже затем члены экспедиции на ракетопланах произведут перелет на родную планету.

Реализация такой схемы лунного перелета, конечно, сложна. Однако нет сомнения в том, что она будет освоена и человек ступит на поверхность нашего ближайшего космического соседа...

4. ЛУНИТ

В. ТЕРЕХОВ, инженер

„Луна ведь обыкновенно делается в Гамбурге», — утверждал небезызвестный Поприщин. Отдавая должное интуиции гоголевского героя по части изготовления светил, мы должны тем не менее внести некоторые географические коррективы.

...Тот, кто отдыхал прошлым летом около Феодосии, наверняка наблюдал необычное зрелище. «Поднять Луну!» — раздавалась команда, и вслед за этим между двумя высокими мачтами к небу устремлялся металлический диск, сверкавший под лучами солнца. Этот гигантский «блин» и представлял собой искусственную Луну. Зачем понадобилась земная имитация ночного светила?

«На пыльных тропинках далеких планет останутся наши следы», — говорится в известной песне. Если иметь в виду лунные тропинки, то вопрос о пыли и следах на них остается открытым.

Что представляет собой внешний слой изрытого оспинами лунного лика?

До последнего времени волны видимого света, отраженные поверхностью Луны, были чуть ли не единственным источником сведений о нашей космической соседке. Лишь с тридцатых годов к источникам информации о Луне добавилось ее собственное невидимое инфракрасное излучение. Наконец, совсем недавно был освоен еще один весьма эффективный инструмент изучения лунной почвы — радиозондирование. Установлено, что радиоволны отражаются от Луны, как от шара с зеркальной поверхностью. Иными словами, лунные тропинки гладки для радиоволн. С другой стороны, лунный лик рассеивает свет так, будто он шероховат, причем размеры неровностей больше длины световых, но меньше радиоволн. Быть может, лунная почва имеет зернистую структуру, как у зубного порошка?

Оказалось, что через час после начала затмения поверхность Луны на экваторе остывает с +120° до —80°. Подобная скорость охлаждения может быть свойственна лишь веществу, обладающему в тысячу раз меньшей теплопроводностью, чем у земных пород. Было высказано мнение, что верхний слой Луны — пыль. Так родилась известная двухслойная модель поверхностной структуры Луны: сверху — тонкий пылевой чехол, снизу — подстилающие твердые породы.

В результате измерений на радиотелескопе с диаметром зеркала около метра было обнаружено, что самая высокая температура на Луне наступает не в лунный полдень, а значительно позднее. Оказалось, что радиоизлучение идет не только с самой поверхности Луны, но и из слоев веществ, лежащих под ней. Следовательно, излучению надо пройти всю толщу вещества, прежде чем выйти на поверхность. Очевидно, что период максимального радиоизлучения будет отставать от полнолуния на время, необходимое для распространения тепла и прогрева более глубоких излучающих слоев. Для объяснения запаздывания максимума радиоизлучения достаточно ввести предположение, что плотные слои вещества Луны покрыты слоем пыли. Толщина его равна нескольким миллиметрам. Из-за этой «шубы» и происходит температурное «запаздывание».

Итак, радиоизмерения, казалось бы, рассеяли последние сомнения относительно структуры верхнего слоя Луны. Получалось, будто на лунных тропинках в самом деле останутся следы космонавтов.

Но тут Луна снова озадачила ученых. Еще в 1951 году начались систематические измерения радиоизлучения Луны на обсерватории в Зименках, под Горьким. Наблюдения велись с помощью радиотелескопа с параболическим зеркалом диаметром около 4 м. Постепенно выяснилось, что для лучшего зондирования пылевого покрова нужно использовать менее длинные волны. Ибо чем короче волна, тем все более тонкий слой поверхности мы прощупываем.

В 1953 году начались работы над созданием радиотелескопа на сантиметровых волнах. А в 1959 году был построен и миллиметровый телескоп.

В результате широкой программы исследований, осуществленной Радиофизическим институтом Горьковского университета, было обнаружено, что верхний покров Луны примерно однороден на глубину до 1,5 м и никакой двухслой-

—ПЫЛЬ ИЛИ МИКРОПОРКА?

ности в пределах этой глубины не наблюдается. Но если этот толстый слой однороден, то каков он? Быть может, это вовсе не пыль, а легкое пористое вещество наподобие пемзы? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно было измерить температуру лунной поверхности с гораздо большей точностью, чем раньше.

Ведь существовавшие до последнего времени методы радиоизмерения Луны допускали ошибки в 20%. Между тем необходимо было сократить отклонение от средних значений до 1—2%.

Наиболее точно оценить лунные сигналы можно, лишь сравнивая их с излучением какого-то эталона. Тут-то и пришла на выручку искусственная Луна.

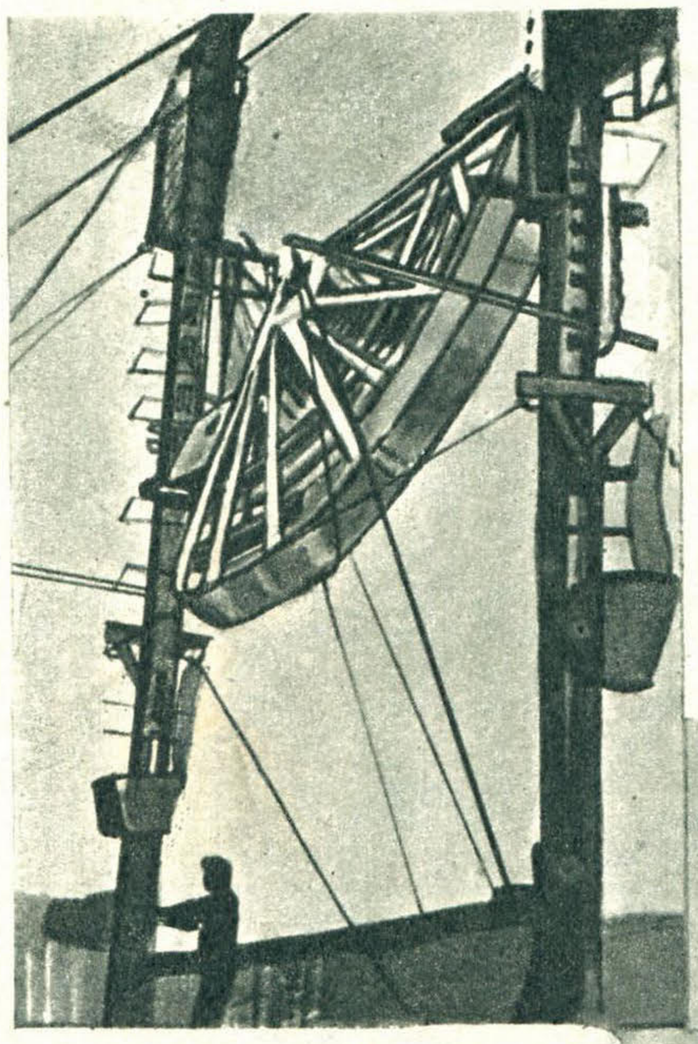
В первых опытах эталонный излучатель представлял собой диск из алюминиевого листа, выложенного на склоне оврага. На противоположной стороне оврага находился радиотелескоп. Расстояние до диска составляло около 500 м, поперечник самого диска был равен 30—40 м. В дальнейшем модели Луны стали поменьше — диаметром около 5 м. Но угловые размеры диска для наблюдателя, стоящего на месте радиотелескопа, совпадали с видимыми размерами Луны. Сигнал от настоящей Луны сравнивался с сигналом от искусственной Луны.

В результате измерений было определено температурное отставание лунного полдня на 5 дней, в то время как по теории однослойной модели оно не должно было превышать 3,7 дня. Неужели все-таки на Луне есть слой пыли?

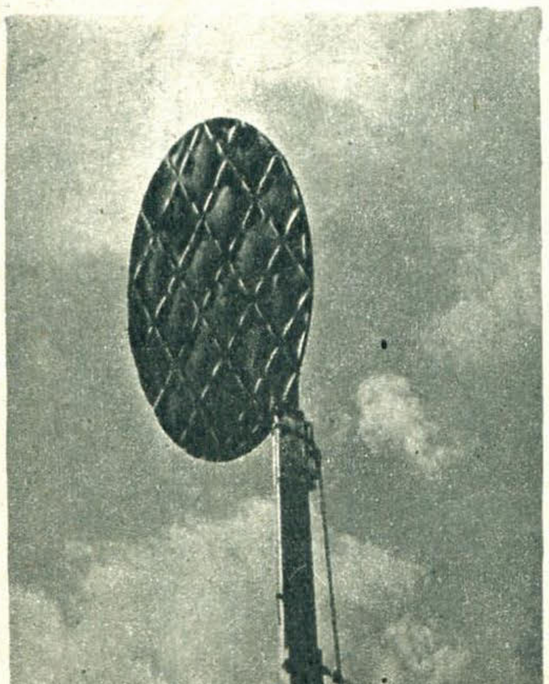
Значительно труднее было провести измерения на миллиметровых волнах. Они очень сильно поглощаются атмосферой Земли. Следовательно, надо было подняться как можно выше над уровнем моря. И вот группа исследователей под руководством доктора физико-математических наук В. Троицкого ведет свои исследования в горах на высоте нескольких километров над уровнем моря. Интенсивность принимаемого излучения Луны заметно возросла. Два месяца упорной работы — и вот уже первые результаты. Радиоизлучение Луны на этой волне такое, будто никакой пыли нет. Измеренное отставание было равно всего лишь двум дням. Это точно соответствовало значению, предсказанному теорией радиоизлучения для однородной структуры слоя.

Опыты с искусственной Луной показали, что плотность вещества в верхнем слое Луны в два раза ниже плотности воды, а не в два раза выше, как считалось раньше. Недавно полученные сведения позволяют утверждать, что лунный чехол — не слой тонкой пыли, а сплошное пористое вещество с физической структурой пемзы. Перепробовав с помощью радиощупалец сотни образцов земных горных пород, ученые нашли, правда ориентировочно, и химический состав лунной почвы: 60—65% окиси кремния (кварц?), 15—20% окиси алюминия (корунд?), остальные 20% — окислы калия, натрия, кальция, железа и магния. Эту породу со своеобразной структурой горьковчане назвали «лунитом».

Но, пожалуй, самым интересным итогом точных экспериментов с искусственной Луной была оценка температуры в глубинах естественной Луны. Чем длиннее волна, тем с больших глубин идет излучение. Поток тепла из тела Луны оказался тем же, что и у Земли. Уже на глубине 50—60 км температура лунных недр достигает тысячи градусов. Должно быть, не зря бледная и холодная с виду Луна пользуется таким вниманием влюбленных: у нее горячее сердце!

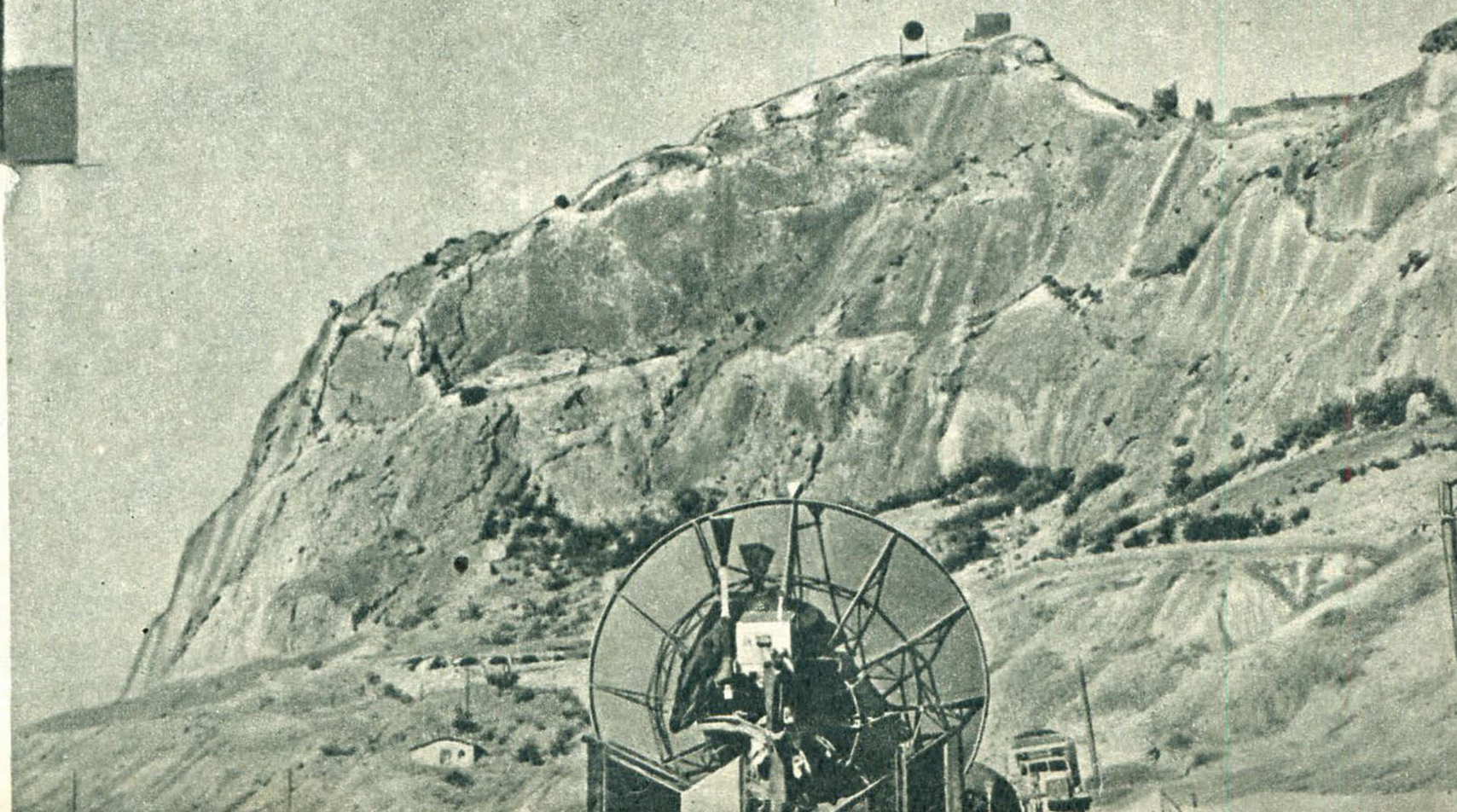


Каждый день слышалась команда: «Поднять Луну!»



Искусственная «Луна» (одна из первых моделей).

Сигналы, посланные к «Луне» радиолокатором, отражались и принимались радиотелескопом.



СТАРЕЙШИЕ УЧЕНЫЕ-КОММУНИСТЫ — О ВСТРЕЧАХ С В. И. ЛЕНИНЫМ



ЛЮДВИГ КАРЛОВИЧ МАРТЕНС (1875—1938),

член Коммунистической партии с 1893 года, член Президиума ВСНХ, председатель Главметалла, с 1927 года — главный редактор «Технической энциклопедии», председатель Комитета по делам изобретений ВСНХ.

Л. К. Мартенс в статье «Воспоминания о В. И. Ленине» рассказывает, как началось изучение Курской магнитной аномалии:

«Владимир Ильич очень интересовался магнитной аномалией, так как видел в ней огромные возможности для нашей металлопромышленности. В начале 1922 года он поручил мне поехать в Курск и постараться выяснить, что собой представляет эта аномалия и каково ее значение».

ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

Семинар проводят доцент МВТУ имени Баумана В. П. БУТУСОВ и начальник отдела труда и заработной платы Московского областного совнархоза А. ГАЛЬЦОВ

ГАЛЬЦОВ: НАШ СЕМИНАР МЫ НАЧНЕМ С РАЗГОВОРА,

Почему необходимо нормировать труд

Чтобы организовать труд людей на производстве, определить их заработную плату, нужно правильно рассчитать норму затрат труда, выявить наиболее рациональные приемы, используемые при выполнении той или иной операции. Эти задачи решаются и техническим нормированием.

Студент **ВЛАСОВ:** Я работаю на токарном участке механического завода. В общем-то заработок у нас тем больше, чем выше, скажем, у меня процент выполнения нормы выработки. Но, в свою очередь, эти проценты зависят от того, «выгодную» или «невыгодную» работу я получил по наряду от мастера. Иногда работаешь больше, а получаешь меньше.

ГАЛЬЦОВ: К сожалению, иногда так и случается. Два токаря, работая на одном и том же токарном участке, даже на одинаковых станках, получают различную заработную плату. Это происходит потому, что на предприятии используют опытно-статистические нормы, которые устанавливаются, исходя из личного опыта того или иного мастера или нормировщика.

Предположим, первый токарь обрабатывает втулки и должен по наряду изготовить 40 штук за смену. Расценка, то есть оплата за одну втулку, составляет у него 10 коп. Фактически же токарь делает 70 втулок за смену и зарабатывает не 4 рубля, а 7. Процент выполнения нормы выработки у него очень высокий — почти 180%. Другой токарь занят на обточке валика. Он должен обработать 10 таких валиков за смену. Расценка за выполнение каждого валика — 40 коп. Фактически же токарь обрабатывает 11 валиков и зарабатывает 4 руб. 40 коп. Кто же из этих рабочих трудится лучше? Ответ как будто может быть только один: конечно, первый токарь: ведь он выполняет норму на 180%, а второй только на 110%. Но... Не торопитесь! Мы не учли действительные, необходимые затраты времени на выполнение каждой из этих операций. Надо рассчитать не опытно-статистическую норму времени на выполнение операции, а технически обоснованные реальные затраты труда. Проделаем это. При проверке оказалось, что технически обоснованная норма выработки у первого рабочего составляет 77 втулок за смену, то есть его 180% «стоят» лишь 90% реальной технической нормы. А у другого токаря, как выяснилось, технически обоснованная норма выработки выполняется примерно на 120%.

Так появляются «выгодные» и «невыгодные» работы. Другими словами, нарушается чрезвычайно важный принцип организации социалистической экономики: принцип оплаты по труду. Поэтому важнейшее требование к нормам времени — это их техническая обоснованность.

БУТУСОВ: После этого делового вступления мне хочется немножко обратиться к истории. Полезно будет знать,

Как появилась „мера труда"

Уже в начале нынешнего столетия на ряде капиталистических предприятий США начали возникать серьезные конфликты между рабочими и предпринимателями на почве установления норм выработки продукции. Эти конфликты натолкнули американского инженера Тейлора на необходимость технического обоснования устанавливаемой нормы.

Тейлор отбирал наиболее ловких и физически выносливых рабочих и на примере их трудовых приемов отрабатывал наиболее экономичные движения. Затем все это снималось на кинопленку и показывалось в специально организованных на производстве «школах» всем рабочим. В дальнейшем в цехах установили систему изучения затрат времени на выполнение определенной операции при помощи хронометража. Все действия рабочего строго и последовательно фиксировались по хронометру. Потом выводилась норма затрат времени на операцию, названная позднее «гарантированной нормой». Интересно, что из-за боязни произвола администрации в изменении норм рабочие приняли «гарантированную норму» с одобрением. Так на американских предприятиях начало широко распространяться под видом «учения Тейлора» наступление капиталистов на труд рабочих, ибо нормы времени прогрессивно сокращались, а количественное задание росло.

Одновременно с Тейлором начал свои работы по техническому нормированию и американский экономист Гилбрет. Он подразделил все движения рабочего на «элементы» в соответствии с их назначением, назвав эти элементы «терблигами».

Сейчас я вам расскажу,

Что такое терблиг

Терблиг — это фамилия Гилбрет, прочитанная в обратном порядке. Сначала символы терблигов обозначались только рисунками, а затем для удобства пользования им были присвоены цвета. Терблиги нашли широкое применение при изучении микродвижений, подобно тому, как условные обозначения нынче применяются в картах производственного процесса. Гилбрет основывал свой метод на анализе цели движений. Так, например, если свободная рука движется по направлению к какому-либо объекту, то ее цель — достичь этого объекта. После этого возникают новые цели: сначала взять этот предмет, а затем переместить его с одного места на другое. Для того чтобы различить эти три отдельных движения, нужны три различных терблига, а именно: «переместить руку без груза», «взять» и «переместить руку с грузом». Далее целью оператора может быть помещение деталей в контейнер — используется терблиг «переместить». Возможно, что перед этим необходимо выполнить какие-либо действия, которые определяются терблигом «установить». Если же назначение движения состоит в том, чтобы отделить два предмета, то применяется терблиг «разобрать». Использование терблигов (карта движения правой и левой руки) обязывало рабочих применять рекомендованные этой наукой приемы, подобно тому как изучающие игру на фортепьяно привыкают нажимать клавиши определенными пальцами той или иной руки.

Студент **КАРПОВ:** Какое практическое значение могут иметь подобные символы?

БУТУСОВ: Они могут быть широко использованы в тех случаях, когда мы захотим избежать многословных письменных объяснений того или иного процесса, связанного с движениями рук.

Американская система технического нормирования труда привлекла внимание В. И. Ленина. Он писал:

«Отрицательным в системе Тейлора было то, что она осуществлялась в обстановке капиталистического рабства и служила средством выжимания из рабочих двойного и тройного количества труда при прежней оплате, совершенно не считаясь со способностью наемных рабочих дать без вреда для человеческого организма это двойное или тройное количество труда при прежнем числе рабочих часов.

...Мы должны ввести систему Тейлора и научное американское повышение производительности труда по всей России, соединив эту систему с сокращением рабочего времени, с использованием новых приемов производства и организации труда без всякого вреда для рабочей силы трудящегося населения».

За годы советской власти мы добились резкого повышения производительности труда, опередив многие европейские капиталистические страны. Этого удалось достичь за счет целого ряда мероприятий — технической оснащенности рабочих, улучшения организации труда и организации производства, высокой квалификации работающих и т. д.

ГАЛЬЦОВ: В практике нормирования труда в нашей промышленности можно выделить два метода: опытно-статистический и расчетно-технический. Первый метод — отсталый. Он основан на определении нормы в целом, без разложения ее по элементам. К сожалению, до недавнего времени опытно-статистические нормы в нашей промышленности составляли почти 50%. Они не стимулировали рост производительности труда. Другой метод — расчетно-технический — с учетом поэлементного разложения нормы и изменений в техническом оснащении рабочего места.

В данном случае изучаются отдельные приемы: например, установка заготовки в станок, пуск станка, подвод резца, включение подачи и т. д. Затем детально исследуется каждый из этих приемов, представляющих несколько действий рабочего. Скажем, установка детали рассматривается так: взять деталь, вставить ее в патрон, закрепить деталь в патроне. А дальше уже следует изучение простейших элементов производственной операции. Допустим, действие «вставить деталь в патрон» разделяется на несколько движений: протянуть руку к детали, захватить заготовку пальцами и т. д.

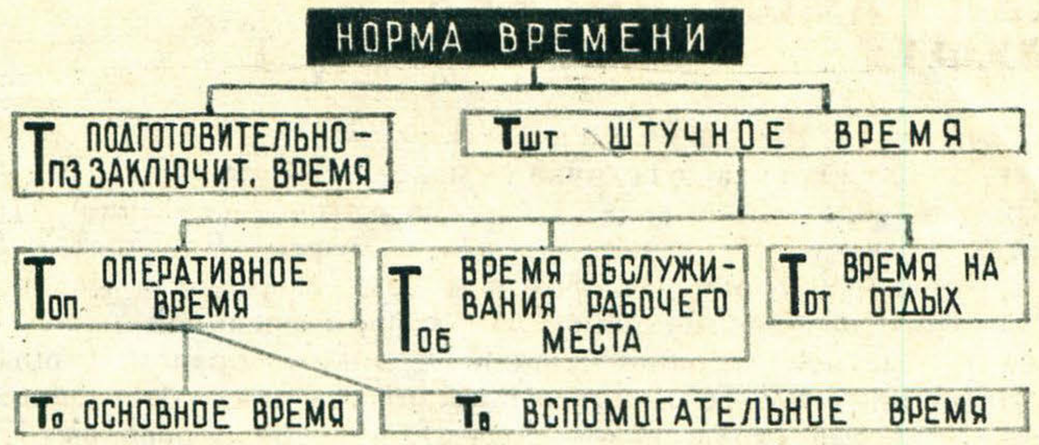
Только произведя такой анализ операции и научно определив затраты на нее рабочего времени — с учетом технической оснащенности рабочего места и передовых приемов труда, — устанавливается средняя норма выработки.

Такие нормы — прогрессивные и должны составлять по объему 75—80% всех норм на производстве. Тогда и заработок рабочих не будет зависеть от того, какое задание даст мастер — «выгодное» или «невыгодное». Расчетно-технические нормы время от времени корректируются хронометражными данными.

Студент **ЛОПАТИН:** А для чего проводится фотографирование рабочего времени? Верно ли, что оно дополняет хронометраж?

ГАЛЬЦОВ: Это не совсем так. При проведении хронометража мы устанавливаем затраты времени на выполнение той или иной технологической операции. При проведении фотографирования рабочего времени у нас другая цель. Мы изучаем раскладку времени, на что именно рабочий затратил свой день: сколько времени он работал, сколько времени ушло на получение инструмента, технической документации наряда, на простой по техническим причинам, из-за плохой организации производства и т. п. Фотография рабочего дня помогает нам улучшить формы организации производства, сократить непроизводительные потери, добиться лучшего использования рабочего времени и т. д.

Теперь посмотрим, из чего же складывается норма времени в целом. Это лучше всего понять из схемы.



ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, как говорит само название, затрачивается на подготовку к каждой новой работе и на завершение ее (получение задания, инструмента, заготовок, наладка оборудования, сдача готовой продукции и т. д.). ОПЕРАТИВНОЕ ВРЕМЯ идет на непосредственное выполнение заданной операции. ОСНОВНОЕ ВРЕМЯ в зависимости от характера технической вооруженности труда может быть ручным, ручным механизированным, машинно-ручным, машинным или аппаратурным. Это в значительной степени определяет характер и точность работ по расчету технической нормы времени. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ затрачивается на выполнение приготовительных операций, без которых нельзя совершить основной процесс. Это установка и съем продукции, перемещение заготовки или полуфабриката и т. п. ВРЕМЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА идет на подготовку рабочего места к работе в начале смены, уборку в конце, уход за ним в процессе смены.

Из схемы видно, что норма штучного времени получается следующим образом: $T_{шт} = T_о + T_в + T_{обс} + T_{отд}$.

Время на обслуживание рабочего места и время отдыха определяется в процентах от оперативного времени, то есть от $T_о + T_в$ и обозначается к. Тогда

$$T_{шт} = (T_о + T_в) \times \left(1 + \frac{к}{100}\right).$$

Допустим, при токарной обработке детали основное время равно 24 мин., вспомогательное время — 4 мин., нормативы $T_{отд}$ и $T_{обс}$ составляют 7% от оперативного времени. Значит,

$$T_{шт} = (24м + 4м) \times \left(1 + \frac{7}{100}\right) \approx 30 \text{ мин.}$$

Студентка **КОРЫТОВА:** Почему проводится нормирование труда только рабочих? Разве труд инженеров и служащих не должен содержать какой-нибудь нормы?

БУТУСОВ: Вы правы. Чем полнее творческая отдача инженера, тем выше техническая оснащенность рабочего места, тем больше внимания уделяется новым, высокопроизводительным методам производства, и как результат — резкий рост производительности труда. У рабочих — прямая сдельщина. Их заработок зависит от количества и качества труда, исчисляемого в определенных единицах. Труд инженеров количественно не нормируется. Но это не значит, что инженер в течение рабочего дня может заниматься чем он хочет и как хочет. Инженеры и служащие должны овладевать системой научной организации труда, так же как и рабочие пользоваться рациональными приемами и методами труда, использовать в своей работе современные достижения науки и техники. Выступая на совещании работников промышленности и строительства РСФСР в апреле этого года, Н. С. Хрущев подчеркнул, какую огромную роль в повышении производительности общественного труда играют механизация и рациональная организация труда работников, занятых на инженерно-технических и проектно-конструкторских работах, а также в сфере учета и управления народным хозяйством. Необходимо всемерно внедрять в производство средства вычислительной проектно-конструкторской и копировально-множительной техники. Тогда производительность труда будет расти неизмеримо быстрее.

В заключение я хочу порекомендовать изучить главы варианта произведения В. И. Ленина «Очередные задачи Советской власти» (см. газеты «Правда» и «Известия» за 28 сентября 1962 г.), учебное пособие «Экономика, организация и планирование промышленного предприятия», Госполитиздат, 1961 г., гл. XII; доклад Н. С. Хрущева на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС 1962 г. и речь Н. С. Хрущева на совещании работников промышленности и строительства РСФСР 24 апреля 1963 г.

КАК САМОМУ СДЕЛАТЬ МУФТУ

В. ЛУКАНИНУ,
поселок Макарак
Кемеровской области

Уважаемый тов. Луканин!

В № 5 журнала «Техника — молодежи» за 1962 год помещена Ваша заметка «Винт не боится камней». Интересное приспособление! Ну, а если винт все-таки налетел на камень и вышла из строя муфта? Как быть? В продаже запасных частей к лодочным моторам нет. Вот я и хочу рассказать, как можно самому сделать муфту. Для этого необходимо из старой деформированной муфты вырезать ее верхнюю часть вместе с медной фасонной шайбой — таким образом, чтобы металлические шипы *1* выступали на 5 мм (см. чертеж). Нижняя часть вырезается из резиновой шайбы для игры в хоккей (толщина — 26 мм), в которой сверлом 12 мм просверливается сквозное отверстие, а в ступице винта делаются выступы. Обе части раздельно надеваются на валик винта так, чтобы металлические шипы медной шайбы и выступы в ступице винта совпали с приготовленными для них выемками в резиновой части муфты *2* и *3*. Предохранительный штифт прижимается к медной шайбе и затягивается гайкой.

Если же такого рода поломка произошла вдалеке от дома или от лодочной базы, можно на валик винта в месте закрепления резиновой муфты накрутить веревку из мягкого материала. Диаметр накрученной веревки должен быть равным диаметру резиновой муфты — 37—40 мм, а длина несколько больше, чем длина муфты, — 42 мм. Когда на валик надевается гребной винт, муфта свободно входит в его ступицу и затем затягивается гайкой.

г. Казань

М. ВАСИЛЬЕВ, инженер

БЕЗВОЛНОВОЙ КАТАМАРАН

Инженеру
Ю. КРАСАВИНУ,
г. Кашин
Калининской области

Тов. Красавин!

Ваша корреспонденция в № 6 журнала «Техника — молодежи» за 1962 год заинтересовала меня — пенсионера, строителя катамаранов с 1937 года. Сейчас я построил безволновой катамаран «Пионер». Вот некоторые данные: длина поплавков 4 м, высота 350 мм и ширина 220 мм. Общее водоизмещение двух поплавков 560 кг. Вес конструкции с мотором «Стрела» 150 кг. Поплавки абсолютно герметичны, надстройка крепится сверху, слань, поручни и сиденья покоятся на трех поперечных брусках, причем задний является одновременно транцем для крепления мотора. Сами поплавки необычной конструкции: днище плоское, прямоугольная скула, а заострение (обвод) только с одной стороны — внутренней. Расстояние между поплавками 800 мм. При движении волны образуются только внутри катамарана, гасят друг друга. В стороны волны не расходятся, что особенно нравится рыболовам, — я им не мешаю, проплывая рядом. Скорость у «Пионера» хорошая: пока что я только обкатывал мотор и потому еще не давал полного хода, но и то на средних оборотах шел со скоростью около 20 км/час. Думаю, что смогу соревноваться с Вашей конструкцией и по части скорости и с точки зрения простоты и надежности. (На фотографии нет мотора и кровли стенда на дугах — сняты для ясности.)

Псковская область,
Порховский район

Г. ХАРЛОВ

СКЛАДНАЯ БРЕЗЕНТОВАЯ...

П. АНДРЕЕВУ,
Ленинград

Уважаемый тов. Андреев!

В № 6 журнала Вы поместили фотографию и краткое описание складной алюминиевой лодки. Я, в свою очередь, предлагаю читателям другую конструкцию складной лодки, более доступной и легкой в изготовлении. Каркас делается из реек и обтягивается брезентом (который достать легче, чем листовой дюралюминий). Шпангоуты 1, киль 2, кормовая и носовая планки 3 — несколько толще, чем рейки стрингеров 4—5. Стрингеры и киль разрезаются пополам и при сборке соединяются трубками 6. Разведенные шпангоуты фиксируются распоркой 7, изготовленной в виде швеллерка с высотой полок 12—15 мм. Стрингеры удерживаются на шпангоутах шурупами. Все металлические части изготовлены из железа толщиной 1,2—1,5 мм.

Для разборки лодки достаточно сдвинуть соединительные трубки в одну сторону, вытащить головки шурупов стрингеров из пазов, и каркас распадется. Затем надо развернуть шпангоуты вдоль килевой рейки, расправить и уложить на рейку. Получится два пучка реек, которые складываются вместе, связываются и обертываются брезентом. Размеры лодки определяются желаемой грузоподъемностью. При длине 3,5 м, ширине 95 см, высоте бортов 35 см вес лодки 9 кг. На такой лодке мы с товарищем проплыли не одну сотню километров. Использовал я свою лодку и как навес при дожде и ночлеге и вместо скрадка на охоте.

г. Асино Томской области

Р. БУКРЕЕВ, техник-технолог

Инженеру Ю. СОЛОВЬЕВУ,
Москва

ФАНТАСТИКА? ИЛИ...

(Письмо без фотографии)

Я прочитал в журнале «Техника — молодежи» (№ 5 за 1957 г.) Вашу статью «Дача на воде». Мне запомнился живописный рассказ о том, как Мосгорисполком вручает на станции проката ключи от плавучей дачи, как автор проводит с женой и сыном свой отпуск, какое огромное удовольствие получает от непосредственного общения с природой в тишине, зелени и чистоте, какие удобства и возможности дает плавучая дача.

Вы писали: «Проект такой дачи уже разработан коллективом конструкторского бюро... Промышленность готова выпускать дачи в большом количестве». Единственное сомнение возникло у Вас: успеют ли открыть станции проката к началу сезона — ведь статья была помещена в майском номере журнала. Увы! Речь шла о мае 1957 года.

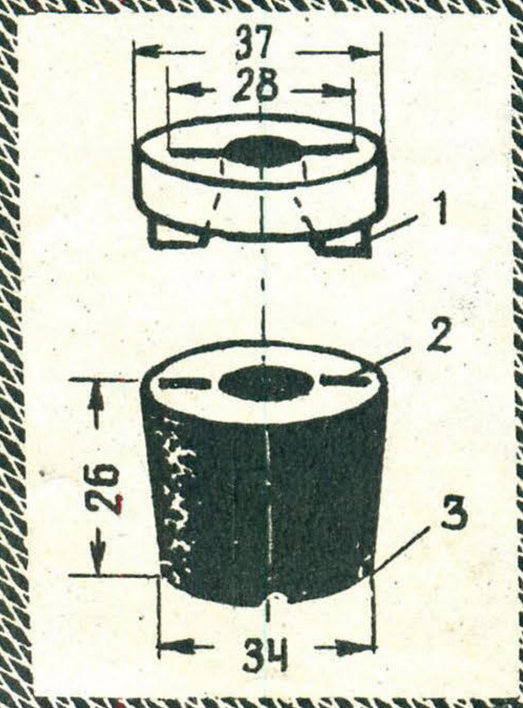
В разделе «От читателя — к читателю» письма обычно принято помещать в сопровождении фотографии. Мне придется нарушить добрую традицию раздела — фотографии у меня нет. Нет, потому что фотографировать нечего. Может быть, я неверно понял Ваш материал, который имел значение научно-фантастического рассказа? А может быть, я просто ошибаюсь адресом и целесообразно это письмо переадресовать Мосгорисполкому или другим организациям, виновным в том, что давным-давно спроектированная дача до сих пор остается на бумаге?

С. НИКОЛАЕВ

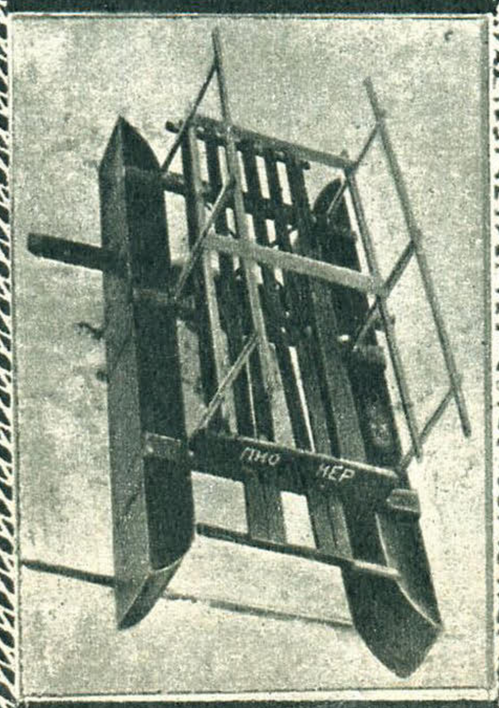
Москва

ОТ РЕДАКЦИИ. Редакция согласна с последним замечанием тов. Николаева и надеется, что соответствующие организации ответят нашим читателям, кто виноват в этой волоките и когда же, наконец, туристам будут вручены ключи от плавучих дач.

Как самому сделать муфту



Безволновой катамаран



Складная брезентовая...





ОТ ЧИТАТЕЛЯ К ЧИТАТЕЛЮ...

ГРЕБЕЦ СМОТРИТ ВПЕРЕД

П. АНДРЕЕВУ,
Ленинград

Уважаемый тов. Андреев!

Вашу заметку прочитал и хочу рассказать о своей лодке. Она хотя и не складная и не алюминиевая, но тоже имеет некоторые особенности. Можно ли представить себе машиниста или вагоновожатого, который управляет движением, глядя назад, на убегающие рельсы? Конечно, нет! Но не в таком ли положении находится человек, сидящий в лодке? И нельзя ли сделать так, чтобы гребец смотрел вперед? Такие лодки делались неоднократно. Мое же решение заключается в следующем.

Весла не цельные, а состоят из двух половинок и благодаря несложному приспособлению соединяются и крепятся к лодке. Соединение двух половинок каждого весла производится посредством двух шестерен или полушестерен (см. чертеж). Гребец совершает точно такие же движения, как и при плавании на обычной лодке, только теперь он смотрит вперед. Есть у этих весел и еще одно преимущество. Если шестерни подобрать одинаковые, то обе части весел будут двигаться с одинаковой скоростью. А вот если разные (передаточное отношение выше 1), то гребущий конец весла будет двигаться в 1,5—2 раза быстрее, чем другой. Это значит, что, в то время как ведущая часть весла — верхняя — переместится на 90°, гребущий конец пройдет расстояние в 135—180°. Следовательно, лодка будет идти в 1,5—2 раза быстрее, чем обычная. Да, она будет идти быстрее, но не с удвоенной скоростью, а несколько меньшей, так как в противном случае требовалось бы увеличить силу гребка. Безусловно, правила спортивных соревнований запрещают использование подобных весел, но они могут заинтересовать рыбаков и туристов, охотников и любителей народной гребли.

Москва

Ю. РЯУЗОВ

Инженеру Ю. КРАСАВИНУ,
г. Кашин Калининской области

ТЕЗКА ПЕРВОЙ КОСМИЧЕСКОЙ...

Уважаемый тов. Красавин!

Вашу заметку прочитал. В свою очередь, хочу рассказать о катере, который я сконструировал и построил. Катер может представить интерес для многих любителей водномоторного туризма. Размеры (в миллиметрах): длина — 4 500, ширина — 1 700, высота борта — 700, осадка без нагрузки — 50 и с нагрузкой — 200. Каюта: длина наружная — 1 500, внутри — 2 000, ширина — 1 700, высота от сланей при входе — 1 300, высота двери — 1 100 и ширина — 500. Каюта разборная — для удобства хранения. Вес катера без устройств — около 150 кг. Скорость с 4 пассажирами — 35 км/час. Обшивка — авиафанера, на днище — 5 мм, остальная — 3 мм. Катер рассчитан на два мотора «Москва».

С. ТИАЙН

Москва

ОТ РЕДАКЦИИ.
В № 6 нашего журнала за 1963 год была опубликована большая подборка статей о проблемах водномоторного спорта. Наша промышленность не выпускает в достаточном количестве ни лодок, ни катеров, ни подвесных моторов... Тем не менее техническое творчество в области водномоторного спорта получает все большее и большее распространение. Конструкторам-любителям, работающим в этой области, мы и предоставляем очередной раздел «От читателя к читателю».

ТАБЛИЦА ПЛАЗОВЫХ ОРДИНАТ МОТОЛОДКИ „МЕЧТА“

(Размеры в мм)

Линии	№ шп.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Полуширота от диаметральной плоскости	скула	—	195	457	645	765	825	845	840	835	830
	борт	—	480	710	815	835	825	805	788	770	750
Высота от основной плоскости по 500 мм	скула	385	335	235	170	120	80	55	40	30	20
	борт	800	775	755	730	710	690	670	650	630	610
	палуба в ДП	800	790	780	775	752	730	700	690	670	650
	Киль	800	100	0	0	0	0	0	—10	— 20	— 30

Расчетные размеры:
L — 4,1 м; B — 1,7 м;
H — 0,7 м; T — 0,2 м.

Водоизмещение:
$V = \delta LBT = 0{,}7$ т

Смоченная поверхность = 6,75 м²;
ЦВ находится на 6-м шп.

Отношения:
$L : B$ = ходкость (пределы 2,5 до 3,5; наименьший = 2,43)
$L : H$ = прочность („ 6 до 14; наименьший = 5,9)
$H : T$ = плавучесть („ 2 до 4; наибольший = 3,5)

Как это объяснить?

Подумайте...

А. ГАРИЕВУ,
г. Кушка

Загадка ледяного „медведя“

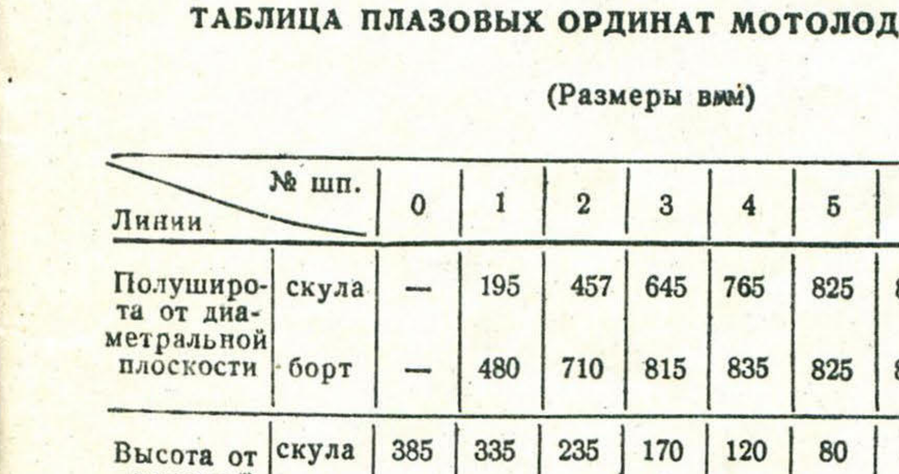
Дорогой тов. Гариев!

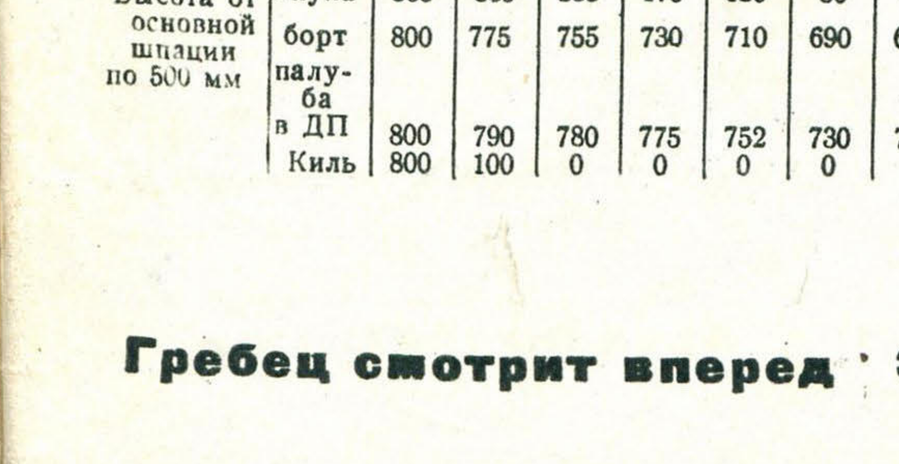
Я прочитал в № 4 «Техники — молодежи» Вашу заметку «Случай в пустыне». Над этой загадкой я еще подумаю, а пока что хочу предложить свою. Странное явление, о котором Вы рассказываете, имело место в самой южной точке страны. Фотография, на которую я хочу обратить Ваше внимание, сделана в одной из самых северных точек — на мысе Шмидта на берегу Чукотского моря. Я обращаю внимание читателей на льдину, напоминающую по форме медведя. Не правда ли, удивительно — льдина подтаяла, в центре образовалось отверстие. Что удивительного? Казалось бы, лед должен таять равномерно и сверху... Какие же причины могли заставить растаять центральную часть ледяного нароста? Почему осталась нерастаявшей верхняя часть — «спина медведя»? Как это объяснить? (Фотографию сделал мой товарищ по работе В. Новицкий.)

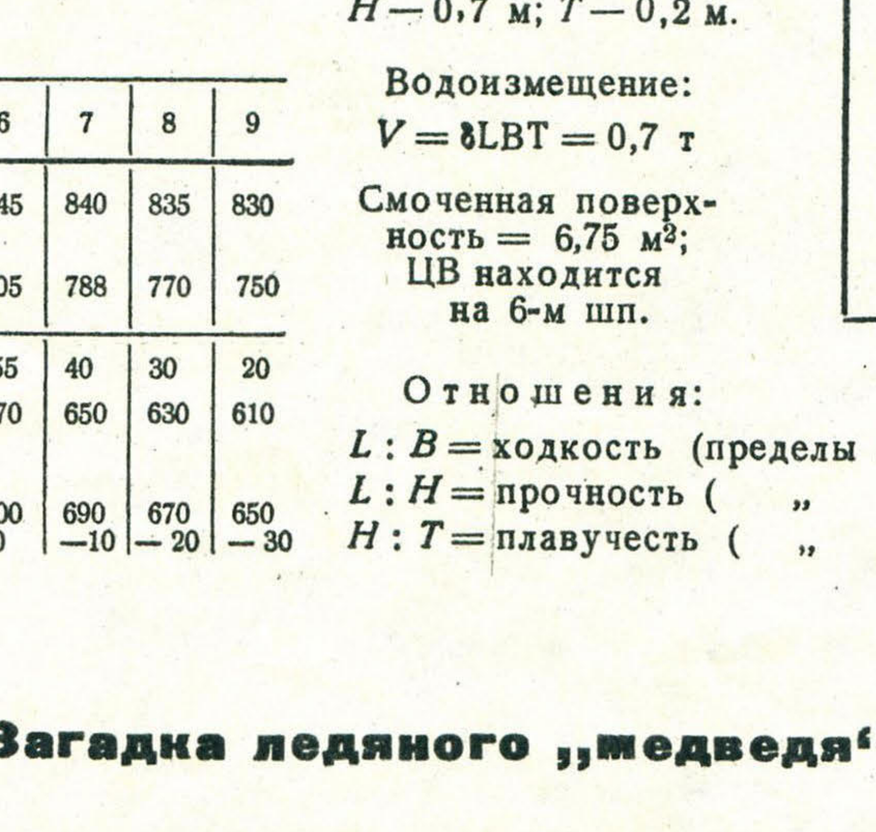
Рис. И. КАЛЕДИНА

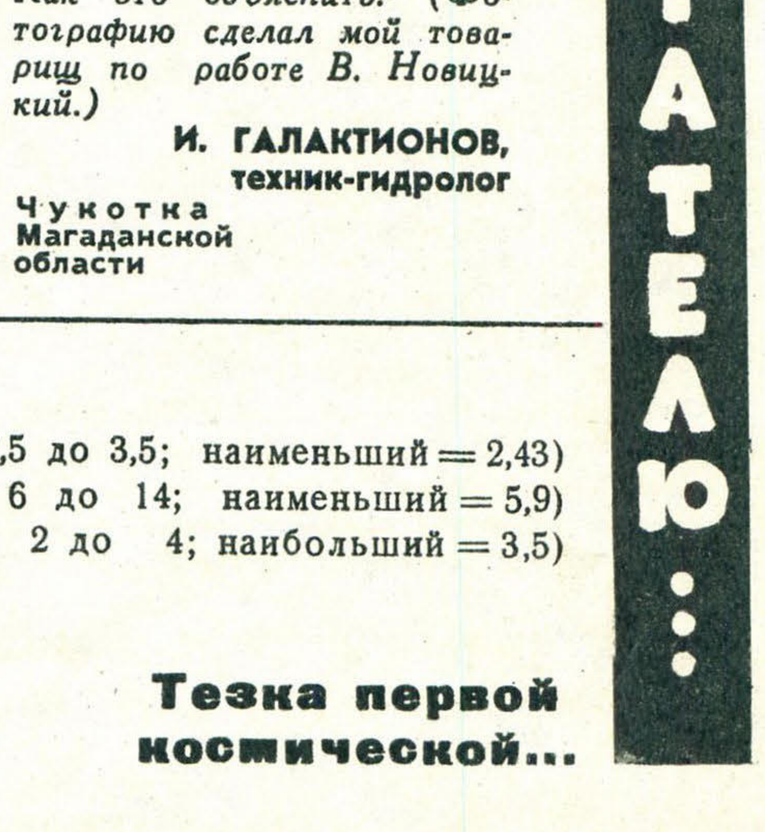
И. ГАЛАКТИОНОВ,
техник-гидролог

Чукотка
Магаданской области









Гребец смотрит вперед · Загадка ледяного „медведя“ · Тезка первой космической...

Трудно сыскать более волнующую загадку, чем природа всемирного тяготения. Недаром наибольшее количество гипотез, выдвигаемых любознательной молодежью, относится именно к этой области физики. Но всегда ли мы вникаем в глубочайший смысл, который кроется за любой кажущейся «мелочью» в физических законах? Всегда ли мы относимся с должным уважением к выводам, которые явились итогом многовековой «драмы идей»? Всегда ли, отважившись поднять руку на завоевания научной мысли, кажущиеся нам спорными, мы до конца продумываем все тонкости своей экспериментальной или теоретической попытки опровергнуть то или иное положение? Прочитайте публикуемую ниже статью. Это поучительный образец того, как настоящему ученому следует обращаться с научным наследием великих предшественников. А главное — вы лишний раз почувствуете, сколь увлекателен и сложен труд современного экспериментатора.

