



МУП-СССР
Государственный
комбинат
ТУЛАУГОЛЬ
Государственный
УЧЕБНО-ПОИСКОВОЙ
Институт

**ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ** 5
1952
ЖУРНАЛ ЦКВЛКСМ

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ И НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ
20-й год издания

№ 5 май 1952

Настоящий номер журнала составлен из статей, публикуемых в ответ на просьбы и предложения читателей, а также из материалов, присланных самими читателями.

Ежедневно в редакцию журнала со всех концов страны поступают десятки писем.

Молодые рабочие заводов, участники великих строек, учащиеся ремесленных училищ, студенты и инженеры ставят перед журналом вопросы, вносят свои предложения, рассказывают о своей работе, критикуют журнал.

Редакция очень благодарна всем читателям, которые своими советами и указаниями помогают работе журнала.

Номер
по заявкам
читателей

Рождение ПЛАНЕТ

Кирилл АНДРЕЕВ

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА
и А. ПЕТРОВА

Путешествия, о котором мы хотим сейчас рассказать, никогда не было.

...Несколько миллиардов лет назад один знаменитый путешественник по мировому пространству, прибывший с соседнего звездного острова, посетил нашу солнечную систему.

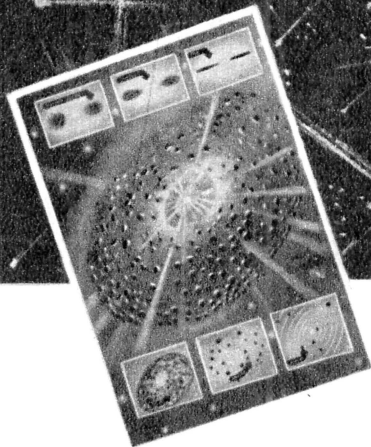
На том месте, где на нынешней звездной карте значится планетная система, которую мы условно называем «солнечная», путешественник обнаружил лишь гигантскую, ослепительно-яркую звезду, окруженную огромным темным диском с поперечником в несколько миллиардов километров. Облетев его со всех сторон на своем космическом корабле, он не увидел ни одного просвета в этом чудовищном щите из пыли, словно черная заслонка закрывающем свет далеких звезд.

Проникнув на своем бронированном корабле внутрь этого диска, чтобы пересечь его по диаметру, он, однако, несмотря на свои опасения, не испытал ничего особенного. Правда, серые хлопья пыли, окружающие корабль, очень скоро заслонили от путешественника блеск звезд. Но, автоматически ориентируясь по приборам, его звездолет уверенно продолжал полет, не ощущая заметного сопротивления: пыль вокруг корабля была так мелка и так разрежена, что ее плотность не достигала и одной тысячной доли плотности земного воздуха.

Собрав при помощи насоса несколько проб внешней среды и подвергнув их подробному физическому и химическому анализу, космический путешественник обнаружил, что серые хлопья, окружающие его, состоят в действительности не из пыли, а из частиц гораздо более мелких-подобных частицам дыма. Эти мельчайшие пылинки при ближайшем рассмотрении оказались не просто брызгами вещества, но обнаружили сложное строение. В центре каждой частицы этого «космического дыма» исследователь увидел сквозь свой сверхмикроскоп крохотное ядро, а вокруг него — оболочку из замерзших газов: метана, водяного пара, кислорода.

Осторожно продвигаясь вперед, ученый-звездоплаватель заметил, что очень постепенно размеры частиц облака становятся все меньше, а слой намерзших газов все тоньше. Потом где-то впереди он увидел слабое красное сияние, все усиливающееся и превращающееся в тусклокрасный диск. И вдруг нестерпимый блеск заставил его закрыть глаза: его корабль вылетел из темного облака в пустое пространство, в центре которого он увидел гигантское светило ослепительно-стального цвета, окруженное ореолом чудовищных фонтанов — протуберанцев, яростными языками несущихся во все стороны...

Вернувшись из своего галактического путешествия, этот ученый изложил свои наблюдения в обширном труде. И его отдаленные потомки, прочитав в этой