ЭКСПЕРИМЕНТ ЭТВЕША

Около 350 лет назад Галилео Галилей, сбрасывая с Пизанской башни деревянные и свинцовые грузы, сделал вывод, что все тела падают с одинаковым ускорением. Постоянство ускорения силы тяжести g многократно проверялось и после Галилея. Но самыми точными были эксперименты Роланда Этвеша (между 1889 и 1908 годами).

Физики считали, что работы Этвеша оказали решающее влияние на Альберта Эйнштейна. Ведь тот создал общую теорию относительности в период между 1908 и 1915 годами. Однако сам Эйнштейн в 1934 году писал, что «не имел серьезных сомнений относительно постоянства ускорения силы тяжести, даже не зная об удивительных опытах Этвеша, о которых, если мне не изменяет память, я узнал позже». Если бы Этвеш опроверг Галилея, теория относительности никогда бы не появилась на свет. Вот почему любой эксперимент, позволяющий проверить постоянство ускорения силы тяжести с большей точностью, чем у Этвеша (до $5 \cdot 10^{-9}$ измеряемой величины), явился бы очередной проверкой теории Эйнштейна. Именно такой эксперимент был поставлен в Принстонском университете.

Классический опыт Галилея должен был дать ответ на два основных вопроса. Во-первых, падают ли тела одного состава, но различной массы с одинаковой скоростью? И, во-вторых, с одинаковой ли скоростью падают тела одной массы, но различного состава? Если эксперимент покажет одинаковое ускорение падающих тел независимо от состава, то можно будет сделать по меньшей мере четыре существенных вывода: 1) единичные нейтроны и атомы водорода (или пары электрон-протон) падают с одинаковым ускорением, равным g; 2) межъядерные силы не оказывают никакого влияния на ускорение силы тяжести; 3) большая электростатическая энергия, характерная для ядер тяжелых элементов, также не влияет на ускорение силы тяжести; 4) скорости электронов, занимающих внутренние оболочки тяжелых элементов, тоже не оказывают влияния на ускорение силы тяжести.

Если самые различные вещества испытывают одинаковое ускорение силы тяжести, то это характерно скорее для физического пространства, в котором падают тела, чем для самих веществ. Вот почему Эйнштейн предложил истолковывать ускорение силы тяжести как чисто геометрический эффект, а траектории падающих тел рассматривать как кривые. Ведь падающее тело движется не только в пространстве, но и во времени. Поэтому его траектория определяется четырьмя координатами: тремя пространственными и одной временной.

Кривизну четырехмерного пространства-времени легче всего представить по аналогии с хорошо известными двумерными поверхностями. Какова бы ни была форма поверхности, всегда можно соединить любые ее две точки кратчайшей линией. Такие линии называются геодезическими. В представлении Эйнштейна четырехмерное пространство является неискривленным, или евклидовым, только в отсутствие материи. Массивное тело, например Солнце, искривляет окружающее пространство.

Эйнштейн предположил, что эталоном метра и часами можно пользоваться для определения любых геодезических линий, а не только траекторий свободно падающих тел. Иными словами, известный эталон метра будет сохранять «одну и ту же» длину, а точные часы будут показывать «одно и то же» время независимо от места во вселенной. Сегодня платиновый эталон и точные часы заменены атомными эталонами длины и атомными часами. Следуя Эйнштейну, мы должны допустить, что даже в самых далеких галактиках атомы имеют те же размеры и излучают свет тех же частот, что и атомы на Земле или на Солнце.

Эксперимент Этвеша не дает прямого ответа на вопрос о пригодности измерительных масштабов для проверки геодезических линий, описываемых падающими телами при их движении в пространстве. Но из этого эксперимента можно сделать косвенный вывод, что обычные атомные часы вполне пригодны в качестве масштаба для определения геометрии пространства.

Разумеется, не всякие часы пригодны для подобных целей. Возьмите период обращения спутника. Если сила притяжения (гравитационная постоянная) уменьшится, то период обращения спутника соответственно увеличится. Между тем любое изменение гравитационной постоянной не повлияет на ход атомных часов.

Но ведь именно постоянство гравитационного взаимодействия наиболее сомнительно с теоретической точки зрения! Разве не странно, что силы тяготения исключительно слабы по сравнению с электрическими и ядерными? Гравитационное взаимодействие между электроном и протоном в атоме водорода составляет только $1 \cdot 10^{-40}$ долю электростатического притяжения между этими частицами. К сожалению, эксперимент Этвеша не может пролить свет на столь глубокий вопрос теории. Ибо сила тяготения между грузиками в приборе Этвеша невелика.

Этвеш сравнивал центробежное ускорение, обусловленное вращением Земли, с ускорением силы тяжести. В противоположность этому наш эксперимент зависит от ускорения Земли и связанных с ней объектов относительно Солнца. Так как вращение Земли вокруг своей оси заставляет коромысло поворачиваться каждые 24 часа на 360°, любое различие в величине g должно обнаружиться по колебаниям коромысла.

В приборе Этвеша один грузик подвешен ниже другого. Поэтому прибор весьма чувствителен к колебаниям гравитационного поля. В связи с этим любопытно отметить, что возмущение, вызываемое массой тела самого Этвеша, было по крайней мере в 200 раз больше, чем принятая Этвешем ошибка!

В принстонском приборе применены три способа уменьшения подобной чувствительности к гравитационным помехам. Во-первых, грузики подвешены на одной и той же высоте. Во-вторых, вместо двух грузиков, подвешенных к коромыслу, взяты три грузика, подвешенные к углам кварцевой рамки, имеющей форму равностороннего треугольника. Такая конфигурация грузиков почти нечувствительна к гравитационным градиентам. У всех грузиков приблизительно одинаковая масса. Два грузика сделаны из меди. Третий из хлористого свинца. Последнее усовершенствование еще более сводило на нет влияние градиентов — малые размеры треугольника (его стороны около 5 см).

Следующей задачей было уменьшение

СТАРЕЙШИЕ УЧЕНЫЕ-КОММУНИСТЫ — О ВСТРЕЧАХ С В. И. ЛЕНИНЫМ

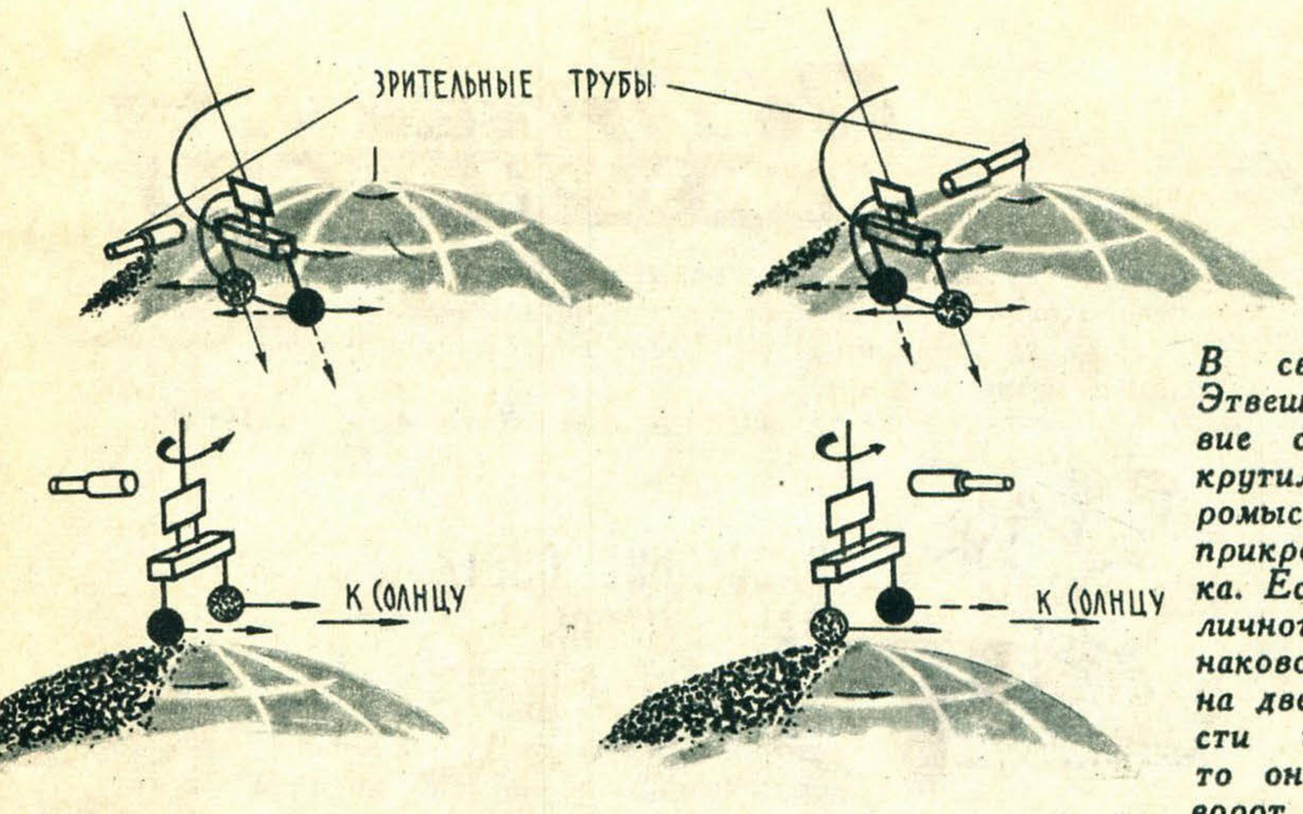


ВЛАДИМИР ВИКТОРОВИЧ АДОРАТСКИЙ (1878 — 1945),

член РСДРП с 1904 года. Действительный член Академии наук СССР. После Октября — директор Института Маркса — Энгельса — Ленина. Под его редакцией вышли первые 15 томов первого издания Полного Собрания сочинений В. И. Ленина.

Об одной из встреч с Владимиром Ильичем вспоминает академик В. В. Адоратский:

«В конце апреля Владимир Ильич как-то вызвал меня к себе. Он одетый лежал в постели и читал. Это было вскоре после операции. Владимир Ильич начал расспрашивать меня о работе, причем интересовался мельчайшими подробностями: каковы условия, в каких я живу, могу ли я работать дома или в библиотеке и т. д. Узнав, что я сдал в печать рукопись моей книжки «Программа по основным вопросам марксизма», Владимир Ильич без моего ведома произвел нажим, и благодаря этому книжка была очень быстро отпечатана».



В своем эксперименте Этвеш наблюдал действие силы тяжести на крутильные весы, к коромыслу которых были прикреплены два грузика. Если две массы различного состава неодинаково реагировали бы на две силы (силу тяжести и центробежную), то они вызвали бы поворот коромысла.

В принстонском опыте два грузика, подвешенных, скажем, на Северном полюсе, вращаются вместе с Землей. В 6 часов утра (левая схема) коромысло перпендикулярно к направлению на Солнце. Оба грузика притягиваются Солнцем, но один из них движется навстречу Солнцу, другой — в противоположную сторону. Через 12 часов (правая схема) грузики поменялись местами. Если бы светлый шарик двигался к Солнцу быстрее темного, то он заставил бы коромысло в 1-м случае вращаться несколько быстрее в течение 12 часов, во 2-м случае — несколько медленнее в продолжение последующих 12 часов. Если оба грузика испытывают одинаковое гравитационное ускорение к Солнцу, то скорость их вращения абсолютно равномерна. Если бы светлый грузик тянулся к Солнцу сильнее, то он ускорил бы вращение при движении к Солнцу и замедлил бы его при движении от Солнца.

чувствительности прибора к температурным колебаниям. Этвеш заключал крутильные весы в тройную металлическую оболочку. Однако при этом крутильные весы находились в камере, заполненной воздухом при нормальном давлении. И там наверняка возникали нежелательные конвективные течения. Даже в тех случаях, когда нельзя было обнаружить разницу температур в различных частях прибора. Правда, конвекцию можно устранить, понизив давление воздуха в камере. Но при этом возникает новая трудность: в неполном вакууме длина свободного пробега молекул воздуха возрастает. Возникает «ветер» (динамическое давление), ибо молекулы, срывающиеся с нагретой поверхности, движутся быстрее молекул с более холодной поверхности. Если даже снизить давление воздуха до 10^{-2} мм рт. ст., разность температур между противоположными стенками способна создать такое перемещение воздуха, что точность будет ниже, чем указанная Этвешем.

В своем эксперименте мы не только применили многослойную защиту от теплового излучения, но и поместили свободно подвешенные детали прибора в высокий вакуум (10^{-6} мм рт. ст.).

Другой трудностью, знакомой еще Этвешу, является загрязнение движущихся частей прибора магнитными вкраплениями. Если хотя бы один из подвешенных грузиков в приборе Этвеша содержал крупицу сильно намагниченного железа весом всего в несколько миллионных долей грамма, то вызванное ею отклонение коромысла весов обусловило бы в тысячу раз большую ошибку, чем указанная Этвешем!

В нашем эксперименте неприятности причиняет не поле в целом, а только его суточные вариации. После тщательной термической и химической обработки вредные примеси в наших грузиках удалось обезвредить.

Последней помехой в эксперименте Этвеша была оптическая дифракция в зрительной трубе, применявшейся для отсчета по шкале прибора. Вероятная ошибка, указываемая Этвешем, соответствует $^1/_{200}$ доле наименьшего деления шкалы, что, в свою очередь, составляет $^1/_{40}$ часть полной ширины дифракционной картины в его трубе. Это дает точность отсчета в $^1/_{20}$ деления шкалы.

В нашем приборе визуальное наблюдение заменено автоматическим. Вместе с этим отпадает и возможность субъективной ошибки. Электронно-оптическая система сама непрерывно следит за углом поворота подвешенного треугольника. Она способна за 10 сек. определить любой поворот вплоть до углов в 10^{-7} дугового градуса. Один из трех грузиков подвешен между двумя электродами. Благодаря этому любой поворот можно скомпенсировать очень малым крутящим моментом, созданным электрическим полем.

Вся аппаратура смонтирована на дне колодца глубиной 9,6 м. На время эксперимента отверстие колодца герметически закрывалось 1,2-метровой пробкой с хорошей теплоизоляцией.

Эксперимент длился несколько месяцев. Не было обнаружено никакого вращения подвешенных грузов. Любопытно, что даже во всеоружии современной техники мы смогли повысить точность результатов Этвеша всего в 50 раз. С точностью приблизительно до 10^{-10} мы можем утверждать, что гравитационное ускорение меди и свинца одинаково. В новых экспериментах мы надеемся увеличить точность еще в 10 раз.

Если принять во внимание все источники ошибок, возможные при подобном эксперименте, то просто невероятно, как Этвеш мог добиться той удивительной точности, которую он указывает. Однако было бы недостойным недооценивать техническую сноровку, которую может приобрести исследователь-специалист, проработавший в течение ряда лет с хорошо знакомой ему аппаратурой. Новый эксперимент мог обнаружить ошибочность результатов Этвеша. Этого не случилось.

Р. ДИКЕ, профессор физики (США)

СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА

Сварщик

Приспущен щиток, словно
рыцарский шлем,
Тужурка застегнута неторопливо.
Железным баском рельс пропел:
«Всем, всем —
Начало работы,
Конец перерыва!»
Вновь пламя взметнулось,
Вновь искры взвились,
Бьет молнией в цель острие
электрода,
Метровыми жерлами трубы
срослись
В изгибах сверхмощного
газопровода.
А трассы идут по барханам седым,
То горы стеной,
То бескрайнее поле,
И топи без суши,
И сушь без воды —
И труд из огня,
Из железа,
Из воли.
Глаз сварщика меток,
Движенья точны —
Не спешка,
А ритм для работы полезен.
И тем,
Кто огонь бережет для войны,
Он отповедь пишет
Огнем по железу.

Александр ЛИВАНОВ

Венера

От веку море любит человек.
За что же? За простор?
Или, быть может,
За то, что сказка древняя верна:
Венера океаном рождена?

Венера океаном рождена?
Ведь в океане зарождался разум,
И жизнь микроскопического роста
Сама не знала, что уже была...

Она сквозь миллиарды поколений
Ползла, еще не ведая куда,
То динозавра неуклюжей ленью,
То тяжкой расторопностью кита.
И в хаосе жестоких изменений
Возникла, ненавидя и любя,
Материя, познавшая себя.

Из неуклюжих порождений моря
Выковывались в бесконечном споре
Отточенные формы красоты
И стали женщиной.
Такой, как ты.
И вот шуршит песком морская пена.
Когда то было?
В юрский... в меловой...
Но ты, Венера Анадиомена,
Стоишь над пеною береговой!

Вас. БЕТАКИ

Ленинград

По зарубежным журналам

КУРЬЕЗЫ МЕДИЦИНЫ



С древнейших времен храпение было причиной бессонницы у тех, кому приходится спать по соседству с храпящим человеком. Веками экспериментаторы предпринимали попытки победить храпение при помощи различных приспособлений и методов.

Недавно в Англии были проведены клинические исследования с целью определить, как спящий человек умудряется генерировать странные звуки, какие мышцы, ткани и органы участвуют в этом процессе. Доктор Харвей Флэк и его коллеги установили, что типичное храпение — результат того, что челюсть или язык западает, а мягкое небо и язычок начинают колебаться в вибрирующем ритме. Они предположили, что предупредить храпение могут простые упражнения, направленные на улучшение общего состояния горла, челюстей и мышц языка и укрепление их, с тем чтобы они не западали и не вибрировали во время сна. Теперь нужна была массовая проверка. Через журнал Британской медицинской ассоциации были приглашены добровольцы. Объявление было коротким: «Срочно требуются люди, которые храпят». Отклик превзошел все ожидания. Врачи получили потоки писем. Выдержки из них позволяют составить представление о грандиозности проблемы.

Многие писали, что они громко храпят и зачастую будят сами себя. В одном из писем автор сообщил: «Если я засыпаю перед телевизором, то слышу себя раньше, чем сон овладевает мной».

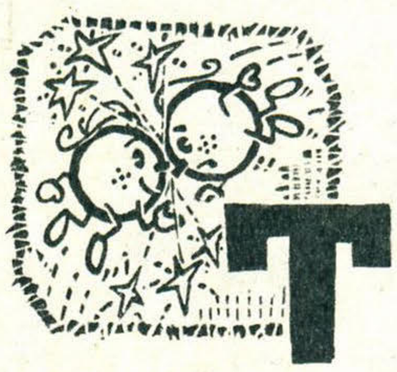
Отчаявшаяся жительница из Торонто сообщила: «После 27 лет замужества я убедилась, что нет другого лекарства от храпения, кроме убийства собственного мужа, но, увы, это не разрешается законом».

Домохозяйка из города Хьюстона (штат Техас) хотела сделать все возможное, чтобы помочь испытаниям. Ее муж одинаково громко храпел «на животе, на боку и на спине». Она постоянно спала на диване в соседней комнате, за закрытой дверью, заткнув ватой уши и спрятав голову под подушку, и все равно слышала его храп.

Было письмо от шотландки, которая признавалась: «Мой сын слышит меня, когда сходит с последнего автобуса».

Доктор Флэк и его коллеги выбрали 250 добровольцев. Каждому из них была выслана инструкция с двухнедельным курсом упражнений. Упражнение А. Цель — укрепить те мускулы, которые держат рот закрытым. Нужно просто держать что-нибудь крепко зажатым между зубами (очень подходит для этого деревянный шпатель, с помощью которого врач осматривает горло) в течение 10 минут, когда вы уже легли в постель, но еще не уснули. Упражнение Б. Сюда входят два приема, цель которых — укрепить те мускулы, которые держат нижнюю челюсть закрытой и не дают языку западать. 1. Две или три минуты, подперев пальцами подбородок, противодействуйте попытке опустить челюсть. 2. Три или четыре минуты крепко упирайте язык в нижние зубы. Если нет зубов, поднесите ко рту палец и упирайтесь языком в него. Когда были собраны все отчеты, выяснилось, что лица, делавшие упражнения, либо вовсе перестали храпеть, либо же храпели намного тише.

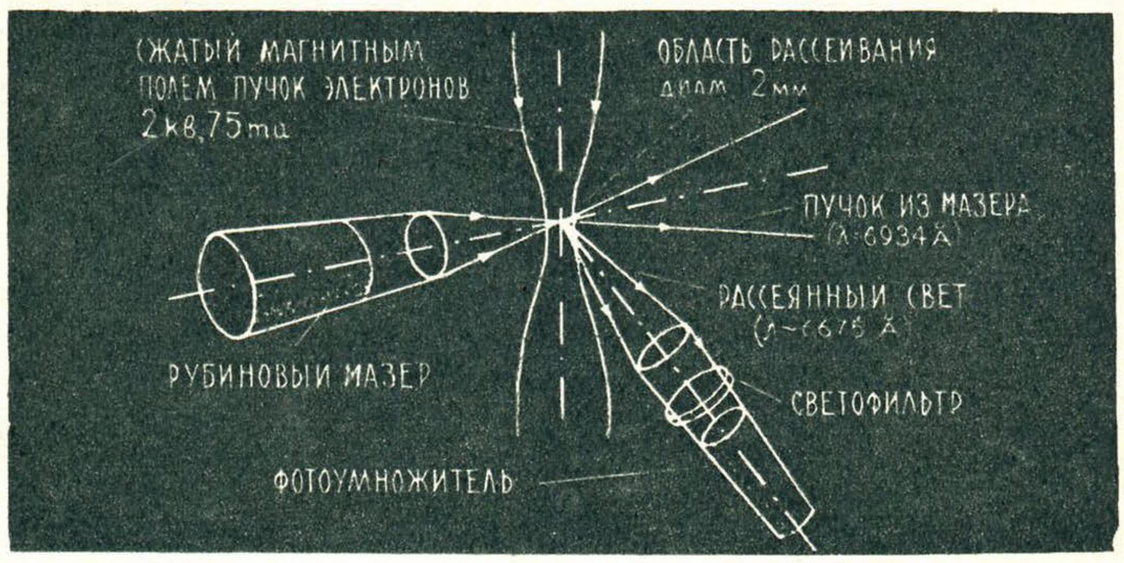
«Сайенс дайджест», февраль 1962 г.



РАССЕЯНИЕ СВЕТА НА ЭЛЕКТРОНАХ

Теоретически давно было предсказано, что кванты света, сталкиваясь со свободными электронами, должны претерпевать рассеяние — отклонение от первоначального направления распространения, изменяя при этом частоту. Наблюдать же рассеяние видимого света на свободных электронах до сих пор не удавалось потому, что существующие интенсивности световых потоков были слишком малы и столкновение фотонов с электронами маловероятно.

С возникновением мощных генераторов света — мазеров — изучение рассеяния света на электронах стало возможным. Подобный опыт недавно был поставлен в Массачусетском технологическом институте. Сфокусированный пучок излучения рубинового мазера (длина волны 6 934 ангстрема) под прямым углом пересекался с пучком электронов в 75 ма, с энергией 2 кв (см. схему). Для увеличения плотности электронов



пучок сжимался внешним магнитным полем. Столкновения происходили в области с линейными размерами около 2 мм. Плотность электронов в этой области достигала около $5 \cdot 10^9$ на $см^3$, но даже и в этом случае вероятность столкновения не превышала 10^{-18}. В каждом импульсе излучения мазера фотоумножитель регистрировал только 3 рассеянных фотона! Они распространялись под прямым углом к первоначальному потоку и имели длину волны около 6 675 ангстрем.

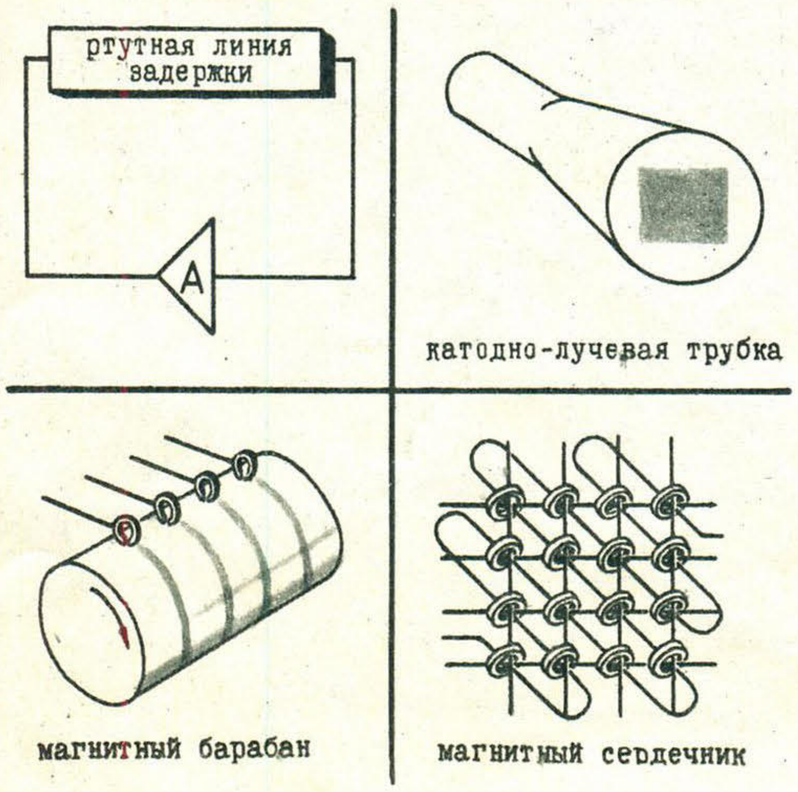
Изучение рассеянных фотонов видимого света может помочь в исследовании плазмы, а также, возможно, объяснить потерю энергии свободными электронами при движении в световом поле межзвездного пространства.

„Нью сайентист“, март 1963 г.

АЗБУКА СЧЕТНОЙ ТЕХНИКИ

(Начало см. в № 1—6)

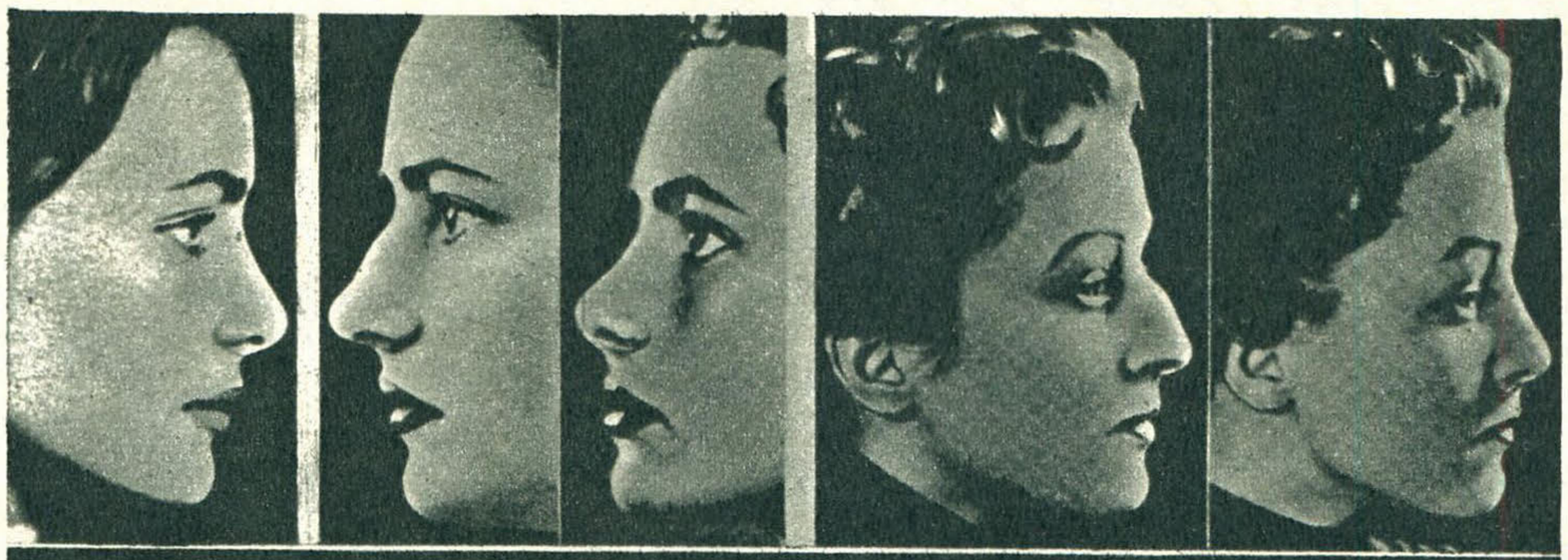
ЧЕТЫРЕ ТИПА СКОРОСТИ ПАМЯТИ МАШИНЫ



„Память“ вычислительной машины

Каждый из нас к завтрашнему дню забывает почти половину того, что узнал вчера. Иными словами, «период полураспада» количества информации, осевшей в памяти, составляет примерно сутки. Недаром же мы в своей повседневной практике пользуемся записными книжками, справочниками и т. п. При этом одни сведения (скажем, телефоны сотрудников, расписание автобусных рейсов), как правило, нам нужны чаще, чем другие (например, отдельные хронологические даты). «Память» машины тоже подразделяется на оперативную и долговременную. Первая имеет небольшую емкость, но зато быстро «выдает» любую интересующую нас информацию. Использованные данные можно «стереть» из оперативной «памяти» машины, чтобы освободить место для новых сведений. Иное дело долговременная память. Сведения оттуда машина выбирает куда медленнее, однако емкость долговременной «памяти» несравненно больше. В принципе можно сделать узел долговременной «памяти» таким, чтобы всю информацию от «Ромула до наших дней хранил он в памяти своей». В зависимости от быстродействия и емкости для того или иного вида «памяти» используются ртутные (или акустические) линии задержки, электронно-лучевые трубки, магнитные барабаны (диски,

(Продолжение на стр. 37)



Косметическая „скульптура"

В заголовке: Лучше всего ринопластические операции делать в юности. На фото 2 показан профиль 16-летней девушки до операции, на фото 3 — два месяца спустя, на фото 1—спустя четыре года. «Римский» нос (фото 4) можно превратить в «греческий» (фото 5).

„Коллежский асессор Ковалев проснулся довольно рано и сделал губами «брр»... что всегда он делал, когда просыпался, хотя сам не мог растолковать, по какой причине. Ковалев потянулся, приказал себе подать зеркало. Он хотел взглянуть на прыщик, который со вчерашнего вечера вскочил у него на носу; но, к величайшему изумлению, увидел, что у него вместо носа совершенно гладкое место! Испугавшись, Ковалев велел подать воды и протер полотенцем глаза: точно, нет носа! Он начал щупать рукою, чтобы узнать, не спит ли он? Кажется, не спит. Коллежский асессор Ковалев вскочил с кровати, встряхнулся: нет носа!.. Он велел тотчас подать себе одеться и полетел прямо к обер-полицмейстеру...»

Мы смеемся, читая эти гоголевские строки, а ведь если призадуматься, то легко понять смятение майора, то бишь коллежского асессора.

Ведь нос — не просто наш путеводитель по миру запахов. Восседая в виде бугорка в самом центре лица, этот «путеводитель» несет немалую ответственность за общий вид и выражение лица. Форма носа — чуть ли не самая яркая характеристика человека (вспомним такие житейские аттестации, как курносый, утиный, орлиный, римский, греческий, нордический, нос картошкой и пр.). Недаром еще в 1528 году немецкий художник Альбрехт Дюрер в своей четырехтомной монографии по геометрическим пропорциям человеческого тела немало места отвел эстетике лица и носа. Конечно, не всегда нос украшает своего хозяина, но едва ли кто согласится добровольно с ним расстаться. А что делать, если нос потерян навсегда? Или его форма в результате ранения или травмы уже более не устраивает «носителя» носа?

Тут-то и приходит на помощь ринопластика.

Пластическая хирургия носа известна с незапамятных времен. В работе «Аюр-веда» (IX в. до н. э.) древнеиндийский автор Сашрута описывает метод восстановления носа приживлением кожи со лба. Появление ринопластики («ринос» — по-гречески «нос») было вызвано к жизни варварским обычаем отрезать у преступников носы, практиковавшимся в некоторых странах чуть ли не до XVIII века. В 1424 году по всей Европе разнеслась слава о семье сицилийских хирургов Бранка, которые виртуозно овладели мастерством ринопластики.

Наряду с восстановительной хирургией носа появилась (несмотря на возражение церкви) и косметическая ринопластика — исправление формы носа. В конце XIX века мюнхенский хирург Йозеф впервые разработал метод косметической ринопластики без разрезания носа снаружи. Операция, осуществлявшаяся через носовые отверстия, не оставляла следов шва.



Античный профиль Афродиты из Арля.

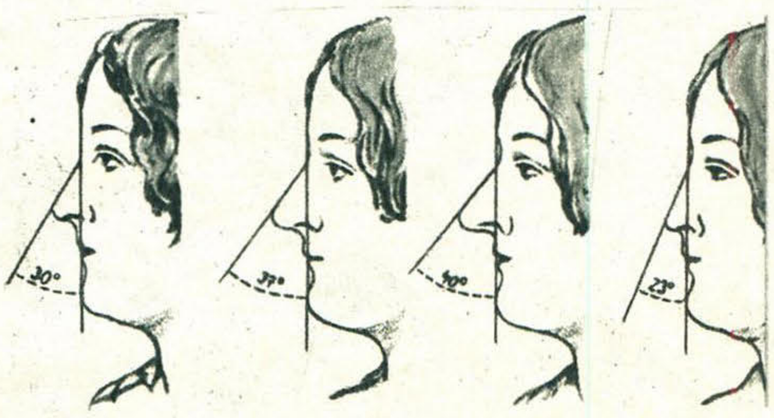
Наложение гипса и пластырей на оперированный нос.



Какова современная техника ринопластики? С таким вопросом мы обратились к директору Научно-исследовательского института экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов М. Г. АНАНЬЕВУ.

— Нынешняя хирургическая техника так далеко шагнула вперед, что восстановление или исправление носа уже не требует от косметолога былого искусства, — говорит Михаил Герасимович. — Существует не менее десятка методов косметической ринопластики. Но ни один из них не связан с болевыми ощущениями или со следами операции, остающимися на лице. Как правило, целостность кожного покрова остается ненарушенной. Правда, иногда надрезы все-таки неизбежны. Но их стараются делать в местах естественных складок кожи, скажем за крыльями носа. Обычно же операции осуществляются с помощью инструментов, вводимых через

Вот какую шкалу углов наклона спинки носа к плоскости лица предложил немецкий хирург Йозеф.



носовые отверстия. Именно так, например, удаляется избыточная часть хряща или соединительной ткани, когда нос нужно сделать более миниатюрным или устранить горбинку. Если же нужно распрямить седловидный нос, то вводят искусственный «каркас», например в виде пластинки или хряща, который в размельченном виде впрыскивается в нос с помощью шприца. Этот хрящ потом приживляется. Чаще всего вводится жидкая пластмасса, которая потом застывает. Затем сверху на нос накладывается гипс, которому заранее придана требуемая форма. Гипс остается на носу 8 дней. После операции не остается никаких следов, функции носа как путеводителя по миру запахов ничуть не нарушаются.

Л. БОБРОВ

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА:

Человек идет за солнцем

1. Эллисон М. А., Солнце и его влияние на Землю. М., Физматгиз, 1959.
2. Силкин Б., Троицкая В., Шебалин Н., Наша незнакомая планета. М., Изд-во АН СССР, 1962.

Портреты лунного лика

Сборник статей «Луна». М., Изд-во АН СССР, 1960.



АЛМАЗЫ В «ПАДАЮЩИХ ЗВЕЗДАХ»

Рентгеновское просвечивание метеорита, упавшего в Индии в 1872 году, позволило найти алмазы внутри «небесного камня». Одни кристаллы видны невооруженным глазом, другие различимы только в микроскоп. Предполагается, что графит, входящий в состав метеорита, превратился в алмазы в момент столкновения двух тел в космическом пространстве. Осколком одного из них и является метеорит, упавший в Индии. Алмазы обнаружены и в трех других метеоритах, упавших на землю (США).

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ БЕЗ ГРУНТА

Бухарестский научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства успешно провел эксперименты по выращиванию овощей в теплицах в минеральной среде, которая изготовляется из чистого песка или измельченного гранита. Растения питаются растворами веществ, постоянно вносимых в корневую систему. При этом с квадратного метра получают 24 кг огурцов или 3—4 кг стручкового перца. Одновременно уменьшается заболеваемость растений, сберегаются удобрения и сокращаются затраты труда (Румыния).

НАДУВНАЯ БАРЖА

Для перевозки сухопутных транспортных средств по воде применены надувные баржи-«мешки». В такой барже может размещаться и сопровождающая команда. Мешок снабжен иллюминаторами и клапаном для накачки и выпуска воздуха. Новый тип судна обладает очень высокой плавучестью (Англия).

РАДИОДАНТИСТ

В Японии сконструирован миниатюрный радиопередатчик для контроля правильности подгонки зубных протезов. Как только верхние и нижние челюсти касаются друг друга, передатчик посылает импульсы, управляющие пишущим приемным устройством, которое регистрирует характер жевательных движений. Записанная кривая дает зубному врачу возможность судить о правильности прикуса (Япония).

ИЗ САХАРЫ — В ЕВРОПУ

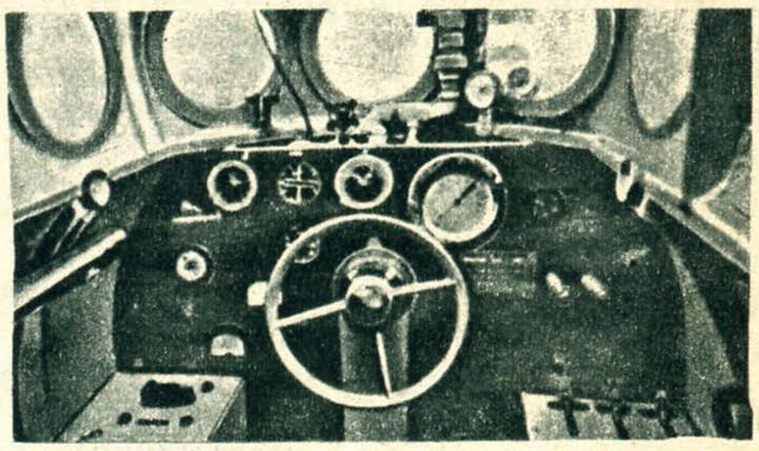
В 50 км от побережья Средиземного моря открыли газовое месторождение Хасси Рмель, запасы которого эквивалентны количеству угля, добытого во Франции за двадцать лет. В Сахаре находится около $^1/_{10}$ мировых запасов природного газа. Поэтому французские газовые компании решили отправить сахарский газ в далекое путешествие — через Средиземное море в Европу.

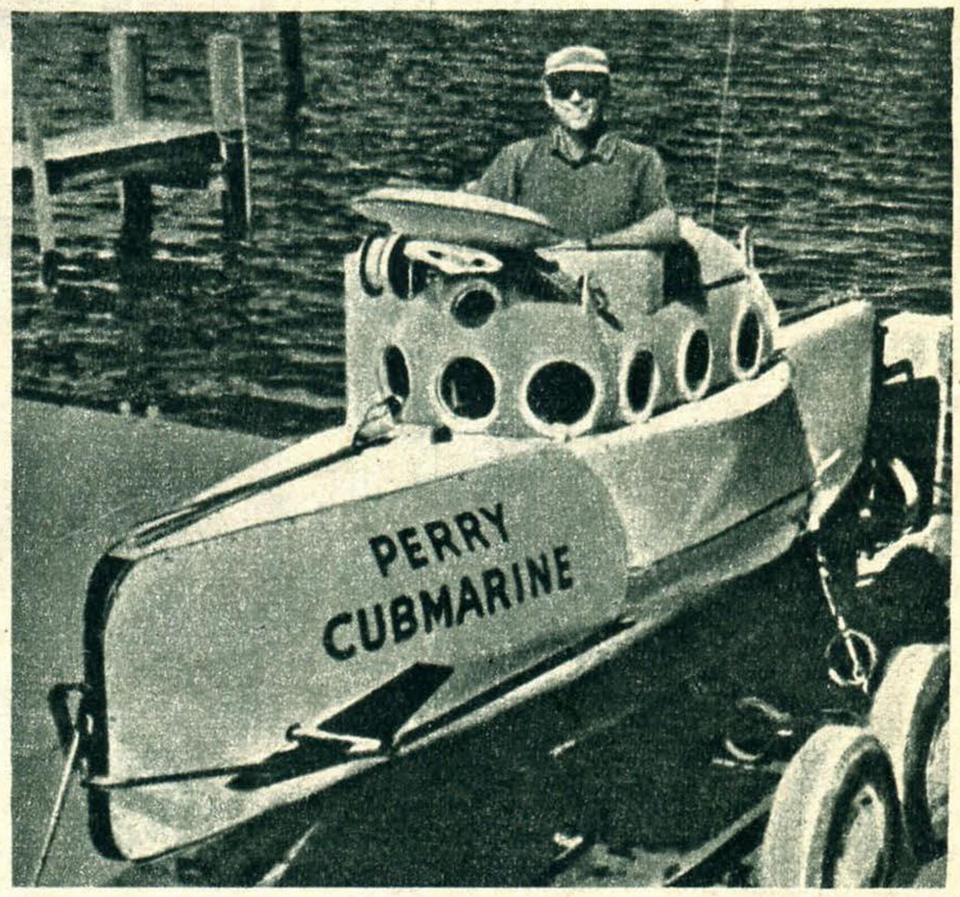
Подводный переход решено соорудить между Мостаганемом и Картахеной. Ширина Средиземного моря на этом участке равна 200 км, а глубина достигает более 2 500 м.

Франция, Англия и Австрия готовятся к приему сахарского газа. В Англии начато строительство первого в мире судна для перевозки больших количеств сжиженного газа. Его длина около 190 м, ширина 25 м, высота 18 м. Грузоподъемность примерно 160 тыс. т. Топки судна впервые будут работать на газе. Эта часть Сахары находится на территории Алжира, и, следовательно, ее богатства должны принадлежать алжирскому народу. Вот почему заинтересованные французские фирмы с опаской финансируют эти работы (Франция).

ОПРЕСНЕНИЕ МОРСКОЙ ВОДЫ ВЫМОРАЖИВАНИЕМ

Производительность холодильной опреснительной установки — 1 м³ питьевой воды в час. Намечается выпуск установок производительностью в 5 м³ в час. Чтобы кристаллы льда, образующиеся при охлаждении, не прилипали к трубам охладителя, предусмотрена мешалка, которая дробит их и превращает в снег. Образующийся снег собирается специальной лопаткой и отводится в центрифугу, из которой вытекает чистая холодная питьевая вода, содержащая от 0,05 до 0,12 мг минеральных солей. Снег можно использовать для предварительного охлаждения новых количеств морской воды (Югославия).





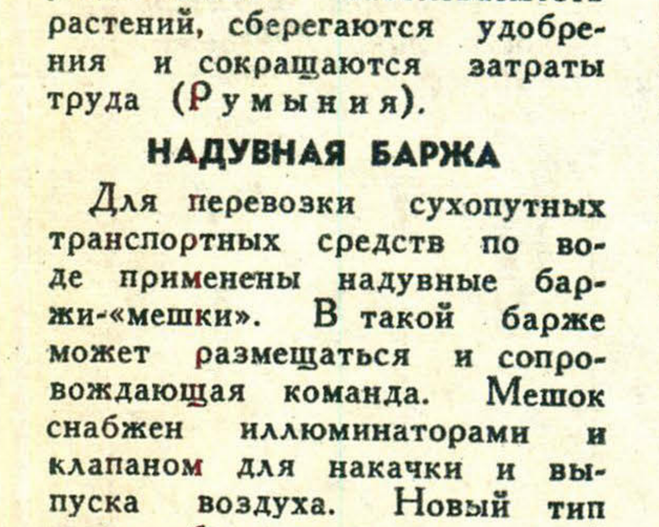
ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВЗРЫВОВ В ШАХТАХ

На центральной горноспасательной станции в Татабани разработан химический состав, связывающий угольную пыль и делающий ее безопасной при взрывах в шахтах.

Состав наносится на стенки выработки ручным насосом-распылителем, после чего стенки остаются влажными в течение 2—4 месяцев. Жидкость постепенно связывает осаждающуюся на них угольную пыль, не давая ей подниматься вверх при самых сильных взрывах рудничного газа и тем самым предотвращая «цепную реакцию» взрывов (Венгрия).

ПОДВОДНАЯ ЛОДКА-«МАЛЮТКА»

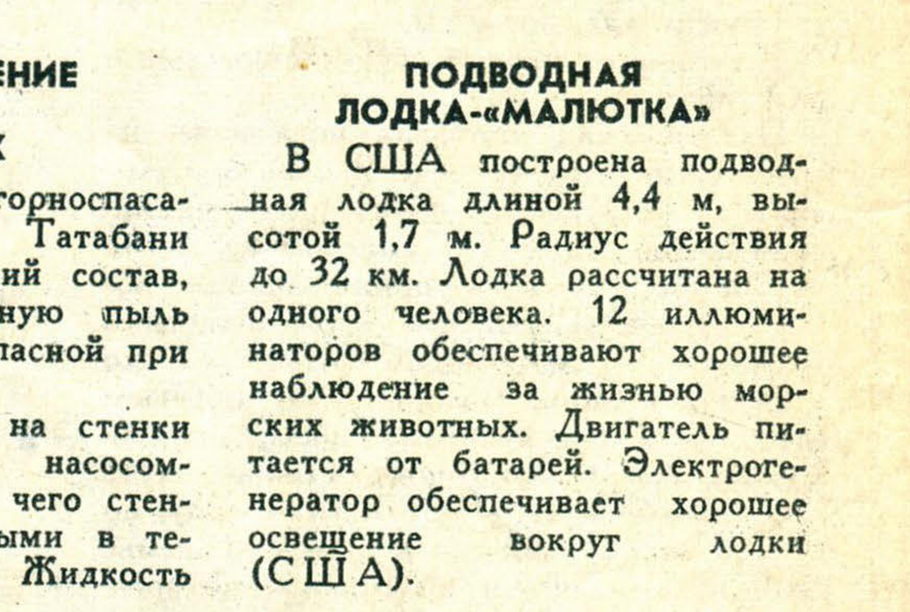
В США построена подводная лодка длиной 4,4 м, высотой 1,7 м. Радиус действия до 32 км. Лодка рассчитана на одного человека. 12 иллюминаторов обеспечивают хорошее наблюдение за жизнью морских животных. Двигатель питается от батарей. Электрогенератор обеспечивает хорошее освещение вокруг лодки (США).

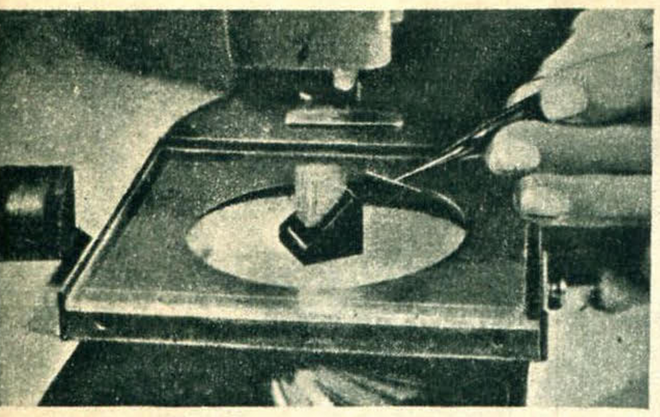


СТАЛЬНАЯ «БАБА» ВМЕСТО ИСКУССТВЕННЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Для обнаружения новых месторождений нефти применен метод, который позволяет избавиться от необходимости производить подземные взрывы. «Ударный» механизм, пристроенный сзади к мощному грузовику, периодически сбрасывает на землю стальную плиту весом 450 кг с высоты 3 м. Сейсмические волны под землей регистрируются 96 геофонами, расположенными в звездном порядке вокруг грузовика с «ударным» механизмом.

Волны, отраженные от нефтеносного слоя, позволяют довольно точно определять профиль месторождения. Разведка по новому способу в два раза дешевле обычной (США).





АКУСТИЧЕСКИЙ ВХОД В ЭЛЕКТРОННУЮ МАШИНУ

В качестве акустического входа в электронную машину создана ячейка из тонких кварцевых нитей, собранных в пакет. Под действием звука несколько тысяч тончайших кварцевых светопроводов, вибрируя, образуют своеобразную оптическую картину, которая может быть использована для кодирования звуковых сигналов (США).

ВЕЛОСИПЕД С ПРИЦЕПОМ

К обычному велосипеду можно прикрепить двухколесную тележку для туристского снаряжения и посадить в нее одного пассажира. Тележка изготовлена из трубчатого алюминия (ФРГ).



АСФАЛЬТ УПРАВЛЯЕТ ПОГОДОЙ!

Квадраты белого гипса и черного асфальта были уложены на солнцепеке, а в почве под ними установлены термопары. Через некоторое время обнаружилось, что температура земли под асфальтом на глубине полутора сантиметров повысилась на 10,5° С. Под белыми гипсовыми квадратами температура по сравнению с первоначальной оказалась почти на 13° С ниже. Эти цифры дают надежду на решение одной из самых сложных проблем, стоящих перед человечеством: научиться управлять погодой.

Известно, что температура земной поверхности до высоты в несколько сот метров определяет температуру воздуха, находящегося над ней. Поэтому, если несколько десятков или сотен квадратных километров суши неподалеку от моря или озера покрыть асфальтом, возникнет усиленная циркуляция воздушных потоков, увеличится испарение воды с поверхности водоема, что приведет к образованию облаков и выпадению осадков.

Эту идею предполагается проверить на побережье Ливии или Египта. Ожидается, что в результате эксперимента удастся увеличить количество осадков с 50—100 мм в год до 500—700 мм. Ученые полагают, что этим методом можно будет освобождать большие города от «смога» (Англия).

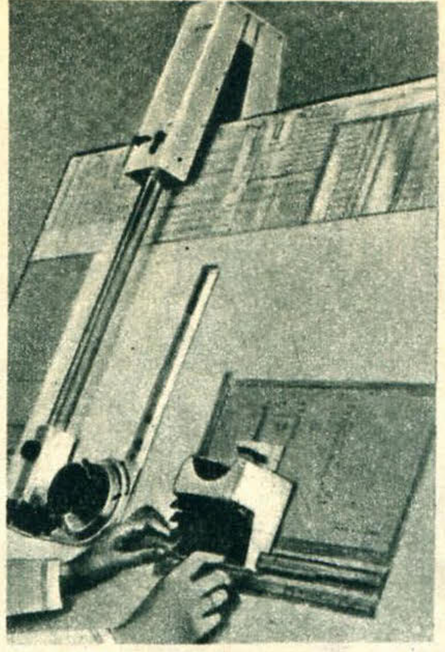
МАСЛО В ПОРОШКЕ

Разработан метод получения порошкообразного сливочного масла. Порошок получается путем сушки в распыленном состоянии обычного масла. Влажность порошкообразного масла менее одного процента. Жирность — 82%, содержание молочных белков — 15% против 0,6% в обычном масле. Кроме того, в состав нового пищевого продукта в небольших количествах входят некоторые минеральные соединения. Оно не портится в условиях тропического климата.