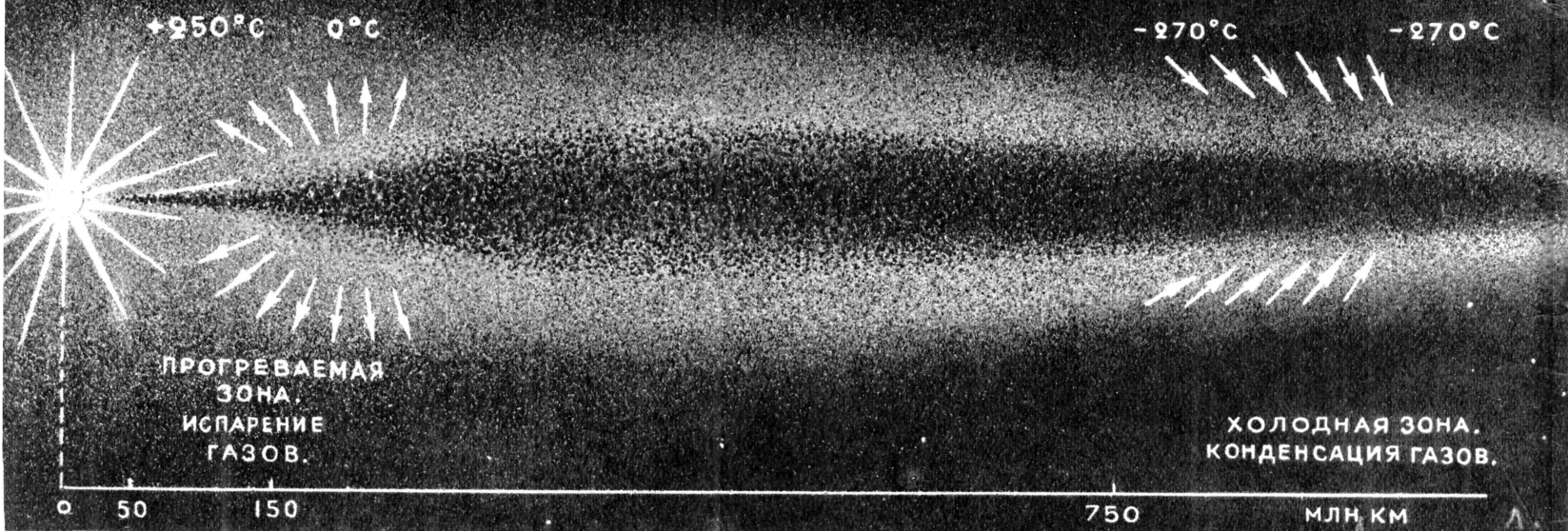


На рисунке — предполагаемая картина образования планеты. Слева — фото 4-й страницы обложки, показывающей стадии образования планет из космического облака согласно теории академика О. Ю. Шмидта. Цифры указывают последовательность стадий.

книге описание огромной молодой звезды, окруженной гигантским диском из пыли и дыма, построил теорию происхождения такого космического объекта.

«Родившись вместе с десятком других молодых звезд в протозвездном облаке, — написал бы один из неземных физиков, — первичное Солнце увлекло за собой часть этой материи. Вращаясь, это облако постепенно приобрело сфероидальную форму и равномерно окружило молодое Солнце. Но в центре этого дымного шара неминуемо должно было возникнуть пустое пространство: под действием страшного жара солнечных лучей пыльные частицы, слишком близко подошедшие к центральному светилу, должны были испаряться, а световое давление — отогнать прочь мельчайшую материю. С другой стороны, в густой мгле облака, куда уже не достигали лучи Солнца, в ледяной температуре мирового пространства на мелкие

От имени учеников Филимоновской средней школы — В. Гейтмутов, по поручению группы товарищей — А. Музыковский, от своего имени — А. Палинов из г. Кашина, Л. Малков из Бермудского зерносовхоза, Р. Минулин из г. Казани, В. Мизов, А. Хидченко, В. Щербанов и многие другие просят рассказать о новой космогонической гипотезе академика О. Ю. Шмидта.



Одна из половин схематического сечения первичного облака космической пыли, из которого образовались планеты. На схеме указаны приблизительные температуры различных частей облака.

частицы должны были намерзнуть молекулы газов, перемешанных в этом облаке с пылью и дымом...

Но когда отдаленные потомки первого космического путешественника, прочитавшие его труд, захотели вновь исследовать протосолнечную систему, то они не обнаружили в пространстве того огромного сплошного шита, который нанес на свою галактическую карту первый исследователь.

Еще издали группа ученых, вновь отправившихся в далекое путешествие на межзвездном корабле, заметила ослепительно-белую звезду с диском, словно подчеркнутым черной чертой. Подлетев ближе, исследователи обнаружили, что гораздо более плоский и полупрозрачный диск, окружающий слегка постаревшее Солнце, уже не состоит из «космического дыма».

Исследовав это странное небесное тело со всех сторон, межзвездные путешественники установили, что пылевое кольцо вокруг Протосолнца при поперечнике почти в двенадцать миллиардов километров имеет исчезающе малую толщину — всего в несколько сот километров. Видимое с ребра, оно перечеркивает солнечный диск тонкой чертой, но при наблюдении в плане почти исчезает. Сквозь него мутно-красным светом просвечивают крупные звезды, и только яркая кромка, обращенная к центральному светилу, видна издали. А остальная часть кольца едва заметна под блеском далеких звезд: ведь ни один луч первоначального Солнца не проникает во внешние области этого пылевого диска, летящего вместе со своей центральной звездой вокруг могучего звездного скопления, расположенного вблизи центра нашего Млечного пути.

При первой же попытке проникнуть внутрь этого темного кольца межзвездные исследователи обнаружили, что имеют дело совсем не с «космическим дымом» первичного облака. Скрип, скрежет и ощутительные удары по наружной броне корабля ясно показали им, что первоначальная диффузная, рассеянная материя сгустилась в крупные хлопья, превратилась в песок, льдинки и даже большие глыбы камня или металла. Больше того: в мутной красной мгле путешественники по мировому пространству увидели бесчисленное множество крупных сгущений, напоминающих небольшие планеты, вращающиеся вместе со всем облаком вокруг Солнца. И, опустившись на поверхность одного из таких планетоподобных тел, ученые из другого мира убедились, что поверхность его твердая и что оно представляет собой зародыш будущей планеты рождающейся солнечной системы.

Фантастическая картина предстала их глазам при наступлении рассвета. Кроваво-красное Солнце, едва просвечивающее сквозь оранжево-алую мглу, осветило мертвый, холодный пейзаж этого странного небесного тела. Песок и мелкая пыль, покрывали всю поверхность планетоида — вплоть до близкого горизонта, расположенного от наблюдателей в расстоянии всего лишь нескольких километров. В низком черном небе, едва озаренные солнечными лучами, перед изумленными наблюдателями со страшной скоростью проносились тускло освещенные луны — круглые или бесформенные, которые совершенно бесшумно сталкивались, то соединяясь вместе, то распадаясь прямо на глазах. Тучи песка и пыли медленно осаждались на

поверхность неведомой планеты, и отдельные глыбы и камни, падающие на поверхность планетоида со всех сторон, ударившись в хрупкую почву, часто взрывались с огромной силой, далеко разбрасывая обломки и образуя пыльные воронки.