Основной метод использования — путем сухого смешивания с другими пищевыми продуктами (Австралия).

МЕТАЛЛ В КОСМОСЕ

Опыты, имитирующие космическую обстановку, проводились в вакуумной камере с давлением, соответствующим разрежению на высоте 800 км над Землей. Оказалось, что срок службы различных металлов до разрушения под действием усталостных напряжений в условиях космического пространства значительно возрастает. Например, для алюминия он возрос в 5—8 раз. Ученые считают, что причиной этого эффекта является отсутствие окислов на поверхности металлов. В земных условиях окислы препятствуют «затягиванию» микротрещин. Полагают, что результаты опытов позволят выявить методы повышения усталостной прочности металлов в земных условиях (США).



МАШИНКА ДЛЯ НАДПИСЫВАНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

Создана небольшая пишущая машинка для надписывания чертежей и заполнения таблиц. С ее помощью можно проставлять цифры, отпечатывать стрелки на размерных линиях и наносить обозначения деталей. Отпечатанные знаки хорошо видны, а если чертеж сделан на кальке, то отчетливо получаются и на светокопиях. Машинка укрепляется на горизонтальной линейке чертежного аппарата (ФРГ).

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ВЕРТОЛЕТ

Вертолет «Трифибиан» может передвигаться по земле, воздуху и воде. На вертолете устанавливается газотурбинный двигатель, работающий без теплообменника с использованием эжекционного действия потоков поступающего в компрессор воздуха.

При движении по земле винт вертолета отключается, а энергия газотурбинного двигателя обеспечивает скорость около 65 км/час. Переднее колесо вертолета является управляемым. При полете в воздухе действует винт. Стеклопластмассовый корпус, баки для горючего и обтекатели дают возможность передвигаться вертолету по воде или над водой с включенным винтом (США).

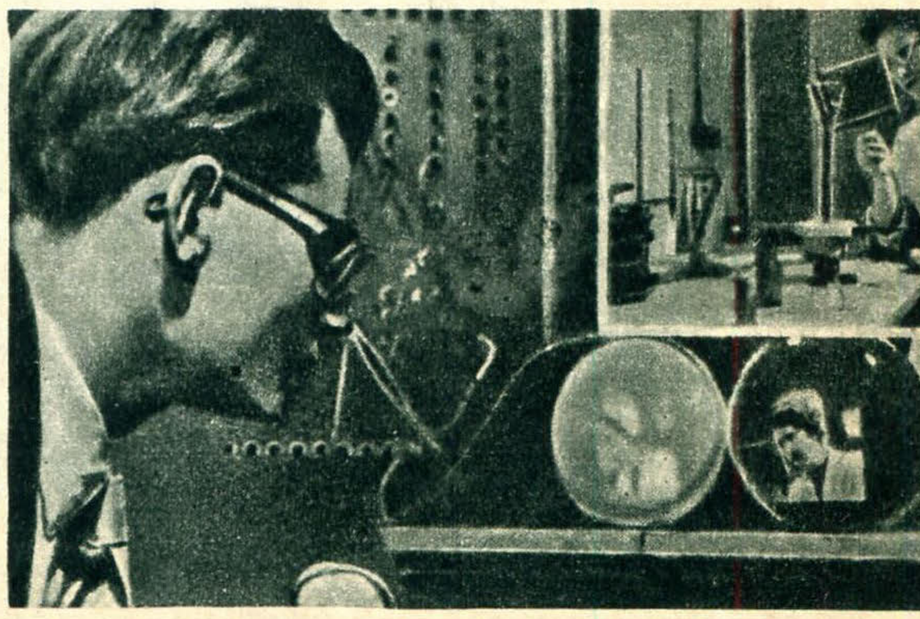
АППАРАТ ДЛЯ ОПЕРАЦИИ НА СЕРДЦЕ

Единственный в своем роде аппарат работает на электронном принципе. Аналогичные

ПРОЗРАЧНЫЙ ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ЭКРАН

В обычных телевизионных кинескопах люминесцентный экран получается путем осаждения люминесцирующего порошка на дно стеклянной колбы. Непрозрачная зернистая структура покрытия снижает контраст и разрешающую способность экрана. Методом испарения люминофора в вакууме с последующим прокаливанием образовавшегося слоя можно получить прозрачные покрытия, обладающие яркой катодолюминесценцией.

На снимке справа две телевизионные трубки, работающие в одинаковом режиме, но одна с прозрачным люминесцентным покрытием (Англия).

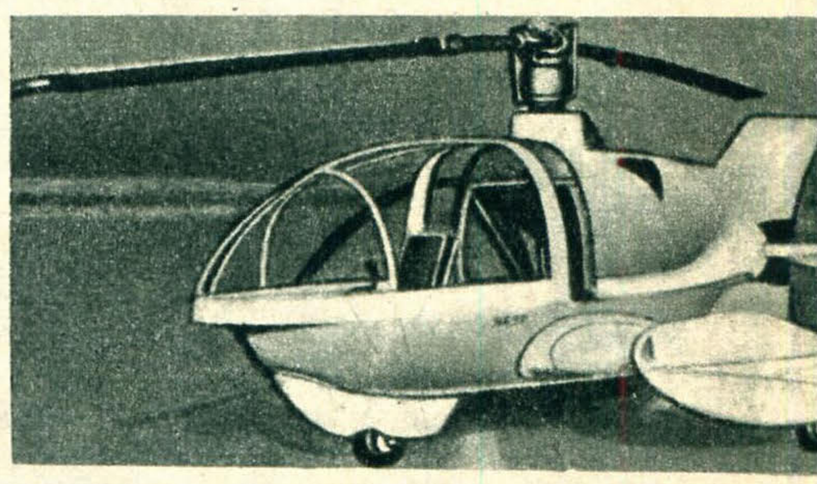


ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

аппараты, применявшиеся до сих пор, имеют движущиеся детали, благодаря чему часто наблюдались неточности. В новой модели эти детали отсутствуют, включение производится при помощи электронных трубок. Модель такого аппарата уже два года применяется в четырех хирургических клиниках в Будапеште. С помощью этого аппарата была спасена жизнь сорока одного человека (Венгрия).

«ВЕЧНАЯ» БАТАРЕЙКА

Батарейка представляет собой керамическую палочку из титаната стронция. Один ее конец содержит радиоактивный стронций-90. Этот изотоп в результате распада выделяет тепло. Благодаря термоэлектрическому эффекту тепло преобразуется в электрический ток. Мощность атомной батарейки меньше ватта, но ее вполне достаточно для питания лампочки карманного фонарика в течение многих лет (США).



«ЗРИМЫЙ» ЗЕМНОЙ МАГНЕТИЗМ

Магнитное поле Земли можно сделать видимым. Для этой цели ученые предлагают распылить в верхних слоях атмосферы порошковидный ферромагнитный материал на основе соединений бария. Тогда изменения магнитного поля Земли можно будет наблюдать в телескоп (Англия).

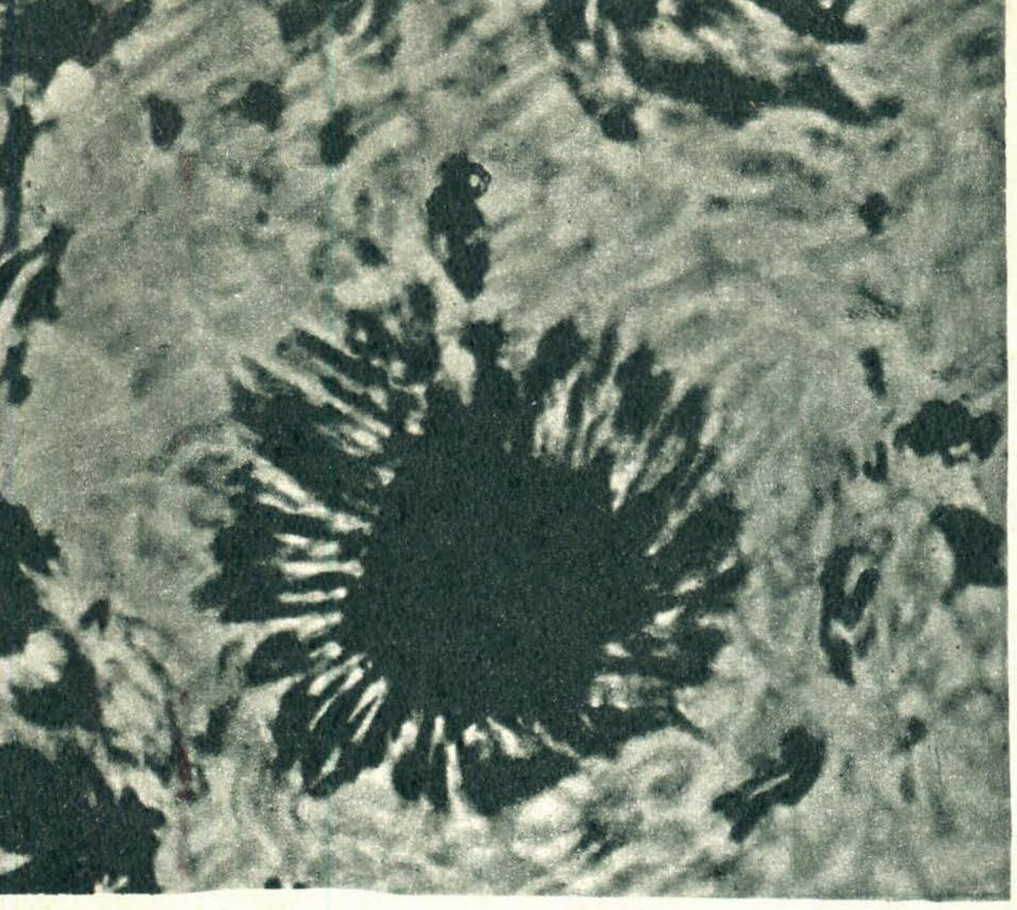


Рис. Б. БОССАРТА

18 месяцев подряд ежеминутно щелкали затворы фотокамер, регулярно снимавших наше дневное светило в течение МГГ. Перед вами снимок солнечного пятна, полученный с помощью телескопа, поднятого на высоту 28 км. Диаметр пятен — 1 000—10 000 км, срок жизни — от суток до месяца, напряженность генерируемого ими магнитного поля 3 000—5 000 гауссов.

ДИАГНОЗ: СОЛНЦЕ

К. СТРОЕВА, врач

Это произошло лет тридцать назад в курортном городе Ницце, на автоматической телефонной станции. По временам в телефонной сети происходили непонятные перебои, хотя в аппаратах даже при самом тщательном техническом осмотре неполадок обнаружить не удавалось. И странно — перебои в работе телефонной сети систематически совпадали с увеличением числа жалоб курортников на... ухудшение самочувствия.

И вот случай в Ницце дал толчок совершенно иному направлению поисков. Ведь перебои в работе телефонной и радиосвязи вызваны изменениями электромагнитных полей на Земле, которые, в свою очередь, зависят от колебаний солнечной активности. Может быть, именно Солнце и влияет на самочувствие больных?

МОГУЧИЙ КАРЛИК

—Наше Солнце, — любят повторять астрономы, — рядовая звезда в системе Млечного Пути, обычный желтый карлик, не более. От нас к нему «буквально рукой подать» — всего 149 млн. км (по астрономическим масштабам расстояние пустяковое). Солнце находится так «близко», что мы можем даже видеть и изучать поверхность этого ослепительного шара. А другие звезды даже в самые сильные телескопы видны лишь как более или менее яркие светящиеся точки.

Около 4 млрд. лет щедро расточает Солнце энергию в космическое пространство. Оно принадлежит к числу переменных звезд. Словно горячее пульсирующее сердце, Солнце то усиливает, то ослабляет поток своих живительных лучей. Но только ли живительных?

Сейчас наука располагает множеством данных, подтверждающих, что активность солнечного излучения постоянно меняется. Эти изменения не хаотичны и не случайны. Они подчинены определенным закономерностям. Обнаружены солнечные ритмы с 6, 11, 36, 80-летним, вековым и даже 600-летним циклом. В течение каждого цикла солнечная активность постепенно нарастает, доходит до максимума и затем ослабевает. Потом все начинается снова: прилив, отлив, опять прилив. Деятельность Солнца можно назвать многоритмичной: один ритм как бы наслаивается на другой.

В течение последнего столетия внимание ученых особенно привлек установленный в 1946 году 11-летний цикл солнечной активности.

Наука накопила много фактов, которые говорят о том, что усиление солнечной активности влечет за собой множество аномалий в атмосфере, гидросфере, литосфере земного шара.

11-летняя цикличность словно в зеркале отражается на измененных уровнях Мирового океана, на колебаниях в выпадении осадков, в ледовитости северных морей, в варьирующей частоте и силе циклонов, торнадо, гроз, землетрясений, вулканических извержений.

Образно говоря, ритмическое дыхание могучего желтого карлика — Солнца непременно передается Земле.

ПУЛЬС ЖИЗНИ

Зависимость между активностью Солнца и биосферой Земли была замечена еще в XVIII столетии. Знаменитый полярный исследователь Фритьоф Нансен и шведский химик Сванте Аррениус допускали, что солнечные бури непосредственно влияют на биосферу Земли, и собрали убедительные факты.

В 1892 году русский ученый Н. Ф. Шведов нашел 11-летний цикл в чередовании толщины годичных колец у деревьев. А старые, видавшие виды секвойи, над пышными кронами которых промелькнула незаметно вереница столетий, навсегда сохраняют в структуре годичных колец память о 600-летних солнечных циклах.

Солнечный цикл отражается на росте морских кораллов, на появлении саранчи, на размножении рыб, грызунов.

Ну, а люди? Как Солнце влияет на нас? Можно ли проследить непосредственное воздействие солнечной активности на наш организм?

«...Прохождение солнечных пятен ожидается 9 марта 1934 года. Предполагается, что пятна будут большой интенсивности в течение 5—10 дней. Соблаговолите сообщить нам наблюдаемые факты: будут ли усиливаться различного рода недомогания при острых и хронических заболеваниях...»

Такие извещения получили многие больницы и госпитали Франции. Их рассылал в течение ряда лет Международный институт по изучению солнечных, земных и космических излучений. Предложил рассылать извещения почетный председатель института, советский ученый, профессор А. Л. Чижевский.

КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ БЛИЗОК К 1

Так начался опыт. Врачи ежедневно регистрировали ход болезни у пациентов. Строго фиксировали малейшее повышение температуры, кровяного давления, боли и т. д. Одновременно ежедневно происходила запись солнечной активности при участии астрономической обсерватории на Мон-Блане и метеорологической станции в Ницце.

В Институт радиации полетели ответы. Полученные сведения обрабатывались под руководством профессора Фора. В 1935 году профессору А. Л. Чижевскому прислали кри-

СТАРЕЙШИЕ УЧЕНЫЕ-КОММУНИСТЫ — О ВСТРЕЧАХ С В. И. ЛЕНИНЫМ

НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ ГОРБУНОВ (1892—1938),

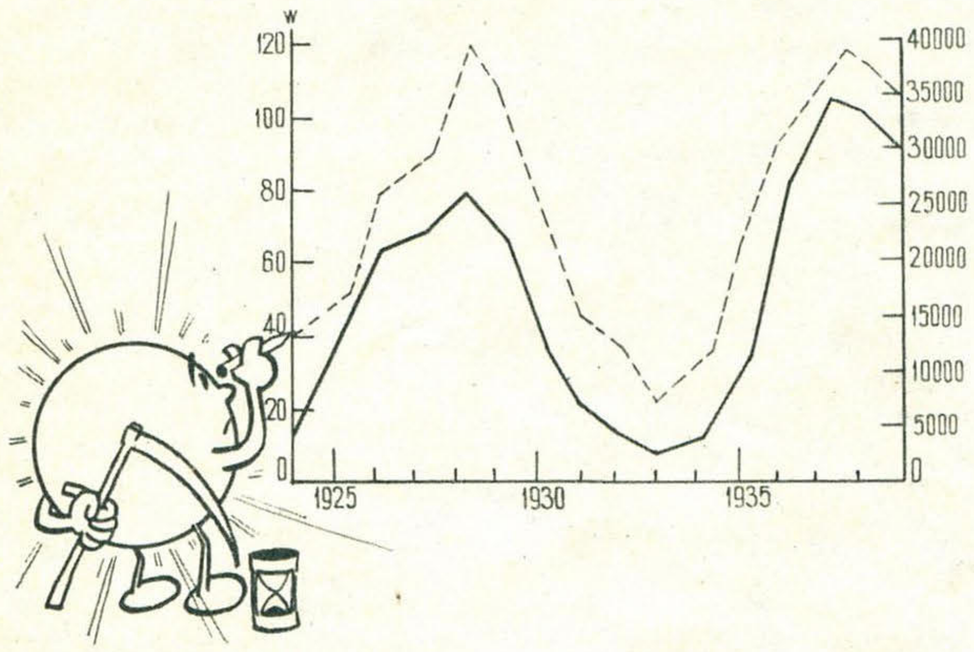
член КПСС с 1918 года. После Октябрьской революции заведовал научно-техническим отделом ВСНХ, работал управляющим делами Совнаркома СССР, членом Госплана СССР, заместителем директора химического института имени Карпова.

Н. П. Горбунов рассказывает в своих воспоминаниях, с какими «необычными» проблемами приходилось иногда сталкиваться ученым в дни революции:

«Владимир Ильич, организуя Красную гвардию и оборону Петрограда, использовал каждую, маленькую даже, возможность, каждого человека. Однажды глубокой ночью он вызвал меня к себе и дал такое поручение: «Пойдите сейчас же вместе с тов. Х (фамилию сейчас я не помню) и организуйте ломовой обоз, который мог бы немедленно начать подвозку снарядов из Петропавловской крепости на линию боя». Через Союз транспортников мы достали адреса ломовых извозчиков и их хозяев и ночью, разбившись по одному, стали ломиться по всем домам и дворам, мобилизуя извозчиков где уговором, где угрозой. К рассвету нужный обоз был уже у ворот Петропавловской крепости».

ЗА СОЛНЦЕМ

вую, отображающую частоту острых сердечных приступов за несколько лет. Она была вычерчена на основе 40 тыс. зарегистрированных случаев, и ее можно было сопоставить с кривой солнечной активности за те же годы. Сопоставление показало, что характер кривых очень сходен. «Пики» и спады кривых совпадали. Как говорят в таких случаях статистики: связь двух эмпирических кривых оказалась почти полной, «коэффициент корреляции» между ними приближался к единице (см. рис.).



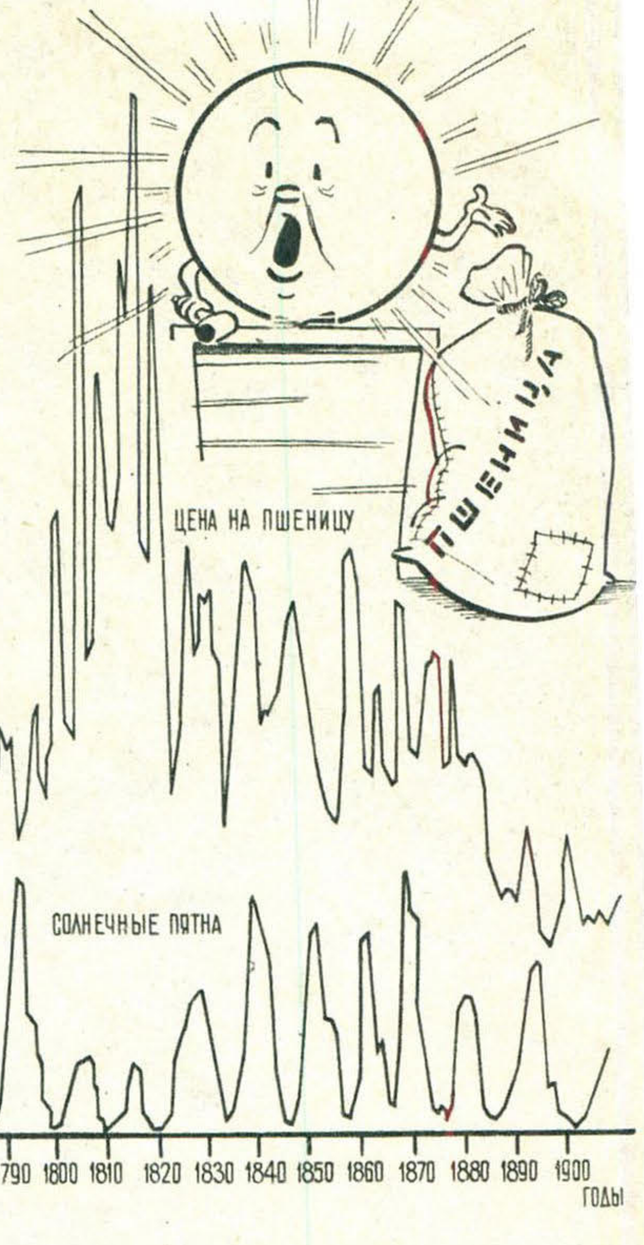
Врачи Фор, Сарду и астроном Валло, также проводившие статистический анализ, докладывали в Парижскую медицинскую академию: «Прохождение пятен через центральный меридиан Солнца совпадает в 84% из всех случаев с обострением различных симптомов хронических заболеваний...»

Тогда же перед учеными возник вопрос: на какого же рода солнечное воздействие особенно остро реагирует организм человека? Французские врачи предположили, что главную роль играют изменения электрических и магнитных полей, возникающих в дни солнечных вспышек.

БИОАКТИВНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Если любой физической системе, находящейся в равновесии, сообщить внешний импульс, то начинаются либо малые затухающие со временем колебания системы, либо расстройство равновесия увеличивается безгранично, пока вся система радикально не изменится. В первом случае равновесие ее устойчиво, во втором — неустойчиво. С подобными состояниями физических систем мы постоянно сталкиваемся, изучая явления природы, начиная от астрономических систем и кончая атомными.

Живой организм можно рассматривать как систему, находящуюся в состоянии равновесия с окружающей средой.



Не существует ли взаимосвязи между «пятнистостью» Солнца и ценами на пшеницу, которую допускал еще астроном В. Гершель и которую пытаются подтвердить сопоставлением биржевой и астрономической статистики?

Однако устойчивость нездорового организма ниже, чем здорового. В некоторых случаях оказывается достаточно небольшого импульса извне, чтобы вывести его из состояния равновесия. Роль такого импульса и может сыграть биологически активное излучение Солнца. Профессор А. Л. Чижевский обнаружил, что в среднем каждые 11 лет на земном шаре заметно возрастает число обострений у хронических больных и что это возрастание совпадает с 11-летними циклами в деятельности Солнца. Кривые корреляции двух, казалось, далеких явлений убедительно свидетельствуют, что какие-то частоты солнечного спектра или корпускулярные извержения являются биоактивными. Их-то профессор А. Л. Чижевский в свое время назвал Z-излучением. Какова же их природа? Возможно, что это гамма-излучение. Не исключено, что биологическая активность солнечного излучения может обусловливаться вторичными эффектами на Земле — например, изменениями магнитного поля, которые наиболее сильны во время максимумов солнцедеятельности.

В 1941 году хорошо известный врачам своими исследованиями в области гематологии (науки о крови) японский ученый Маки Таката заметил, что картина крови меняется под влиянием солнечных извержений. Советский ученый А. Шульц в последние годы установил влияние интенсивности солнечной радиации на количество белых кровяных шариков — лейкоцитов в крови человека.

Необычайно широко раздвинуло современное естествознание представление о пределах внешней среды, включив в нее и Солнце. В будущем врачи в своей повседневной борьбе за здоровье человека, безусловно, должны учитывать периоды солнечных бурь и ураганов в соответствии с прогнозами Службы Солнца.

СЕКРЕТЫ „КУХНИ ПОГОДЫ“

Г. КУЗНЕЦОВ, кандидат физико-математических наук

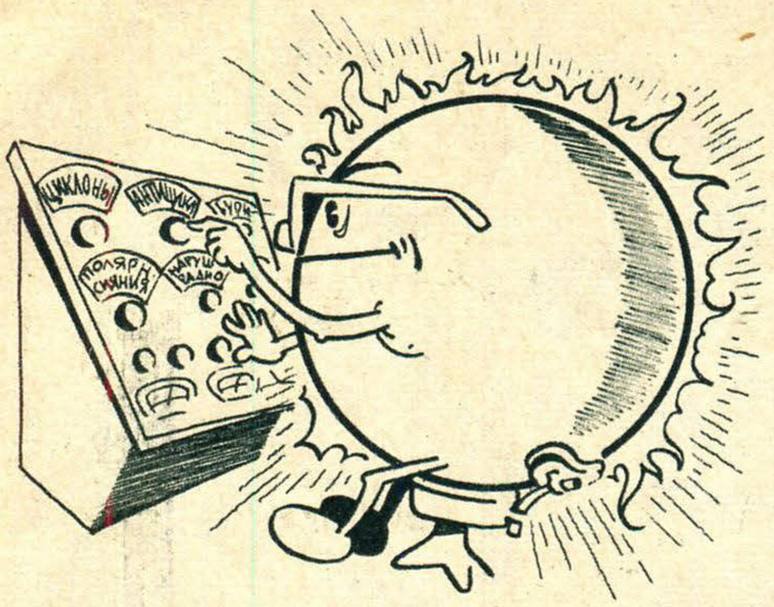
Мы часто досадуем на капризы погоды, но мало задумываемся над их причиной. А ведь погоду на Земле «делает» Солнце.