Пробыв на поверхности этой протопланеты достаточно время, чтобы произвести подробные ее исследования и едва не погибнув под потоками пыли, путешественники, наконец, вернулись на родину и изложили итоги своей работы в обширном труде. Они рассказали в нем, что неизвестная планета, которую они посетили, повидимому, совсем недавно образовалась из рассеянных пылевых масс, что она имеет рыхлое строение и по размерам очень невелика — всего несколько сот километров в диаметре. Планета эта не имеет атмосферы, так как из-за малой массы не может удержать на своей поверхности молекул газа, движется вокруг Солнца по вытянутому эллипсу и вращается вокруг своей оси чрезвычайно медленно; причем эта ось вращения при столкновениях с крупными глыбами иногда меняет свое положение. «Планета Икс», как ученые условно ее называли, имеет несколько десятков спутников, но все они неустойчивы и представляют собой лишь огромные пылевые шары. Из-за отсутствия атмосферы, из-за космического холода на теневой стороне, испепеляющего жара днем и непрерывной метеоритной бомбардировки жизнь на этой планете в настоящее время невозможна.

Если бы это сочинение ученых из другого мира попало в наши руки и мы смогли бы его расшифровать, то никогда не догадались бы, что здесь речь идет о нашей Земле... Никогда не догадались, если бы у нас в руках не было новой теории происхождения солнечной системы, — теории, недавно разработанной в СССР и указующей нам дорогу сквозь тьму бесчисленных миллионов лет к той эпохе, когда рождалась наша Земля.

Наша солнечная система действительно представляет собой систему, то-есть не случайное собрание небесных тел, но некоторое их единство, обладающее целым рядом общих свойств. Все планеты движутся вокруг Солнца по слабо вытянутым эллипсам, мало отличающимся от кругов, все они обращаются около центрального светила в одном и том же направлении, а их орбиты расположены почти в одной плоскости, немного не совпадающей с экватором Солнца, которое само вращается в ту же сторону.

Большинство спутников планет также подчиняется этим общим правилам. В ту же сторону, что и планеты, движется вокруг Солнца огромный пояс астероидов, расположенный в промежутке между Марсом и Юпитером. Больше того, в расстояниях планет от Солнца имеется какая-то странная закономерность; она выражается простой математической формулой, но долгое время не поддавалась никакому объяснению.

И вот эти закономерности легли в основу двух великих космогонических гипотез XVIII века, носящих имена своих создателей: немецкого философа Иммануила Канта и французского астронома-теоретика Пьера-Симона Лапласа.

Знаменитый немецкий философ, бывший в то время никому неизвестным, скромным домашним учителем, озаглавил свою книгу, вышедшую в 1755 году без имени автора, «Общая естественная история и теория неба, или опыт об устройстве и механическом происхождении всего мироздания на основании ньютоновых законов». В ней он нарисовал величественную картину рождения солнечной системы из огромного облака холодной космической пыли, которое, постепенно уплотняясь и разогреваясь, распалось на отдельные раскаленные шары, из которых образовались Солнце, планеты и их спутники. Но Кант не был математиком и не сделал никаких количественных подсчетов, которые могли бы подтвердить его гипотезу.

Через сорок лет, в 1796 году, прославленный астроном и математик Лаплас, уже 24 лет ставший членом Французской Академии, выдвинул гипотезу рождения солнечной системы из гигантской туманности, состоящей из раскаленного газа. Туманность эта медленно вращалась, а в ее центре было расположено сгущение — зародыш будущего Солнца. Сжимаясь под действием тяготения и вследствие этого убыстряя свое вращение, первичная туманность постепенно приобрела чечевицеобразную форму, а на экваторе ее, где скорость была наибольшей, от нее стали отделяться кольца. В силу неизбежной неоднородности какой-либо сгусток притягивал к себе все вещества кольца и превращался в маленькое подобие всей туманности — прообраз будущей планеты. Таким же образом могли произойти и спутники планет, которые, повторяя движение первичных клубков газа, должны были вращаться в ту же сторону, что и породившие их сгустки.

Строгая логичность гипотезы, ясная и холодная цепь выводов, основанных на законах механики, которые видели в ней современники Лапласа, произвели на астрономов неотразимое впечатление. Поэтому никто не обратил внимания на то, что французский астроном, один из самых блестящих математиков своего времени, так и не подверг свою гипотезу математической проверке. Больше того: во всех пяти томах своей «Небесной механики» он не говорит о ней ни одного слова и поместил свою знаменитую гипотезу лишь в научно-популярной книге «Изложение системы мира»; да и то в седьмом, последнем, примечании, говоря при этом, что предлагает ее «с осторожностью, подобающей всему, что не представляет результата наблюдения и вычисления».

В последнем Лаплас совершенно прав. Он очень точно определяет свою гипотезу, — а тем самым и гипотезу Канта, — в значительной части как умозрительную, основанную на слишком малом числе фактов. Но это вполне закономерно: полтора-два столетия назад еще слишком мало фактов было накоплено наблюдательной астрономией, еще не существовало астрофизики, не вошел еще в науку закон сохранения энергии, не было термодинамики и статистической физики.

Тем не менее гениальные концепции классиков космогонии сыграли огромную роль в развитии науки,

утвердив идею не божественности, а материальности происхождения небесных тел и неизбежности их эволюции. В «Диалектике природы» Энгельс назвал теорию Канта первой брешью, пробитой в окаменелом мировоззрении, открытием, в котором лежал зародыш всего дальнейшего прогресса.

Свыше ста лет просуществовали эти славные гипотезы, несмотря на то, что новые открытия заставляли вносить в них бесконечные поправки и дополнения. Но, наконец, вместе с появлением астрофизических методов исследования, подвергнутые беспощадному математическому анализу, они рухнули под бременем новых фактов и цифр.