Нашу планету окружает надежная защита — атмосфера. Мы живем на самом дне воздушного океана, в тропосфере. Погода, в сущности, — различные физические состояния тропосферы. Изменения этих состояний непременно связаны с движением воздуха, которое невозможно без затраты энергии. Источником ее служит Солнце.

Как же распределяется солнечная энергия в атмосфере, как Солнце «делает» погоду? Большая часть падающей на верхнюю границу атмосферы солнечной радиации сразу же отражается в мировое пространство, а около 15% поглощает атмосфера. Энергия, достигающая Земли, нагревает ее, и планета становится источником излучения, но уже в инфракрасной области спектра. Это излучение в основном также поглощает атмосфера, недаром ее называют «тепловой рубашкой» Земли.

Большую роль в температурном режиме планеты играют водяные пары и особенно содержащийся в небольшом количестве на высоте 10—40 км озон. При отсутствии озона в атмосфере средняя температура Земли была бы ниже на 7°, а этого вполне достаточно, чтобы планета до сих пор находилась в ледниковом панцире.

Количество солнечной энергии, падающей на единицу поверхности Земли, пропорционально синусу высоты Солнца над горизонтом: недаром сло-



во «климат» происходит от древнегреческого слова «клима», что означает наклон.

Однако в суровой Арктике и на оледеневшей Антарктиде, где Солнце едва-едва поднимается над горизонтом, на единицу площади падает втрое больше тепла и света, чем на экваторе. Как же так? Все дело в том, что оба полюса почти «раздеты». Их тепловая рубашка очень тонка, в ней мало водяных паров, поглощающих солнечные лучи. Отраженные белоснежным экраном, они беспрепятственно уходят обратно в межпланетное пространство.

Кроме широтных, возникают и другие температурные контрасты. Вода, горные породы, почвы имеют неодинаковую теплоемкость. Даже в вечнозеленых тропиках вода океана не теплее 28°, а пески пустынь накаляются до 80°.

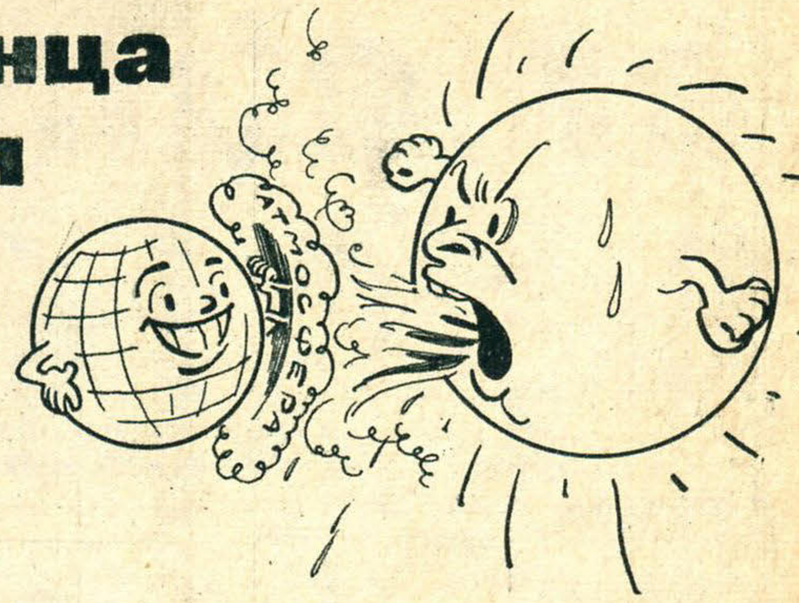
Летом материки теплее океана, зимой — наоборот. В атмосфере постоянно возникают, таким образом, различно нагретые массы воздуха. Там, где воздух нагревается, давление меняется. Образуются мощные воздушные потоки — ветры, направленные от мест с высоким давлением к областям с низким давлением. На это движение накладывается эффект вращения Земли, и так как у воздушного океана берегов нет, то движение воздуха превращается в вихревое. Образуются циклоны и антициклоны. Вся огромная система движений воздушных масс называется общей циркуляцией атмосферы и создает ту изменчивость и неустойчивость атмосферных явлений, которую мы воспринимаем как смену погоды. Но не только температурные контрасты виноваты в этом. При периодических усилениях солнечной активности потоки корпускулярной и ультрафиолетовой радиации вызывают резкие изменения в верхних ее этажах. Это сопровождается нарушениями коротковолновой радиосвязи, колебаниями магнитного поля, полярными сияниями, земными токами, нарушающими телефонную связь, торможением спутников.

Казалось бы, что общего между бомбардировкой корпускулярными частицами верхних слоев атмосферы и потеплением Арктики, похолоданием в Москве? Но эти на первый взгляд несопоставимые явления удивительно сопутствуют друг другу.

Может оказаться достаточно небольшого толчка — возмущения верхних слоев, чтобы вывести из относительного равновесия всю толщу атмосферы.

Каков в действительности механизм циклического воздействия Солнца на тропосферу, поможет разгадать ученым Международный год спокойного Солнца.

Изучение Солнца продолжается



С. ВСЕХСВЯТСКИЙ, профессор

Миллиарды лет кружится наша Земля в хороводе больших и малых планет около своего могучего светила, согретая и пробужденная к жизни его щедрым потоком тепла и света. Солнце — центр и средоточие нашей планетной системы и безраздельно господствует в ней. В Солнце заключено более 99% всей массы системы, оно — основной источник всех видов энергии.

Материя Солнца находится в состоянии плазмы, то есть ионизированного газа, в котором все процессы подчиняются законам электродинамики плазмы. Движение ионов и электронов в определенном направлении равносильно возникновению электрического тока и сопровождается появлением магнитного поля. Местами возникают и быстро разрушаются электромагнитные поля, одновременно идут процессы ионизации и рекомбинации, когда ионы захватывают электроны и превращаются в нейтральные атомы. Это может сопровождаться изменением поля и приводить к грандиозным взрывам — выбросам вещества. Двигаясь в общем магнитном поле Солнца, потоки заряженных частиц распространяются на огромные расстояния. Эти данные подтверждают выдвинутую в 1938 году автором этих строк совместно с Е. Я. Богуславской гипотезу о том, что отчетливо наблюдаемые при затмениях лучи солнечной короны представляют поток корпускул. Земля оказывается в некоторых случаях в гуще «солнечной атмосферы», становится объектом корпускулярной бомбардировки. Правда, полученные с помощью ракет первые сведения о плотности частиц в солнечной короне расходятся с теоретическими подсчетами. Выяснить, в чем дело, помогут дальнейшие исследования, особенно по программе предстоящего Международного года спокойного Солнца (МГСС).

Изучение комет, проводившееся в течение последних 20 лет в СССР и за рубежом, показало, что они могут служить прямыми индикаторами солнечного корпускулярного и ультрафиолетового излучения. Наблюдения за вариациями блеска комет и изучение активности в их головах и хвостах дают возможность оценить изменение плотности и скорости частиц «солнечного ветра» на различных расстояниях от Солнца. Советские ученые решили организовать во время МГСС специальную Службу комет, которая сможет собрать и систематизировать данные, имеющие громадную важность для исследования условий в межпланетном пространстве.

Что несут с собой золотые потоки солнечных лучей Земле? Как влияет наше дневное светило на биосферу — пространство, населенное человеком, животными и растениями? Эти вопросы находились в фокусе внимания исследователей во время Международного геофизического года (МГГ). МГГ был приурочен к 1957—1958 годам не зря. Ожидалось, что именно в этот период Солнце, обычно спокойное, начнет проявлять признаки волнения. И действительно, была зарегистрирована наибольшая солнечная активность за последние 200 лет. Впервые за всю историю человек вошел в непосредственный контакт с Солнцем: он уловил радарное эхо от солнечной короны. Было обнаружено, что вечно полыхающая корона (внешняя оболочка Солнца) может простираться на 149 млн. км и даже достигать земной атмосферы!

Но легкое воздушное покрывало нашей планеты — надежный щит (точнее — фильтр), оберегающий биосферу от смертоносных излучений. В нем только два «окна», которые пропускают лишь видимый свет, а из ультрафиолетового, инфракрасного и радиоизлучений только небольшую часть. Коротковолновое ультрафиолетовое излучение, опасное для жизни, поглощается слоем озона примерно в 26 км над Землей. К длинноволновому ультрафиолетовому излучению человек отлично приспособился: даже самый красивый загар — не что иное, как защитная реакция организма (5). Атмосфера поглощает и большую часть рентгеновского и гамма-излучений, далеко не безопасных для людей, особенно для космонавтов, и мешающих работе электронной аппаратуры. Но именно благодаря ионизирующему действию этих излучений существует ионосфера, без которой немыслимо радиовещание. Огромна роль видимой части солнечного спектра. Она не только создает богатейшую палитру красок природы. Видимый свет — это прежде всего фотосинтез, это тропизм (растения тянутся к Солнцу), это таксис (ориентация животных), это ритмичность биологических процессов, связанная с чередованием дня и ночи (3, 4). Вполне возможно, что поляризованный свет (солнечный свет, отраженный Луной) сыграл свою роль в возникновении жизни на Земле. Радиоволны, испускаемые солнечной короной (а не фотосферой, как ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучения), могут прерывать телефонную и телеграфную связь, особенно во время вспышек на Солнце (1).

Инфракрасное излучение воспринимается нами как тепло. Вместе с другими видами излучений оно разогревает поверхность Земли, способствуя круговороту воды в природе, обусловливая тепловой режим Земли и существующее распределение климатических зон (2). Наконец, корпускулярное излучение Солнца (потоки протонов, электронов, ионов) также ионизирует атмосферу, приводит к образованию радиоактивных изотопов, вызывает удивительные по красоте полярные сияния (6). Каждую секунду нас пронизывают мириады незримых «пуль» — корпускул, вызывающих (как, впрочем, и другие излучения) изменения наследственных свойств организма (7).

Взаимоотношение между Солнцем и биосферой — один из интереснейших разделов широкой программы исследований в предстоящий Международный год спокойного Солнца.

СОЛНЦЕ и БИОСФЕРА



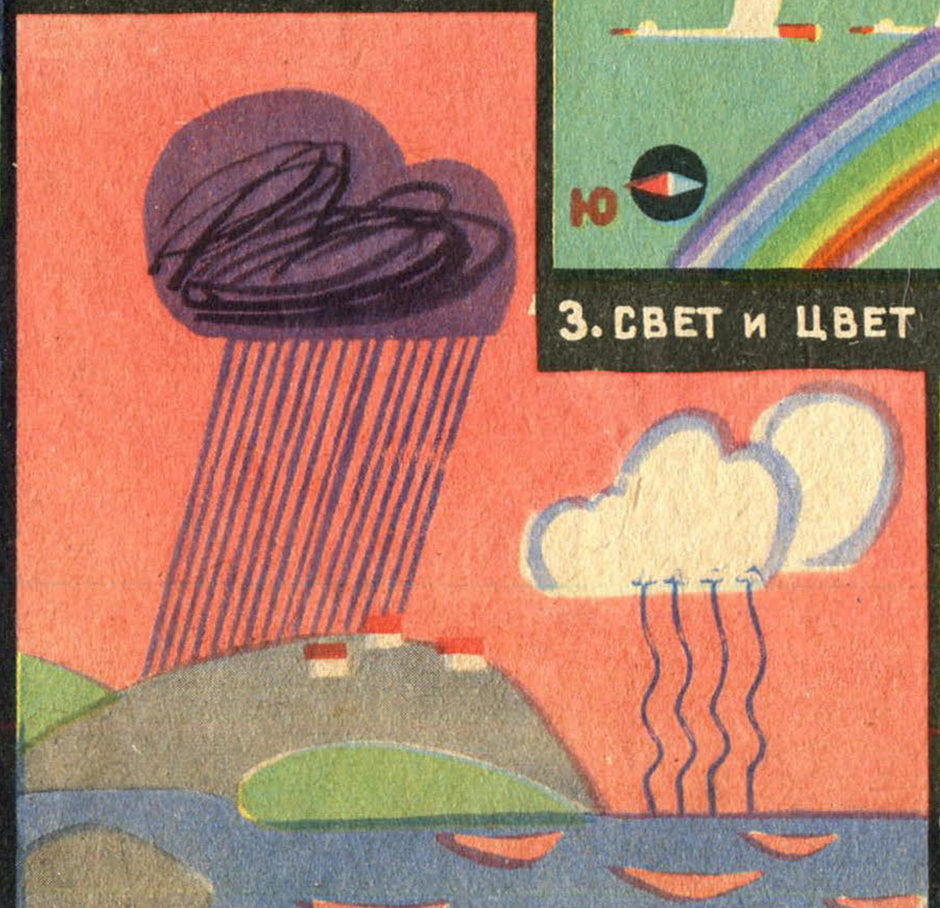
1мм — 7,5·10⁻⁴мм — 4,0·10⁻⁴мм — 10⁻⁵мм — 10⁻⁶мм

РАДИОВОЛНЫ | ИНФРАКРАСНЫЕ ЛУЧИ | ВИДИМЫЙ СВЕТ | УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ | РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ | ГАММА-ЛУЧИ | КОРПУСКУЛЫ



1. РАДИОПОМЕХИ

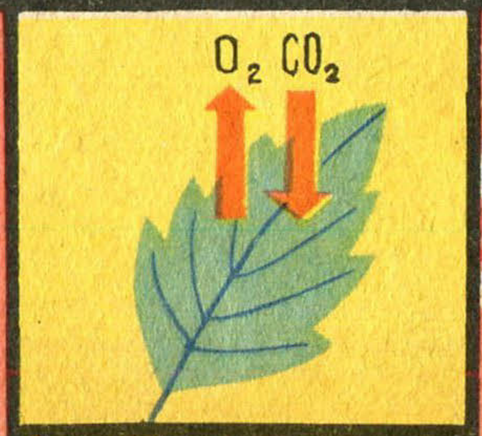




2. ПОГОДА и КЛИМАТ



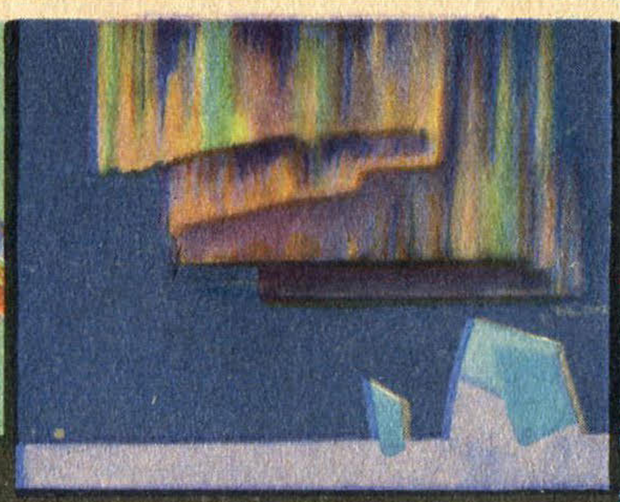
3. СВЕТ и ЦВЕТ в ПРИРОДЕ



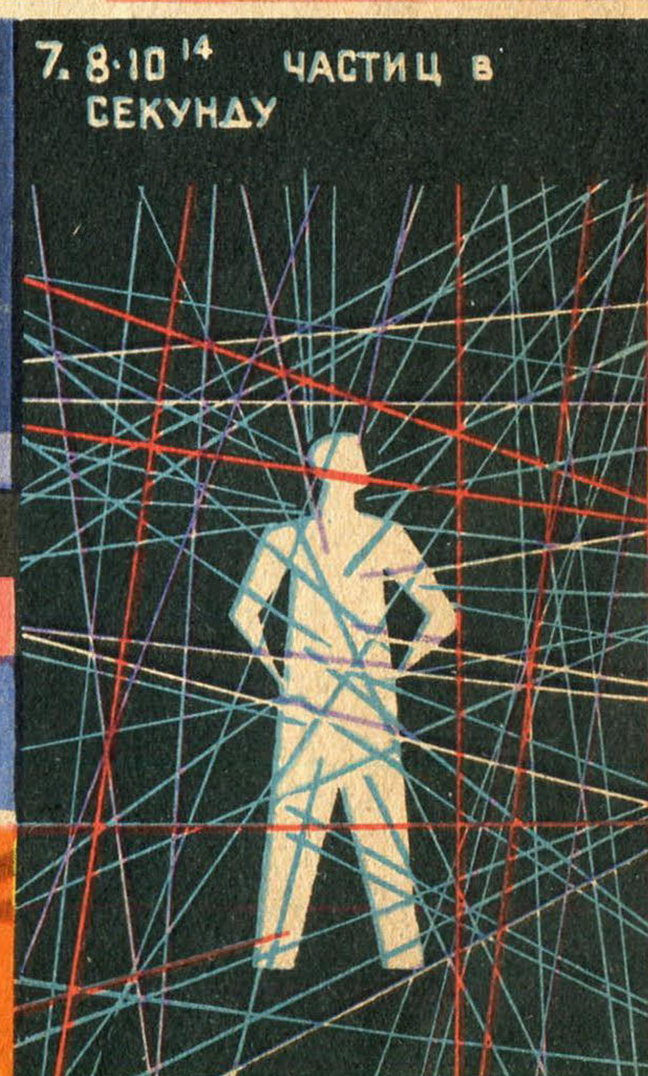
4. ФОТОСИНТЕЗ



5. ЗАГАР



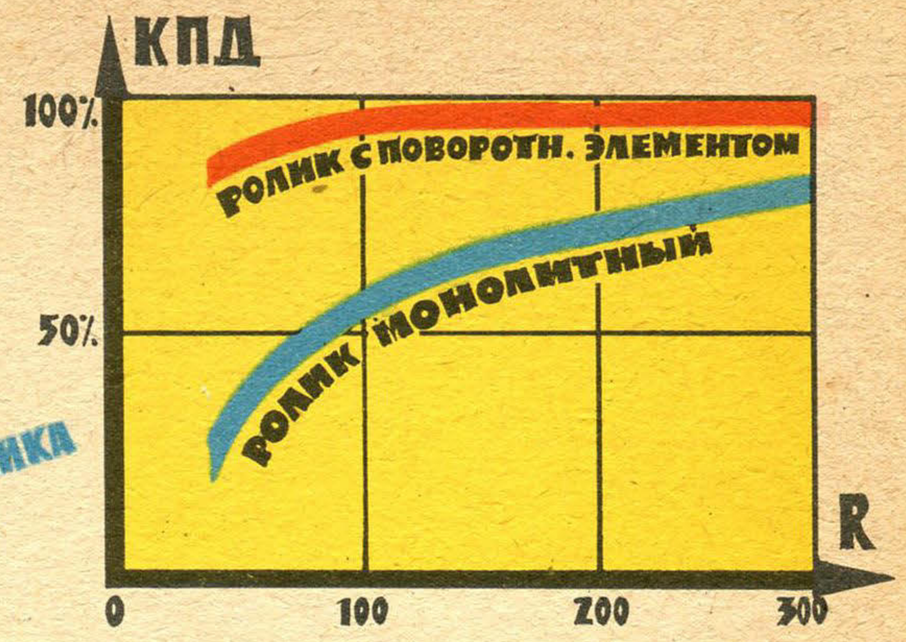
6. ПОЛЯРНОЕ СИЯНИЕ



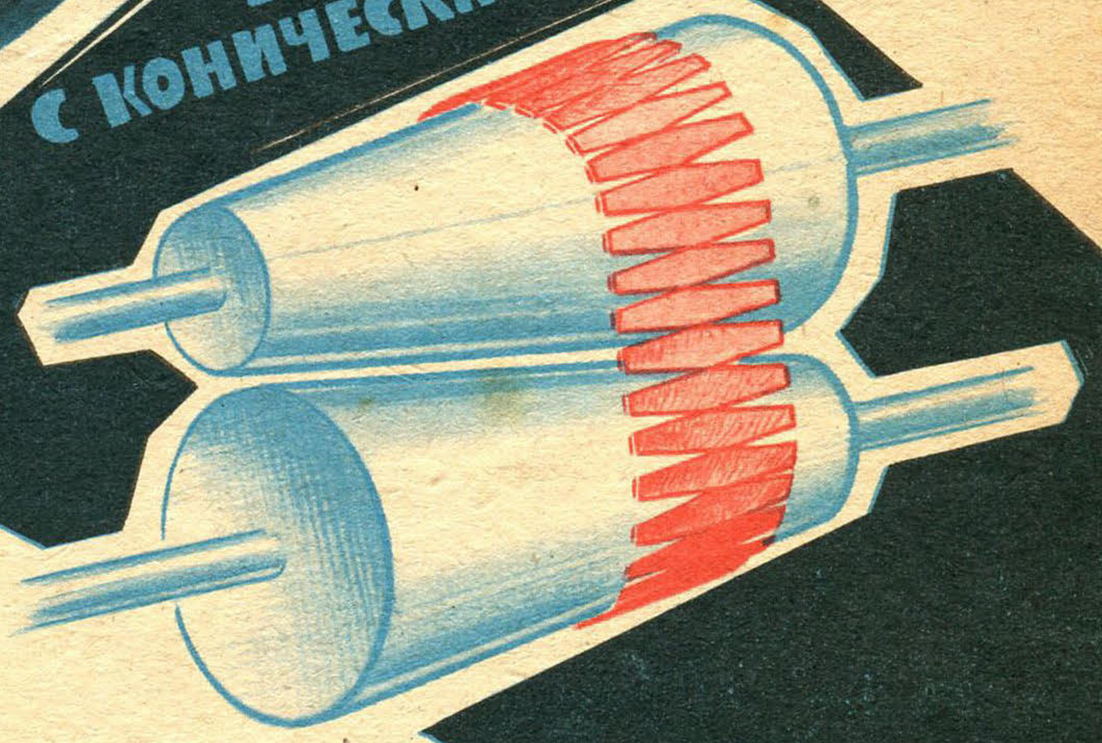
7. $8 \cdot 10^{14}$ ЧАСТИЦ в СЕКУНДУ

ПЕРЕДАЧА А. ДЕМИДОВА



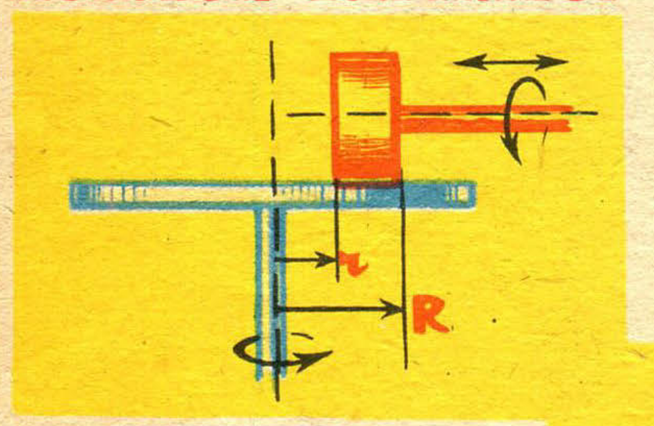


ВАРИАНТ С КОНИЧЕСКИМИ ШКИВАМИ

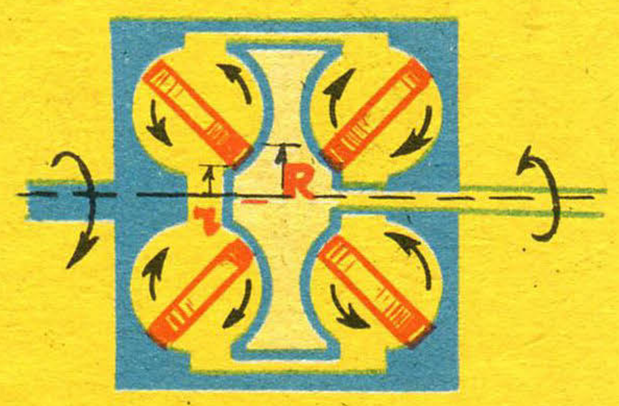


ФРИКЦИОННЫЕ БЕССТУПЕНЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ

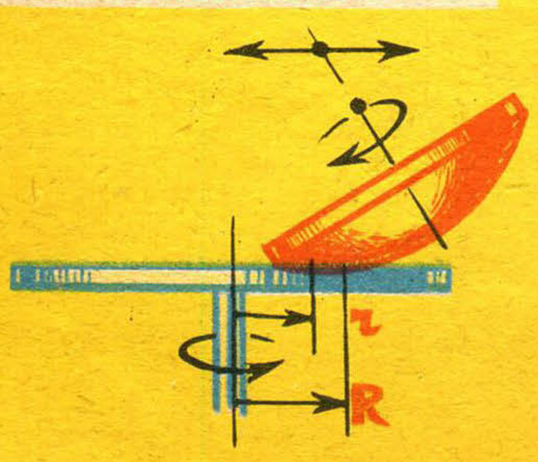
ЛОБОВОЙ ВАРИАТОР



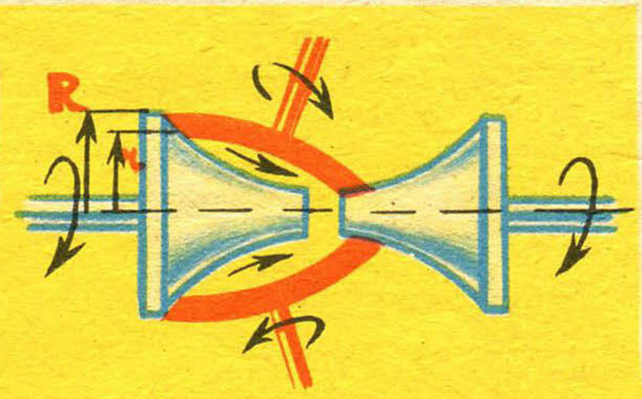
ЧАШЕЧНАЯ



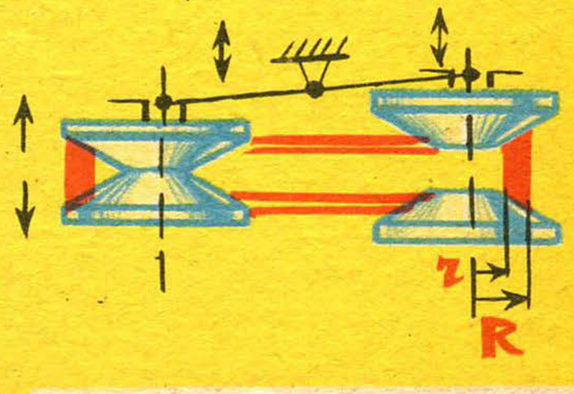
ГРИБКОВАЯ

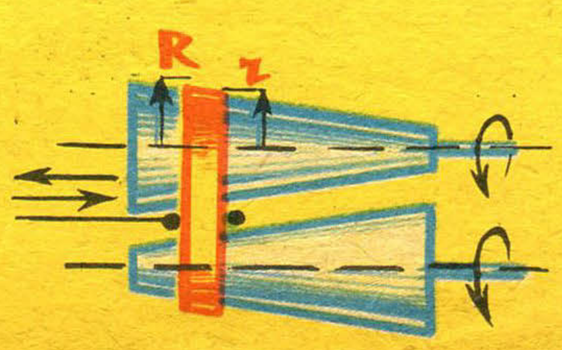


ПЕРЕДАЧА В. СВЕТОЗАРОВА



РЕМЕННАЯ СО СХОДЯЩИМИСЯ КОНУСАМИ





РЕМЕННАЯ С КОНИЧЕСКИМИ ШКИВАМИ

ФРИКЦИОННЫЕ БЕССТУПЕНЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ

Автомобильный двигатель... Его мощность передается на ведущие колеса благодаря так называемой ступенчатой передаче. Она сейчас повсеместно применяется в машинах, станках и т. п., хотя и имеет два существенных недостатка: перерасход горючего и нерациональное использование самого двигателя. Так происходит потому, что ступенчатые передачи лишены возможности увеличивать скорость плавно, постепенно. Вначале двигатель, работая на минимальных оборотах, испытывает перегрузку, в деталях возникают дополнительные внутренние напряжения. Затем количество оборотов достигает предела. На этом этапе внутренние напряжения сменяются поверхностными, усиливается трение, горючее расходуется неэкономно, а мощность используется далеко не полностью. Скорость возросла незначительно — порядка 20 км/час. Чтобы использовать полученную мощность, включается вторая передача. Двигатель снова переходит на минимальные обороты, снова, разгоняя машину, достигает максимума оборотов в минуту и, переключившись на третью передачу, начинает все сначала.

Избежать этих недостатков, добиться постепенного повышения скорости в полном соответствии с количеством оборотов двигателя можно благодаря бесступенчатой передаче. Наибольшее применение нашли гидравлические передачи, значительно облегчающие и упрощающие труд водителя. Теоретически они должны повышать динамические и экономические качества автомобиля. Однако на практике этого добиться не удается в результате усложнения конструкции и относительно низкого кпд гидравлических передач.

Немало исследований велось и в области другого типа бесступенчатой передачи — работающей по фрикционному принципу, то есть за счет силы трения. Но целесообразно ли это? Не является ли система шестерен хотя и не идеальным, но наиболее надежным вариантом передачи? Первые создатели паровоза считали именно так. Свое детище они пустили на колесах-шестернях по зубчатым рельсам. Казалось, что машина с гладкими колесами на гладких рельсах не сдвинется с места, будет буксовать. Тем не менее современные локомотивы, тепловозы, электровозы, да и просто автомобили развивают огромные скорости, которых, кстати сказать, не достигнешь, используя зубчатые колеса и рельсы. И движение это осуществляется именно по фрикционному принципу.

Однако попытки создать фрикционную бесступенчатую передачу наталкивались на серьезные трудности. Если колесо катится по рельсу, то есть по прямой, то в передаче ролик движется по диску, то есть по различным радиусам (r — минимальный радиус и R — максимальный). Вследствие этого на ролике в каждой точке его соприкосновения с диском возникает своя скорость. Разность скоростей вызывает буксовку, потерю мощности. В итоге — чрезвычайно низкий кпд при очень сложной конструкции.

Этих недостатков лишена новая бесступенчатая фрикционная передача. Рабочая поверхность ролика образована из радиально расположенных поворотных элементов, которые удерживаются в исходном положении возвратными пружинами. Благодаря поворотным элементам скорости всех точек ролика и диска совпадают, отсутствует пробуксовка и соответственно возрастает кпд — до 95%.

Передача состоит из ведущего диска, ведомого ролика, поворотных элементов и возвратных пружин. Соприкасаясь с диском, поворотные элементы самоустанавливаются в радиальном направлении на определенный угол. Величина этого угла тем больше, чем ближе ролик к центру диска. Как только поворотные элементы перестают соприкасаться с диском, пружины возвращают их в исходное положение.

Новая передача может быть выполнена как в самых малых габаритах (что невозможно, например, в случае гидравлических передач), так и в больших, порядка нескольких метров. Отсюда и широкий диапазон промышленного использования: в автомобилях, металлорежущих станках, фрикционных винтовых прессах, в счетно-решающих устройствах и других машинах. Простота конструкции, надежность в работе при больших оборотах (до 10 тыс. в минуту и выше), долговечность и высокий, близкий к максимальному, кпд — вот основные отличительные качества новой передачи.

А. ДЕМИДОВ, конструктор

АЗБУКА СЧЕТНОЙ ТЕХНИКИ

(Начало на стр. 30)

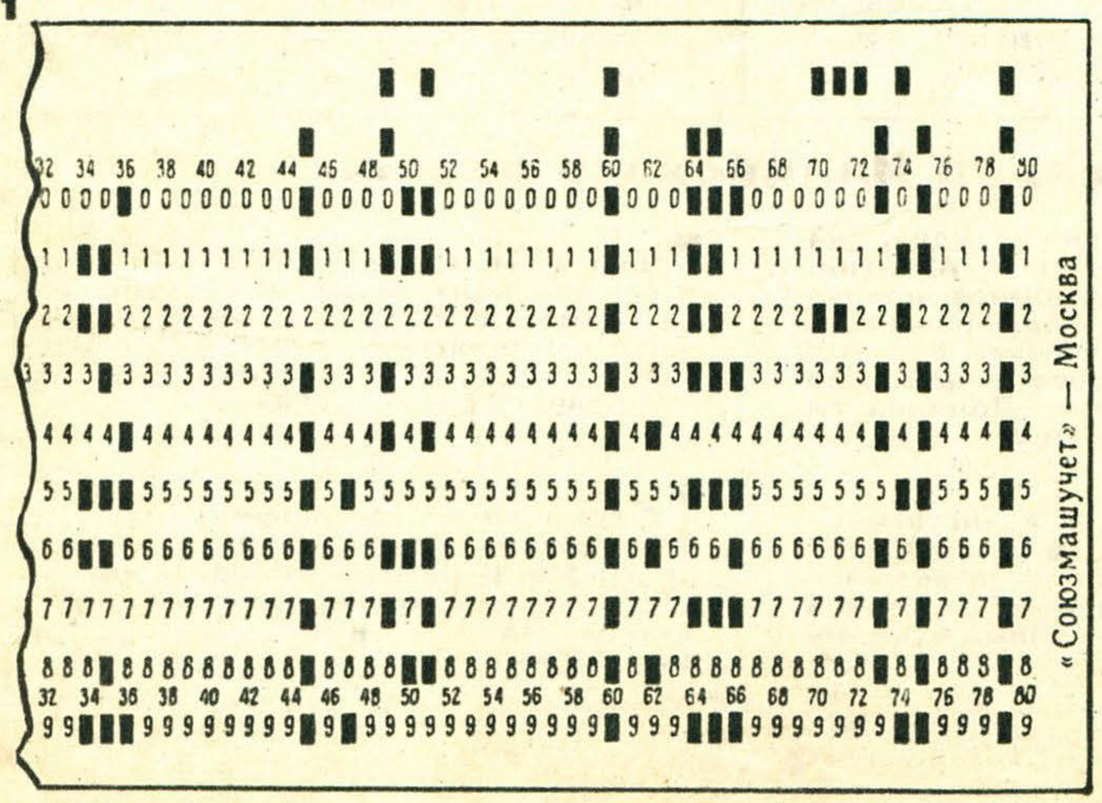
пленки), магнитные сердечники (рис. 30). Из них наибольшее распространение получили последние два вида.

Самыми «медлительными» являются запоминающие устройства на перфорационных лентах и картах. Перфоленты употребляются в виде рулонов, бесконечных петель (замкнутых лент). Перфокарты (рис. 31) — в виде колод. Они служат для ввода исходной информации в машину. Запись на перфолентах и перфокартах не «стирается» и используется лишь как средство постоянной «памяти». Более «поворотлива» «память» на магнитных пленках, еще более — на магнитных барабанах. До последнего времени самой оперативной была «память» на магнитных сердечниках (рис. 32). Магнитные барабаны в современных машинах вращаются со скоростью до 3 600 оборотов в минуту, время выборки информации с них — около 0,008 сек. Сейчас созданы запоминающие устройства на криотронах с огромным быстродействием (см. «Техника — молодежи» № 3 за 1963 год).

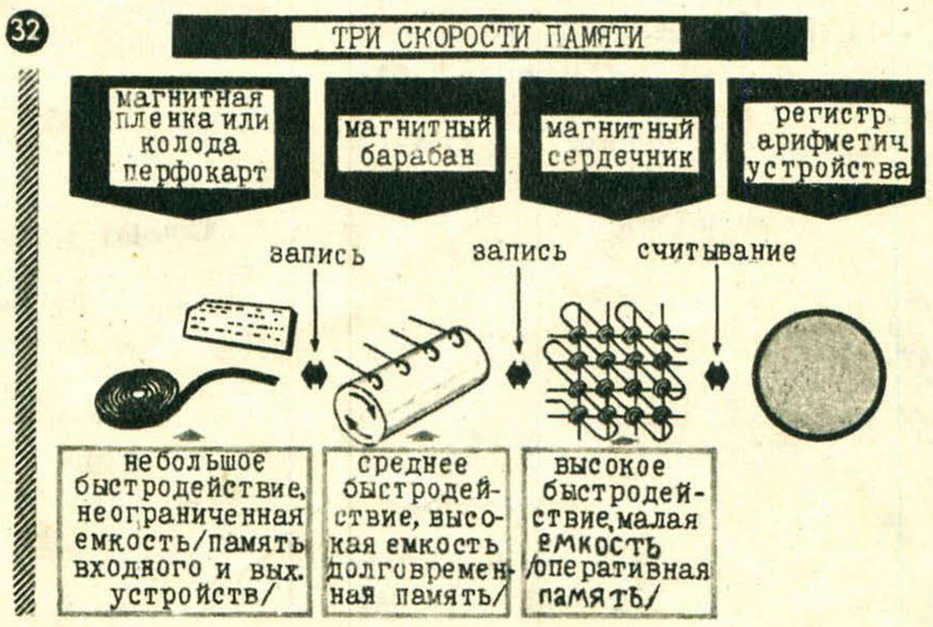
(Продолжение следует)

Стандартная перфокарта.

31

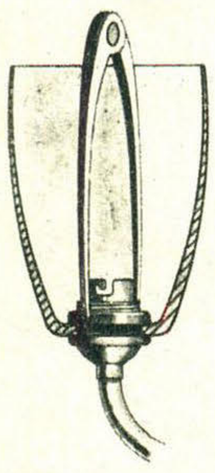


32



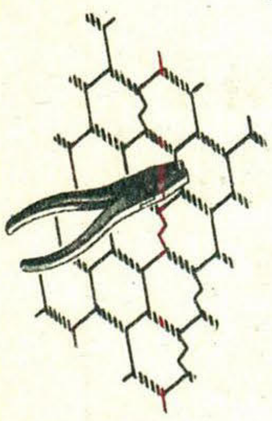


Полезные советы



● Вам будет легко навинтить двойное кольцо на патрон лампочки в узком, глубоком абажуре, если воспользоваться циркулем, входящим своими концами в две бороздки, предварительно пропиленные в кольце друг против друга.

● Если приклепать к одному концу граблей кусок железа толщиной 3—4 мм, вырезанный, как показано на рисунке, и заточенный по нижнему краю, то получится комбинированное орудие — граблимотыга. Им удобно не только разравнивать грядки или сгребать листья, но и разбивать плотные комья земли или срезать траву при полке.



● Ничего, что сетка кровати растянулась. Возьмите плоскогубцы и деформируйте ячейки сетки вращательным движением, как показано на рисунке, — «подтяните» ее. Это можно делать периодически.



● Если у вас нет специального ключа для ввинчивания железных труб, его можно заменить двумя толстыми плоскими напильниками, «хвосты» которых вставлены в кольцо, по диаметру не меньше самой трубы. Труба зажимается между напильниками возможно ближе к кольцу.

Рис. А. ПЕТРОВА

● Зачем занимать щетками углы, собирая пыль? Можно сделать из толстой проволоки вешалку для щетки, и она не будет вам мешать.

ИЗ ИСТОРИИ ТЕРМИНОВ

Монтаж

Слово «монтаж» имеет хождение в разных разделах техники и искусства. Это и сборка, и установка машин, это и подбор, соединение различных частей в одно целое. Например, фотограф говорит о фотомонтаже, а кинооператор — о монтаже фильма.

Где же родилось это слово? Об этом нам говорит его корень. Латинское «mons», французское «montagne» означает «гора». Глагол montir означает «подниматься на гору». «Монтаж», следовательно, означает «подъем».

Различаются монтажник — специалист по монтажу, установщик машин, и монтер — специалист по ремонту машин и оборудования.

А в истории Франции широко известны «монтаньяры». Так называлась политическая группа в Национальном конвенте во время французской буржуазной революции конца XVIII века. Ее представители занимали места в верхних рядах, «на горе».

Инженер

Сегодня этим словом обозначается специалист с высшим техническим образованием. Первоначально же латинское ingenium означало природные склонности, нечто врожденное. Из него образовалось французское ingenieur, вошедшее во многие языки. Русский язык заимствовал его в XVIII веке из немецкого.

Корень слова — «ген». Он встречается во многих словах разных языков, в том числе в техническом термине «генератор» (дословно «родитель»). Широко употребляются слова, образованные от этого корня: «генеало́гия», «ге́незис». Сюда же относится «гений» — высшая степень таланта. Раньше же, в древнеримской мифологии, оно означало «дух-покровитель», якобы сопровождающий человека и руководящий им. Отсюда выражения «злой гений», «добрый гений». Этот же корень породил и слово «генерал» от латинского generalis — «общий», «главный». Корень «ген» имеется и в имени Евгений, означающем «благородный».

Центр

Слово «центр» в переводе с древнегреческого буквально обозначает «жало пчелы». Это может вызвать удивление. Но ведь укол жала пчелы дает точку в середине припухлости. Поэтому-то греческое «ке́нтрон» и приобрело значение: «острие циркуля», «средоточие», «середина», то есть «центр».

НЕ ОТВЕЧАЙ, НЕ ПОДУМАВ!

ЕСЛИ НЕ НИТИ, ТОГДА ЧТО ЖЕ!

Обнаружив в одном из древнеегипетских папирусов изображение весов, ученые обратили внимание на устройство, показывающее точность взвешивания. На первый взгляд принцип его основывался на трех нитях. Когда весы находятся в положении равновесия, натянуты все нити; когда они отклоняются от этого положения, натянута лишь одна нить. Но ведь в таком случае можно было бы обойтись и двумя нитями! Это простое соображение поставило исследователей в тупик. И лишь гораздо позже загадочный принцип был открыт. Он существенно отличался от «способа нитей», хотя и изображался точно таким же чертежом. Не могли бы вы открыть его секрет?



«ОПТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ»

Так Бип-Бип сказал при встрече Любознайкину и похвастался, как он не растерялся, когда ему в глаз попала соринка. Зеркала поблизости не оказалось, но была хорошо отполированная столовая ложка.



Рис. Н. РУШЕВА

«Я взял ее, — сказал Бип-Бип, — «поймал» на внутренней стороне отражение глаза и удалил соринку».

В том, что оптика нам помогает, сомневаться не приходится. Остается добавить: лишь в том случае, если знаешь ее законы. Знает ли их Бип-Бип?

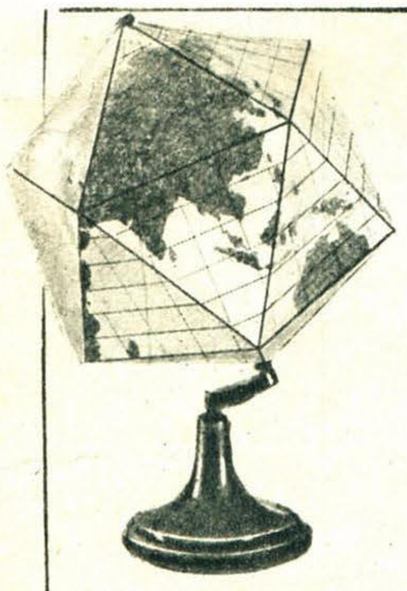
Загадки Индийского океана

В 1957 году советское судно, направляющееся с Цейлона в Аденский залив, обнаружило огромное количество мертвой рыбы, плавающей на поверхности в 200 тыс. км². Вес этой рыбы равен весу мирового промыслового улова рыбы в год. Причина гибели рыбы не установлена.

● Индийский океан — единственный океан мира, в котором направление преобладающих ветров — северо-восточных и юго-западных муссонов, а следовательно и течений, меняется дважды в год.

● Новый морской прибор — «подводный спутник» (глубинный аппарат для изучения течений) помог обнаружить в Индийском океане на глубине 4 тыс. м течение, скорость которого составляет 30 км в сутки.

● Подводными фотосъемками удалось обнаружить в Индийском океане хребет Карлсберг — по-видимому, часть непрерывного горного хребта длиной 64 тыс. км, связывающего океаны мира.

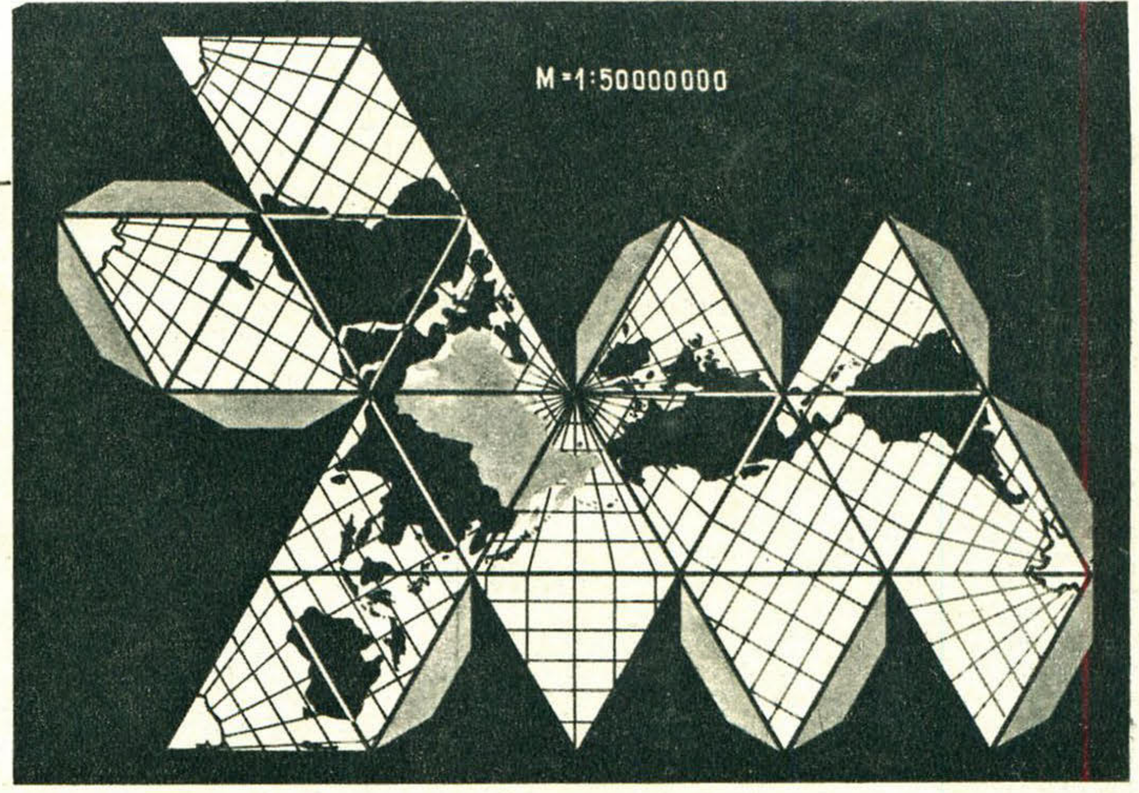


ГЛОБУС-ИКОСАЭДР

Модель земного шара—глобус повторяет форму нашей планеты. Это позволяет почти без искажений наносить на глобус контуры материков, государств, очертания горных хребтов и рек и при этом соблюдать масштабность изображения. Но глобусом часто пользуются лишь школьники на уроках географии. Для работы же более удобны географические карты. Однако правильная развертка шара — дело трудное и хлопотное, и поэтому для изображения земной поверхности на плоскости применяют различные картографические проекции, каждая из которых в той или иной мере страдает неточностью.

Профессор Московского архитектурного института доктор архитектуры М. С. Туполев предложил сделать глобус в форме двадцатигранника — икосаэдра. Эта геометрическая фигура имеет равные грани, и поверхность ее достаточно близка к поверхности шара. При необходимости можно произвести дополнительное членение икосаэдра до получения стовосьмидесятигранного кристалла, который с еще большим приближением вписывается в сферу.

Угловатый глобус по форме лишь незначительно отличается от круглого, но имеет по сравнению с ним ряд преимуществ.



Треугольные грани раскладываются на плоскости, получается обычная географическая карта, имеющая наименьшие искажения.

Как правило, при работе редко нужно изображение всей земной поверхности, и такая карта создает большое удобство. Сдвигая ее отдельные участки, можно получить самый нужный район земного шара: весь Тихий океан, Советский Союз, Антарктиду... В случае необходимости карту собирают в глобус или складывают компактной пачкой, легко умещающейся в кармане.

ВЕЛИКОЕ В КОЛЫБЕЛИ

ТРУДНОСТИ УАТТА

К 1769 году шотландский механик из Глазго Джемс Уатт был уже автором патента, в котором содержались основные принципы парового двигателя. Но первые попытки Уатта запустить изобретенную им машину потерпели полный провал. Цилиндр, в котором должно было происходить расширение пара, оказался повсюду дырявым и не удерживал пара, так как он был сделан не из одного куска, а выкован из листового железа. Всего технического искусства Глазго не хватило на то, чтобы высверлить самый простой цилиндр. Блестящая идея Уатта потерпела крушение из-за того, что не было достаточно совершенных инструментов для сверления железа, не существовало сварки. Не следует думать, что в современных условиях ничего подобного быть не может. Это лишь подтверждает старую истину, что создатель машины должен считаться с возможностями осуществления своего проекта.

Лишь к 1784 году, внеся ряд усовершенствований в свою конструкцию, изобретатель смог завершить создание исправно действующей модели и получить новый патент на универсальный по применению паровой двигатель. «Великий гений Уатта, — писал в «Капитале» К. Маркс, — обнаруживается в том, что патент, взятый им в апреле 1784 г., давая описание паровой машины, изображает ее не как изобретение лишь для особых целей, но как универсальный двигатель крупной промышленности».

В 1826 году в Англии уже насчитывалось около 1 500 паровых машин Уатта.

КАЛЕЙДОСКОП ФАКТОВ, СОБЫТИЙ, ЦИФР...

ИГРЫ — «СВЯЩЕННОЕ» ЗАНЯТИЕ

Футбольный матч, соревнование по волейболу или баскетболу вызывают у нас огромный интерес, но — подчеркиваем — только спортивный. Между тем у некоторых древних народов игра в мяч считалась священной, сам мяч был символом солнца, луны или земли. Эскимосы играли в мяч, принимая у себя чужестранца. У древних мексиканцев был даже бог игры в мяч, по имени Ксолотль. Конечно, в играх богов он был первым. Глубокий, порой религиозный смысл имели в древности и другие игры и игрушки. Воздушный змей на Гервейских островах посвящался богу Ронго, и запуск его считался ритуальным обрядом. Хождение на ходулях у древних майев связывалось с именем бога — птицы Накокахмута. На острове Борнео существовало поверье: урожай риса будет обильным, если перед посевом запустить волчок.