На смену отжившим пришло множество новых гипотез XX века. Но все они обладали странной особенностью: если классики космогонии развивали идею о закономерности образования таких систем, как солнечная, утверждали возможность существования множества планетных семейств, то космогонисты нового века настойчиво отстаивали неповторимость нашей системы. Наступила эра так называемых «катастрофических гипотез».

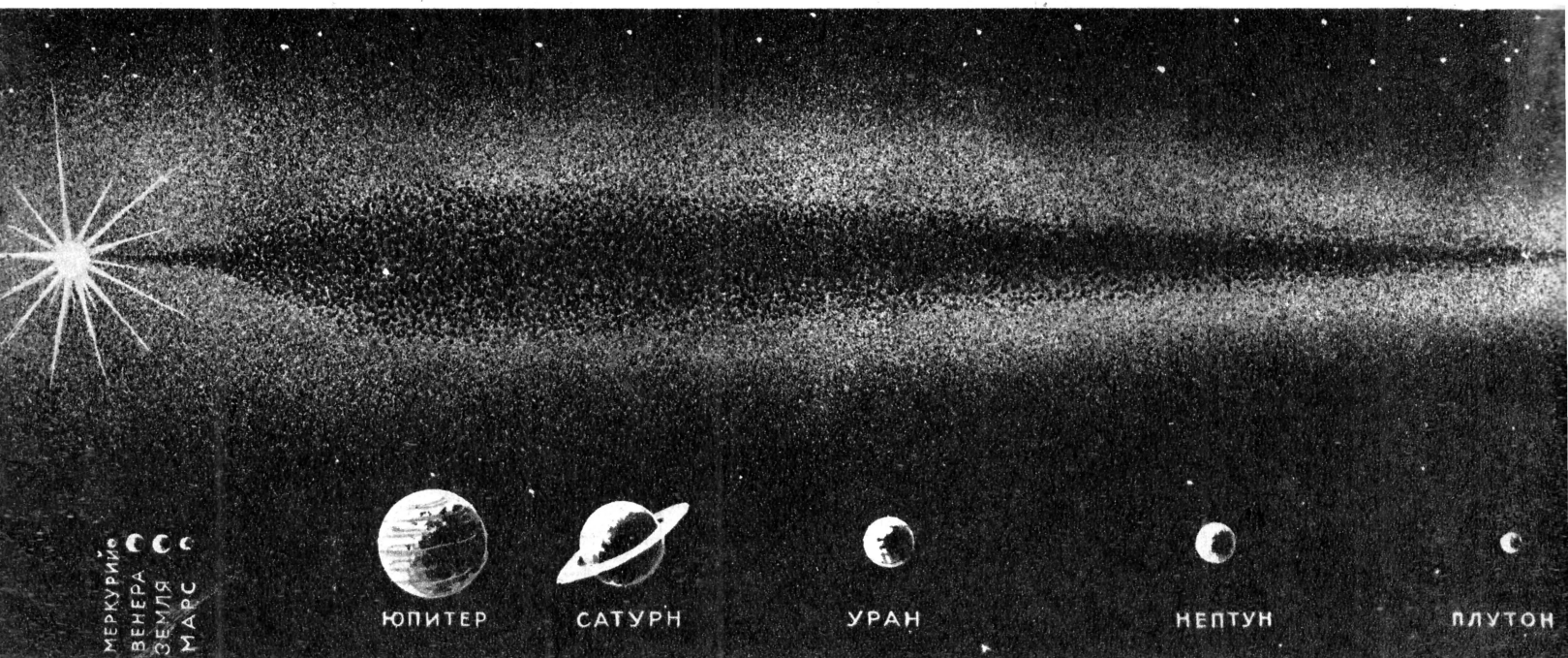
Первым, кто выдвинул мысль о встрече двух звезд как причине рождения планет, был новозеландский астроном Бикертон, в свое время никем не замеченный, а ныне извлеченный из архивов. В 1905 году геолог Чемберлин и астроном Мультион разработали так называемую «планетезимальную» гипотезу. Два светила — наше Солнце и чужая звезда-скиталец — несколько миллиардов лет назад встретились, почти столкнулись. Притяжение блуждающей звезды нарушило равновесие внутри Солнца, и две спиральные струи раскаленных газов, подобные чудовищным протуберанцам, вырвались из его недр. Позже эти остывшие брызги солнечного вещества дали начало планетам.

Но английскому астрофизику Джинсу эта гипотеза двух американских ученых, повидимому, показалась слишком простой. Он подсчитал, что в нашей Галактике встреча двух звезд должна происходить в среднем каждые 10^{18} лет (один триллион лет!). И такая вероятность показалась ему чрезмерно большой. Тогда он предложил свой вариант катастрофической гипотезы, внося в схему Мультиона — Чемберлина ряд дополнительных условий: звезда-странник должна была быть гораздо больше и массивнее нашего Солнца, пройти от него на расстоянии всего нескольких миллионов километров, причем эта встреча двух звезд должна была занять всего несколько часов!

Как видим, вероятность такой встречи двух звезд, да еще при соблюдении всех дополнительных условий, чрезвычайно мала. Но то, что кажется нам недостатком, в глазах философов-идеалистов было неоспоримым достоинством и обеспечило на буржуазном Западе шумный успех этой гипотезы.

Представим себе пять черепашек средней величины, расположившихся на земном шаре по одной на каждом континенте — евразийском, африканском, американском, австралийском и антарктическом. Заставим

Схема, показывающая, как можно объяснить размеры планет солнечной системы.