Рис. Р. МУСИХИНОЙ и Б. БОССАРТА

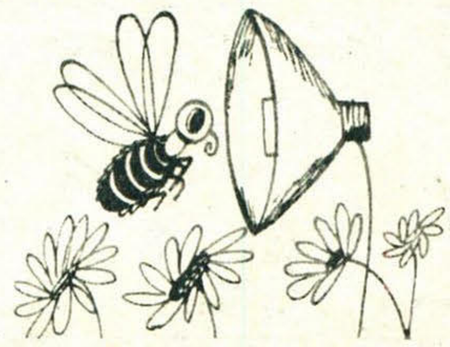
ХЕЙЕРДАЛЫ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

Викинги были необычайно умелыми мореплавателями и, как рассказывают легенды, первыми из европейцев достигли Америки. В 1893 году историки решили провести интересный эксперимент. По рисункам викингов была по возможности точно воспроизведена лодка 23,5 м в длину и 5,5 м в ширину. Она оказалась очень устойчивой и свободно вмещала 50 человек с необходимыми припасами. Храбрецы, рискнувшие отправиться на ней в плавание, достигли Америки за 27 дней! Любопытно отметить, что Колумб в свое время затратил на этот путь 70 дней, а первый пароход — 25 дней.



КОНТРОЛЬ НАД ЗАКОНАМИ ПРИРОДЫ

В Англии сконструирован прибор, сигнализирующий о роении пчел. Принцип действия прибора основан на том, что перед роением пчелы жужжат более интенсивно.



«ТИШЕ ЕДЕШЬ — ДАЛЬШЕ БУДЕШЬ»

Во Франции проводятся «гонки наоборот». Надо проехать на автомобиле определенную дистанцию с наименьшей скоростью, ни разу не останавливаясь! Выигрывает тот, кто придет к финишу последним.

«БЕСПРЕДМЕТНОЕ» НАЗВАНИЕ

На острове Капри есть гора, название которой переводится на русский язык как «Телеграфная горка». Любопытно, что название это было дано ей где-то на рубеже новой и старой эры, то есть задолго до изобретения теперешнего радиотелеграфа. Однако связь все-таки была: древнеримский световой телеграф связывал Капри с берегом. Он работал без перебоев вплоть до 1883 года.



ПО СТРАНИЦАМ СТАРИННЫХ ТРАКТАТОВ

Листая страницы старинных трактатов, можно только удивляться поразительной проницательности ученых, которые в знакомых нам вещах умели находить столько интересного, необычного, парадоксального.

Студент второго курса любого технического вуза хорошо знает несложные формулы, описывающие упругий удар и центробежную силу. Но посмотрите, как много необычного нашел в этих процессах голландский физик XVII века Х. Гюйгенс, как много интересного скрыто за весьма простыми математическими формулами!

1. «Если два тела, соударившись, повернутся для нового соударения с теми скоростями, которые они имели после первого соударения, то после второго соударения каждое из них отскочит с той же скоростью, которую имело до первого соударения».

2. «Если тело движется по кругу с той скоростью, которую оно приобретает при падении с четвертой части поперечника, то оно обладает стремлением удалиться от центра равным тяжести, то есть оно тянет нить с той же силой, как если бы было к ней подвешено».

3. «Если простой маятник имеет наибольшее боковое отклонение, то есть падает через весь квадрант круга, то он, придя в низшую точку круга, тянет нить с силой, в три раза большей, чем если бы он был просто подвешен к нити в спокойном состоянии».

Именно поэтому крепления и тросы, на которых подвешены какие-то грузы, должны рассчитываться на троекратную, максимально возможную перегрузку.

4. «Покоящееся тело получает от движущегося, неравного ему тела тем больше движения, чем больше промежуточных тел включено между двумя данными телами. При данном числе промежуточных тел наилучшая передача движения достигается в том случае, если включенные тела составляют с крайними телами геометрическую прогрессию».

В самом деле, при прямом ударе крайних тел на покоящееся тело передается только часть движения, тем меньшая, чем больше разница в их массах. Если же между этими телами поместить большое количество промежуточных тел, то два соседних соударяющихся тела будут очень мало отличаться по массе. Следовательно, ударяющееся тело будет почти останавливаться и передавать большую часть своего количества движения покоящемуся телу.

Далее Гюйгенс рассчитывает своеобразную «катапульту», состоящую из сотни шаров, из которых каждый последующий вдвое меньше предыдущего. Вот отведенный в сторону большой шар неторопливо ударяет по остальным и останавливается. А через долю секунды маленький шарик с противоположной стороны отлетает со скоростью, которая в $2{,}34 \cdot 10^{12}$ раз превышает скорость большого.

5. «Если два подвижных, подвешенных на неравных нитях тела вращаются так, что описывают горизонтальные круги, причем один конец нити неподвижен, и если оси или высоты конусов, описываемых нитями при этом движении равны, то и времена обращения равны».

6. «Имеем параболоид вращения с вертикальной осью. Время обращения тела, вращающегося по горизонтальному кругу на кривой поверхности параболоида, одинаково, независимо от того, совершается ли вращение по большому или малому кругу...»

Другими словами, на внутренней поверхности параболоида мотоциклист, как бы он ни увеличивал скорость, не может обогнать пешехода. При увеличении скорости он поднимается выше, проходимый путь увеличивается, а время на один круг остается прежним.

Эти открытия Гюйгенса, пожалуй, не покажутся очевидными большинству читателей, даже знакомых с механикой упругого удара и центробежных сил.

По несложным формулам будет уже нетрудно проверить сформулированные 300 лет назад великим голландцем теоремы, показывающие, что умение пользоваться современным математическим аппаратом не освобождает от необходимости мыслить.

ОДНАЖДЫ...

СОРОК ЛЕТ НОЧНОГО БДЕНИЯ

Известный русский математик А. М. Ляпунов начал писать свой фундаментальный труд «О формах равновесия вращающейся жидкости» совсем молодым человеком. Однажды



Рис. Н. РУШЕВА

он долго бился над решением системы дифференциальных уравнений: мешал шум проезжавших по улице экипажей. Тогда Ляпунов решил отложить задачу на ночь, когда никто не будет мешать, и ночью быстро решил ее. После этого математик перестроил весь уклад своей жизни. Сорок лет подряд он работал по ночам, а днем спал и, наконец, незадолго до смерти закончил третий том своего блестящего труда.

СОДЕРЖАНИЕ

Обжитый космос 2
С. Синицын — Электронный жезл химии 3
НОВЫЕ ПРОФЕССИИ ВОЗДУХА:
Г. Покровский, проф. — Основные расчеты пневматической архитектуры 5
В. Турчинович, арх. — Стройте «воздушные замки»! 5
А. Смирнягина — Два изобретения 6
Э. Кольман, акад. — Ленин, партия и наука 7
Старейшие ученые-коммунисты — о встречах с В. И. Лениным 9, 13, ... 14, 23, 28, 34
Окно в космос 10
Н. Морозов, акад. — Лунные кратеры и цирки 12
М. Астров — Быстрее ли на Луне? 14
Р. Вальми, К. Ладуэ — Сыны Икара 15
И. Алексеев, А. Иринин — На грани двух миров 16
ЛУНА:
Л. Александров, инж. — Лик Луны 18
В. Гуков — Потреты лунного лика 19
Луна со спичечную головку 19
Н. Варваров — Когда человек полетит на Луну 20
В. Терехов, инж. — Лунит — пыль или микропорка? 22
Наш университет 24
От читателя к читателю . . . 26
Р. Дике, проф. — Эксперимент Этвеша 28
Стихотворения номера 29
По зарубежным журналам . . . 30
Азбука счетной техники . . 30, 37
Л. Бобров — Косметическая «скульптура» 31
Вокруг земного шара 32
ЧЕЛОВЕК ИДЕТ ЗА СОЛНЦЕМ:
К. Строева — Диагноз: Солнце 34
Г. Кузнецов, канд. физ.-мат. наук — Секреты «кухни погоды» 35
С. Всехсвятский, проф. — Изучение Солнца продолжается 36
А. Демидов, констр. — Фрикционные бесступенчатые передачи 37
Клуб «Техники — молодежи» . . 38

Обложка художников: 1-я стр. — Ю. МОРКОВКИНА и А. ЩУКА, 2-я стр. — А. ШУМИЛИНА, 3-я стр. — В. ПЛУЖНИКОВА, 4-я стр. — К. АРЦЕУЛОВА.
Вкладки художников: 1-я стр. — С. НАУМОВА, 2-я стр. — Г. ПОКРОВСКОГО, 3-я стр. — Р. АВОТИНА, 4-я стр. — Ф. БОРИСОВА.
Макет Н. Перовой.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, Я. З. КОЗИЧЕВ, О. Л. ЛУПАНДИН, В. Г. МАВРОДИАДИ, И. Л. МИТРАКОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66, Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются.
Художественный редактор **Ю. Макаренко** Технический редактор **Л. Петрова**

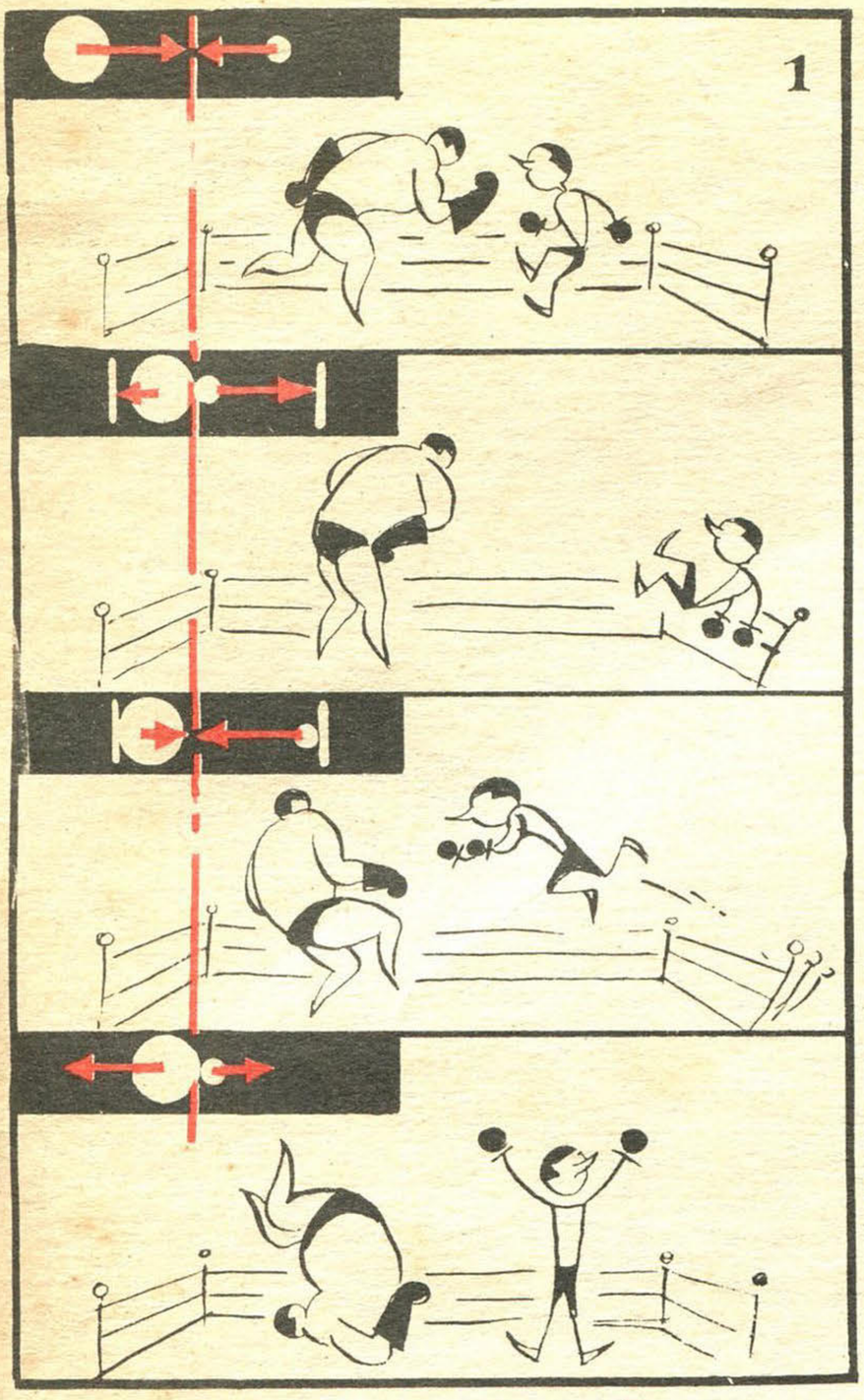
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т08199. Подп. к печ. 5/VII 1963 г. Бумага $61 \times 90^1/_8$. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 000 000 экз. Зак. 920. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза, Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 4410. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-30 Сущевская, 21.

По страницам старинных трактатов

1



ОБМЕН ЭНЕРГИЕЙ

2



КОГДА ЦЕНТРОБЕЖНАЯ СИЛА РАВНА ВЕСУ

3

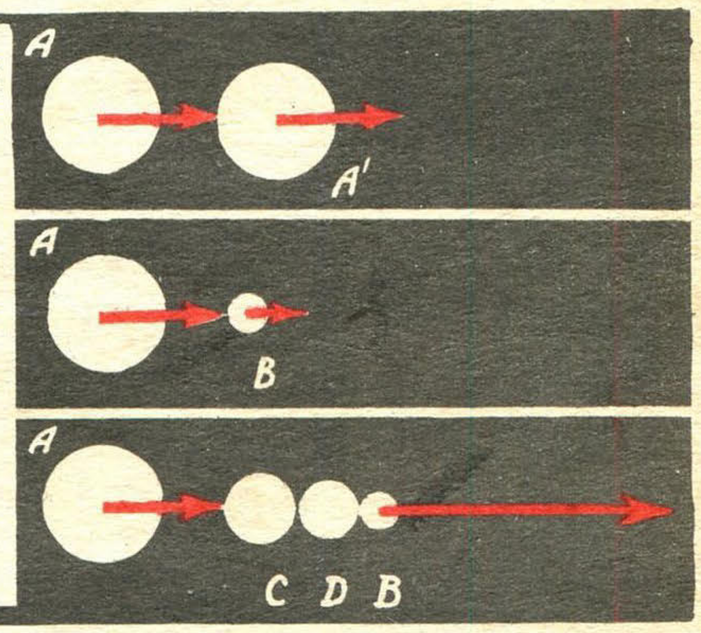


УТРОИТЕЛЬ ВЕСА

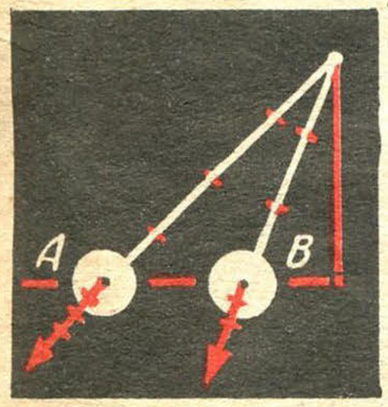
4

КОСМИЧЕСКАЯ КАТАПУЛЬТА

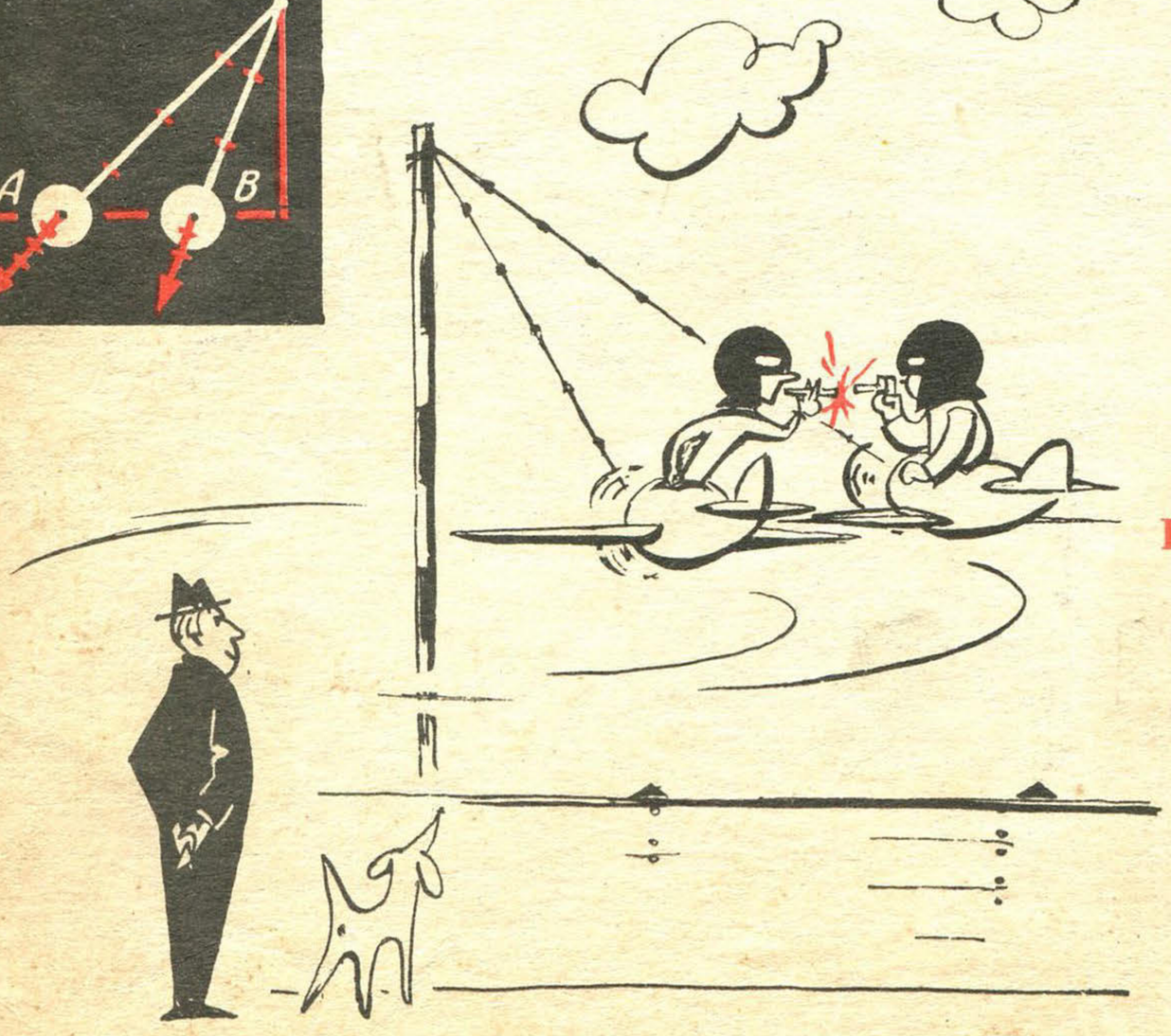




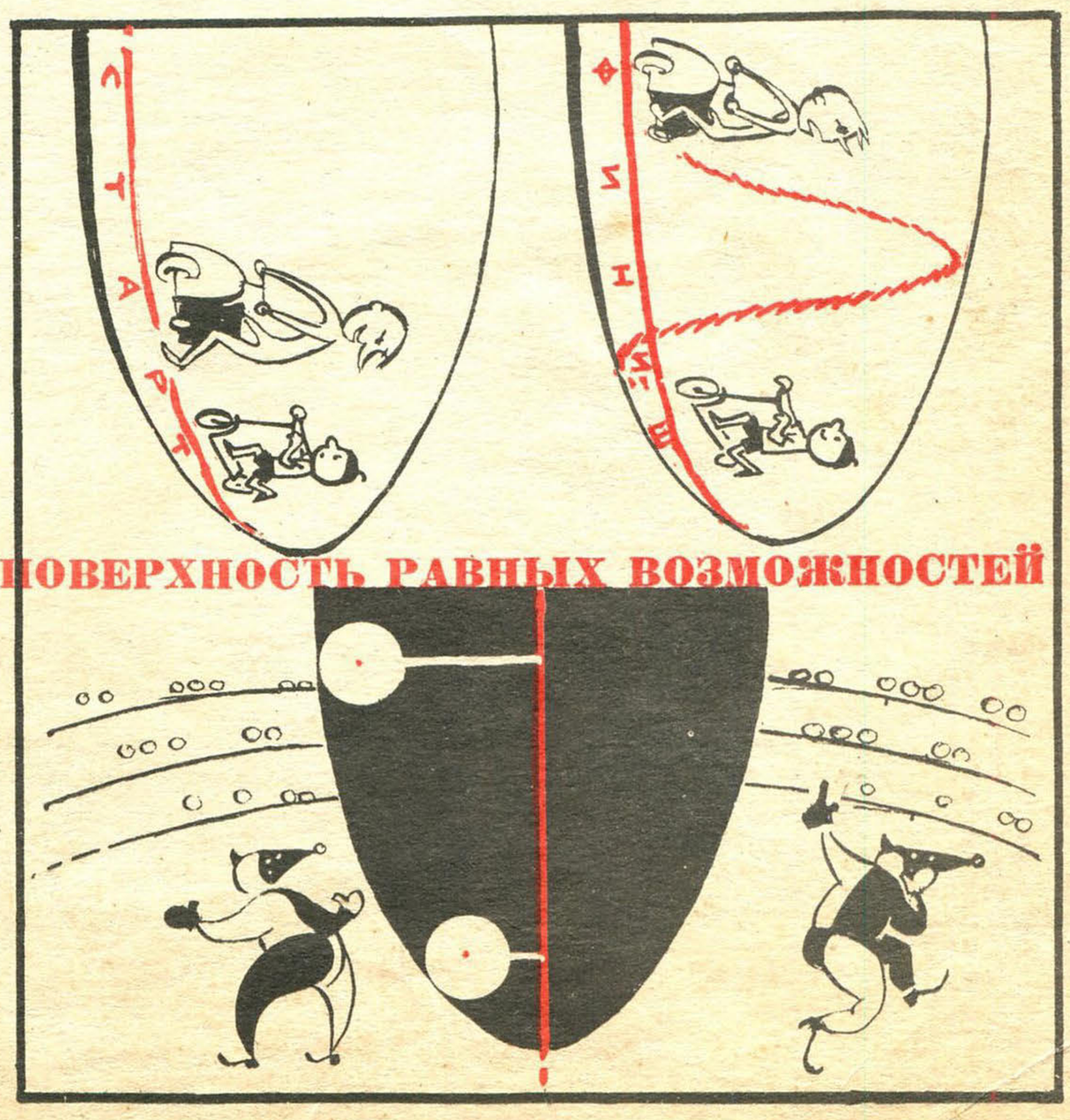
5



КТО ОБГОНИТ?



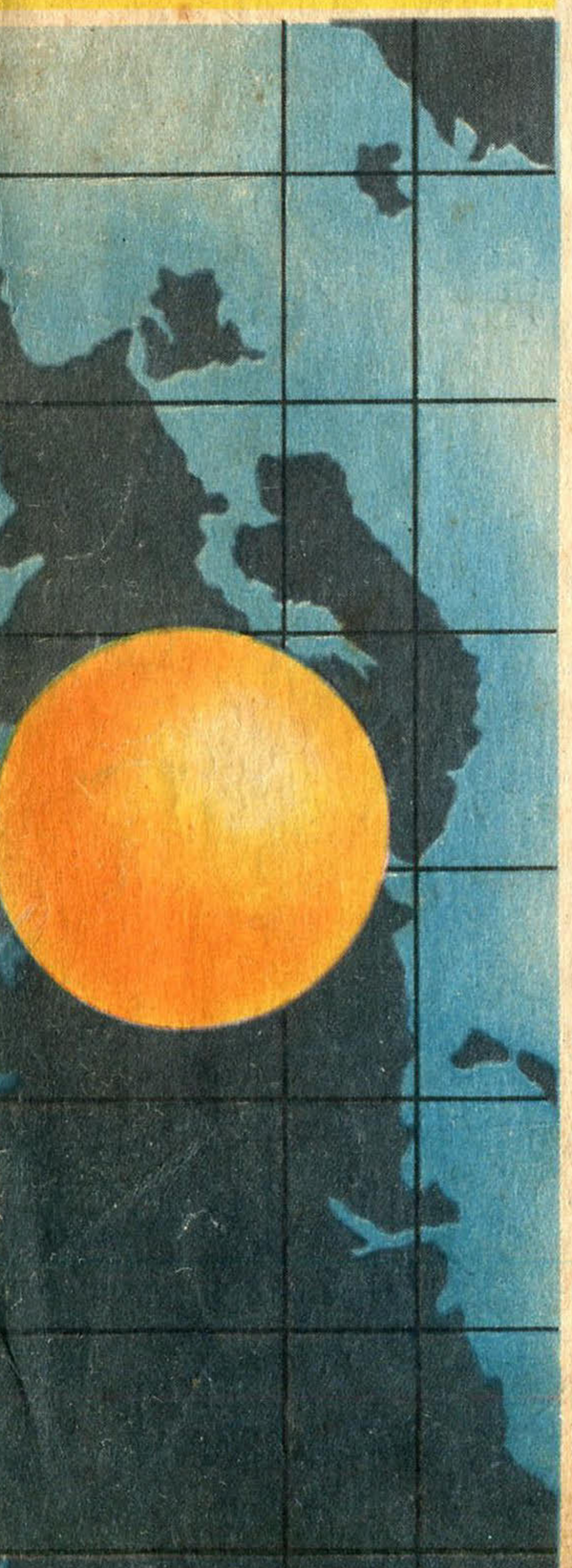
6



ПОВЕРХНОСТЬ РАВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Сыны Икара

ВЕЧНЫЙ СПУТНИК ЗЕМЛИ — НА ЗЕМЛЕ





Цена 20 коп.

Индекс 71 541