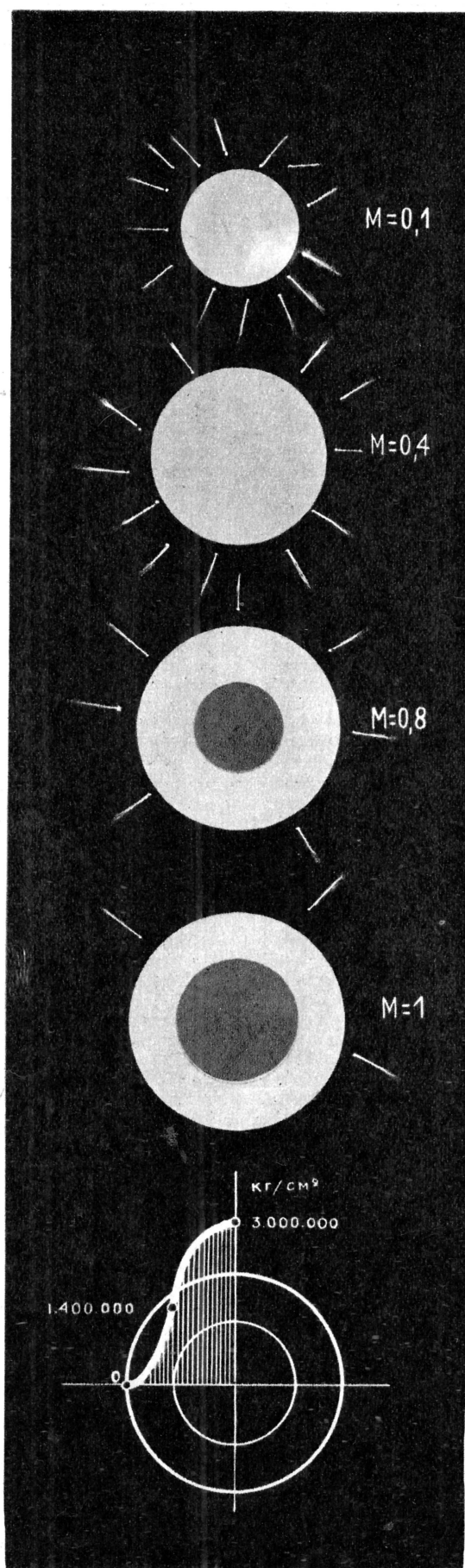
теперь этих медлительных черепах двигаться и будем ждать, когда две из них сойдутся вместе: вероятно, ждать придется очень долго, гораздо дольше, чем смогут прожить наши черепахи! В этой наглядной модели величина черепах и расстояния их друг от друга соответствуют расположению пяти ближайших к Солнцу звезд. Но, вопреки общепринятому мнению, звезды гораздо медлительнее этих животных, прославленных своей неповоротливостью: ведь для того, чтобы продвинуться на длину своего тела, черепахе нужно несколько секунд, звезды же затрачивают на это примерно сутки. По сравнению с такой скоростью и улитка покажется бешено мчащимся метеором.

Так, из тенденциозно подобранных фактов возникла концепция, господствующая ныне на буржуазном Западе. Во тьме и смертельном холоде мирового пространства, под вечным испепеляющим дождем космических лучей движутся одинокие звезды. Они плывут в нашей Галактике по почти параллельным путям, и поэтому возможность их тесного сближения исчезающе мала. Происхождение солнечной системы результат «неповторимой случайности» — чуда, как более смело сказали бы схоласты средних веков.

Вся вселенная, вещают буржуазные ученые, представляет почти сплошной заповедник смерти. Только на Земле едва теплится жизнь, представляющая собой нечто вроде плесени, покрывшей головку сыра. «Не должны ли мы смотреть на нее, как на болезнь, — меланхолически писал Джемс Джинс, — болезнь, которой начинает страдать материя на старости лет, когда она теряет высокую температуру и способность к генерации того высокочастотного излучения, которым более молодая и мощная материя могла бы сразу уничтожить жизнь?..»

Открытие целого ряда темных спутников, вращающихся вокруг многих звезд, нанесло гипотезе Джинса первый сильнейший удар. Ее гибель завершили советские астрономы, подвергшие ее беспощадному математическому анализу и показавшие, что она построена на ряде грубых ошибок. И тем не менее на Западе буржуазные ученые долго пытались штопать эту столь милую им теорию. Вытаскивалось на свет предположение, сделанное когда-то Джефрисом, по мысли которого встречная звезда задела своим краем Солнце и сорвала с его поверхности длинную ленту вещества. Литтлтон предположил, что до роковой катастрофы Солнце было типичной двойной звездой и планеты образовались из одного из этих близнецов, разбитых вдребезги. Но все это уже не могло спасти домислов Джинса от разгрома.

Буржуазная космогония ныне находится в безвыходном тупике. Ее беда не недостаток фактов, а, наоборот, их избыток. У нее нет научной методологии, нет мировоззрения, которые могли бы объединить все эти факты в одну величественную теорию, штурмующую небо. Идеализм, как неизлечимая болезнь,



Образование земного ядра в связи с ростом массы Земли. Внизу — диаграмма роста давлений внутри земного шара.

разведающая буржуазную науку, заставляет ученых уходить от фактов. Отсюда — пренебрежение к точным подсчетам, стремление к внешним эффектам. Так рождаются «гипотезы» Хойла о самопроизвольном возникновении материи «из ничего», о рождении планет в результате взрыва сверхновой звезды, учение Милна о возникновении всей вселенной два миллиарда лет назад из одного единственного атома. Но, как пишет американский астроном Лейтен, «не надо принимать такие гипотезы слишком всерьез».

И недаром так велика на Западе популярность католического аббата Леметра, математика и космогониста, который все трудные вопросы современной науки разрешает одной простой формулой: бог. Правда, фигура старого творца вселенной умело задрапирована в мантию сложнейших дифференциальных уравнений, но сущность его та же, что и во времена блаженного Фомы Аквината. И именно эта скрытая сущность «теорий» Жоржа Леметра обеспечила ему такой триумф в городе миллионеров Пасадене, где происходил сенсационный съезд ученых мужей, «творцов вселенной».

— Как произошла вселенная? — вопрошали ученые старцы.

— Все звезды и само пространство возникли сразу, одновременно два миллиарда лет назад. Бог, — отвечал профессор чистой математики Леметр.

— Как произошли космические лучи?

— Остаток первого дня творения. Бог.

— Как произошла солнечная система?

— Она родилась из одного лишь всплеска взорвавшегося кванта энергии. Бог, — следовал ответ ученого аббата...

Так замыкается круг, так на буржуазном Западе наука, бывшая некогда просветительницей умов, надеждой мира и молотом, крушившим церкви, становится ныне душительницей разума, ангелом смерти и служанкой богословия.

Развить замечательные традиции классиков русской науки, подвергнуть строгой математической критике весь старый арсенал гипотез, накопившийся за два столетия; объединить выводы целого ряда научных дисциплин — астрономии, астрофизики, геологии, геофизики, геохимии; создать единую всеобъемлющую теорию, объясняющую все известные факты не только качественно, но и количественно, — таковы были задачи, стоявшие перед советской космогонией с первого дня рождения.

Первым начал систематические работы в области космогонии академик В. Г. Фесенков. Еще в 20-х годах он рассмотрел ряд возможных путей решения проблемы происхождения Земли и планет. Широко привлекая

материал физики и геофизики, он провел ряд важнейших исследований атмосфер планет, метеорной материи, межзвездного вещества, зодиакального света. Он постоянно указывал на необходимость связать происхождение планет с историей развития самого Солнца.

Профессор Н. Д. Моисеев и группа его учеников подвергли строгому математическому анализу беспочвенные или просто ошибочные космогонические построения зарубежных ученых. Н. Н. Парийский в целом ряде исследований окончательно опроверг гипотезу Джинса. Все это было расчисткой захламленного участка перед построением величественного здания советской космогонии.

Блестящие открытия советских ученых следовали одно за другим. В. А. Амбарцумян исследовал межзвездное пылевидное вещество и обнаружил, что оно состоит из отдельных гигантских облаков. Огромное значение имела его работа о звездных ассоциациях, о рождении звезд целыми группами, о продолжении процесса звездообразования и в наши дни.

Академик Г. А. Шайн открыл вращение звезд, обнаружил резкие различия в химическом составе разных типов звезды и изучил водородно-пылевые туманности. В. А. Крат исследовал фигуры равновесия вращающихся газовых шаров, Б. А. Воронцов-Вельяминов указал на возможные источники происхождения межзвездной материи. П. П. Паренго и Б. В. Кукаркин много занимались исследованиями переменных и новых звезд и строением нашей Галактики. Все это была та питательная почва, на которой выросла космогоническая теория академика О. Ю. Шмидта.

Из теории академика Шмидта следует, что наша Земля никогда не была раскаленным небесным телом, но родилась холодной и образовалась из космической пыли, некогда гигантским облаком окутывавшей наше Солнце. Летящие в этом облаке пылинки и песчинки сталкивались, энергия их движения превращалась в теплоту, они слипались и образовывали сгущения, из которых впоследствии родились планеты.

Но гипотеза Шмидта не была простой, эффективной догадкой, высказанной в общей форме. Свои мысли ученый проверял сложными и кропотливыми вычислениями, отбрасывая неверные положения, вводил новые данные. Нужно было объяснить не только закономерности, существующие в солнечной системе, но и отступления от них, не только сходство между планетами, но и различия, в рамках единой теории разрешить загадку происхождения планет и астероидов, комет и метеоритов, раскрыть пути их эволюции, связать первую догеологическую главу истории Земли с ее геологическим прошлым, о котором нам рассказывает летопись скал и земных слоев.

Частицы протопланетного облака обращались вокруг Солнца по самым различным орбитам. Постоянно сталкиваясь, они нагревались и растрачивали постепенно скорость. Вследствие уменьшения скорости частиц сферическое облако превращалось постепенно в плоский диск.

Когда этот диск стал совсем плоским и достаточно плотным, он начал распадаться на отдельные сгущения, зародыши будущих планет. Если эти планетные ядра паслись на «тучных пастбищах», то они вырастали до очень больших размеров. Тогда они начинали захватывать долю своих соседей или даже пожирать их самих. В итоге этого длительного и сложного процесса из великого множества первоначальных зародышей образовалось девять больших планет нашей солнечной системы.

Четыре планеты — Меркурий, Венера, Земля и Марс — расположены ближе к Солнцу, сравнительно невелики, но имеют большую плотность. Летящие же за кольцом астероидов планеты-гиганты по плотности сравнимы с водой. Произошло это потому, что вблизи Солнца частицы легких газов испарялись. Там же, где мгла была совершенно непроницаемой, скопившиеся газы намерзали на пылинки. Поэтому-то планеты-великаны собрали так много водорода, метана, аммиака, водяных паров.

Гипотеза Шмидта объяснила закон планетных расстояний, существование спутников с прямым и обратным обращением, направление и скорости вращения планет. Из множества загадок солнечной системы советскому ученому удалось разгадать подавляющее большинство. Такая полнота объяснения с единой точки зрения основных черт строения солнечной системы получена в космогонии впервые. Гипотеза превратилась в теорию.

Первые главы биографии Земли мы наблюдали воочию, когда, пользуясь путеводителем под названием «Теория Шмидта», на космическом корабле «Фантазия» совершили путешествие в прошлое под псевдонимом ученых-исследователей из соседней звездной системы.

Но новая космогоническая теория раскрывает перед нами не только первую главу истории Земли, но и переворачивает страницу, за которой начинается вторая глава — геологическое прошлое нашей планеты.

Холодный шар первичной Земли постепенно уплотнялся. Пространство вокруг было изрядно очищено, но космическая пыль продолжала сыпаться на поверхность планеты, хотя и очень редким, слабым дождем.

А в недрах земного шара начался сложный процесс.

Гигантские давления, достигающие миллионов атмосфер, и огромное тепло, рождаемое радиоактивными процессами и сложными химическими реакциями, сделали вещество пластичным, но в то же время обладающим свойствами твердого тела. В страшных глубинах Земли началось перемешивание: более легкие вещества поднимались вверх, как

бы всплывая, более тяжелые — стекали вниз. Такое перемешивание вещества происходило миллиарды лет.

Есть основания предполагать, что процесс образования земного ядра не закончился и по сей день...

Новой теории пришлось выдержать ряд жестоких боев, но от этого она только окрепла: ошибочное и нежизненное отпало, новые факты, новые данные обогатили ее, острые споры направили внимание на еще нерешенные проблемы.

Всякая подлинная научная теория — не застывшая догма, но руководство к действию. На целое поколение астрономов, геологов, геофизиков, геохимиков хватит еще работы, чтобы достроить великолепное здание советской космогонии.

Еще не решен вопрос о происхождении протопланетного облака.

Было ли оно захвачено Солнцем во время его путешествия по Галактике или, что более вероятно, родилось вместе с Солнцем?

Что находится внутри Земли, вблизи от ее центра? Об этом мы знаем, быть может, меньше, чем о недрах звезд.

Чтобы решить эту проблему, нужно знать поведение вещества при давлениях в миллионы атмосфер и при температурах во многие тысячи градусов.

Каков возраст земной коры, метеоритов, самих элементов, образующих Землю? Как происходит конденсация газа и пыли и вымораживание газа в условиях межзвездного пространства? Как протекала эволюция самого Солнца?

Каковы происхождение и судьба комет, метеоритов, материи зодиакального света? А сколько еще таких вопросов даже не поставлено!

Но советская космогония успешно отвечает на то, на что не могла ответить наука в течение двух веков. В ней заложены перспективы тесного сочетания самой высокой теории с практикой. С одной стороны, она подкрепляет наше мировоззрение, рисуя материалистическую картину возникновения и развития нашей Земли, опровергая всякого рода идеалистические и прямо религиозные построения буржуазных ученых и псевдученых. С другой стороны, она указывает путь к решению проблем горообразования, землетрясений, вулканизма и образования залежей полезных ископаемых.

Она, как волшебный ключ, открывает нам гигантскую шкатулку, полную сокровищ, какой является земной шар.

Наступит день, когда эта теория не только будет завершена, но и проверена практически. Мы проникнем в глубь нашей планеты и по строению ее оболочек прочитаем летопись ее жизни. Наши межпланетные корабли вплотную приблизятся к кольцам Сатурна, чтобы воочию наблюдать то вещество, которое пошло на образование планет. Вероятно, к этому времени наша наука начнет решать еще более великую задачу: изучение планет и жизненных явлений не только в нашей солнечной системе, но и на других мирах бесконечной вселенной.

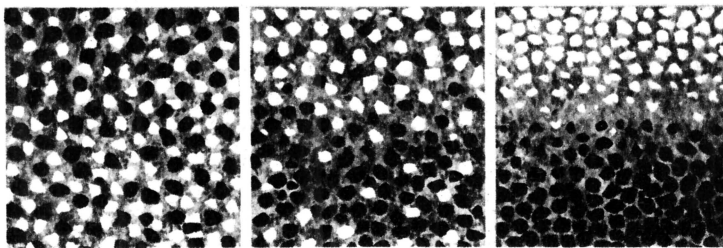


Схема «погружений» тяжелых и «всплываний» легких включений в толще Земли.

На строительство оросительных систем в районе Волго-Донского водного пути я приехал летом 1950 года. Это был период, когда стройка только разворачивалась.

До этого я работал в Краснодарском крае на создании прудов и водоемов, был котлованы, насыпал плотины. При работе на таких объектах, имеющих сравнительно большие объемы, я заботился лишь об исправности мотора и роющего механизма, добиваясь максимального убыстрения оборачиваемости ковша — и этого было достаточно, чтобы перевыполнять нормы.

Выборка оросительных каналов, подающих воду непосредственно на поля и имеющих 1,5–2 метра глубины и поперечные сечения 0,8–1 метр, — значительно более сложная, почти ювелирная для экскаваторщика работа. Надо зорко следить за точным соблюдением проектных отметок. Нельзя допускать никаких отклонений, даже на 5–10 сантиметров. Иначе будет брак.

Как же добиться сочетания быстроты землеройных работ с непременно высоким качеством нарезаемых каналов? Над этим вопросом задумывался не один я, а и другие экскаваторщики — А. М. Бронников, П. С. Сосновский, П. В. Чикарьков и другие. В практическом испытании различных способов работы, в творческом содружестве с инженерами и родился в нашей коллективе тот комплекс стахановских приемов, которые получают в настоящее время широкое распространение как наиболее производительные.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ БОКОВАЯ РАЗМЕТКА

Начал я с изучения вверенного мне нового советского полукубового экскаватора «ОМ-202».

Прекрасную машину дали нам конструкторы и машиностроители, они поработали на славу. Наше дело теперь дать на ней высокую выработку!

В мой экипаж вошли помощник машиниста коммунист В. И. Бабенко и молодой механизатор В. Сычев.

На одном из первых же производственных совещаний стоял вопрос: как обеспечить высокое качество каналов? Я предложил:

— Давайте введем дополнительную боковую разметку, чтобы экскаваторщик мог по ней все время следить за тем, как движется экскаватор: уклоняется ли он от заданной линии или нет.

— Если поставим вешки, то они могут свалиться, — заметил Сычев.

— А мы не вешки поставим, а будем лопатой окапывать трассу, — предложил Бабенко.

В дальнейшем обсуждении, а затем и на практике был установлен следующий способ дополнительной боковой разметки.

Получив от мастера ось канала, помощник машиниста вручную делает по обеим сторонам от центра вдоль всего отрезка трассы боковую разметку.



ЗА РЫЧАГАМИ ЭКСКАВАТОРА

И. ДУЛИН, машинист экскаватора

Рис. С. ВЕЦРУМБ

Ведя экскаватор по центру разметки, машинист устраняет опасность искривления канала. Затем после каждых 10 метров натяжением шнура проверяется поперечное сечение, а опусканием рейки на дно канала выясняется глубина.

Если надо, экскаватор тут же доводит габариты до нужных отметок, не дожидаясь прихода нивелировщиков.

КОРОТКИЙ ЗАБОЙ

Вначале мой экипаж, как и все другие, практиковал забой размером в 10–12 метров. Расчет был простой: чем меньше экскаватор будет передвигаться за смену, тем

больше он сделает. Но на деле оказалось не так. Выяснилось, что на длинном забое редко удается четко работать. Трос нужно разматывать очень длинно, забросы ковша оказываются неточными, спуск и подъем отнимают много времени. И я решил испытать короткие забои. На производственном совещании экипажа я предложил это своим товарищам по работе:

— Экономия на спусках и подъемах ковша при коротком забое с лихвой покроет время, которое уйдет на более частые передвижения.

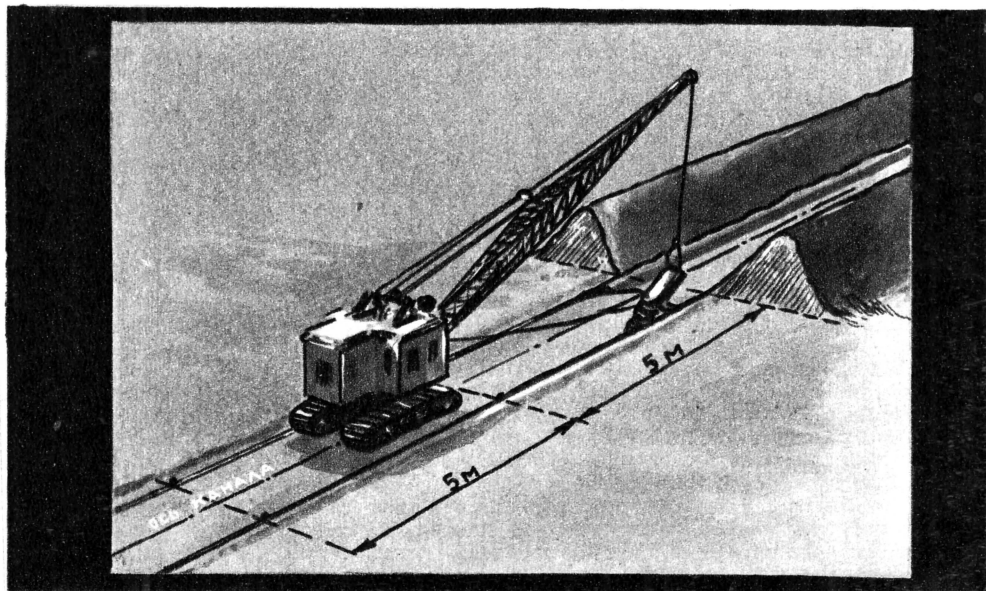
Экипаж поддержал мое предложение. Практика оправдала наши расчеты. Короткий забой дает серьезные преимущества по сравнению с длинным: получается и экономия троса и более быстрое продвижение экскаватора. Раньше забой в 10 метров длины, требующий 60 циклов, разрабатывался примерно за час. Теперь два коротких забоя по 5 метров разрабатываются за 40–45 минут. Кроме того, работа на коротком расстоянии обеспечивает точность заброса ковша и максимальный забор земли.

ПЕРВЫЕ КОВШИ — НА ОТКОСЫ!

Откуда начинать рыть канал? Куда класть первые ковши — на середину или на откосы? Этот вопрос возник перед нами в первые же недели работы. Когда за рычагами сидел сменщик, я заметил, что при начале рытья с середины придется на одну и ту же точку забрасывать ковш по нескольку раз: для подреза, для забора и для зачистки.

«Если мы начнем с откосов, — подумалось мне, — то середина должна сходиться на нет, ведь каналы по дну уже, чем по верху!»

Было решено сначала испытать новый способ у себя, а потом передать его другим. В ближайшую же смену я, сидя за рычагами, начал класть первые ковши по откосам, срезая их последовательно до проектного задания по глубине, по ширине и по дну. За работой ковша в забое следили Бабенко и



Сычев. Они видели, что по мере разработки откосов середина действительно сходит на нет, остается лишь гребень, который вынуть уже не трудно.

После смены все трое обсудили результаты. Оказалось, что производительность снова заметно увеличилась и, кроме того, откосы получаются, как отшлифованные.

Этот наш прием впоследствии был усовершенствован другими машинистами, которые стали брать откосы так, что и гребня не остается.

СОВМЕЩЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Вникая в технологический процесс все глубже, экипаж постепенно внедрил еще ряд новшеств.

Наиболее важными из них являются совмещение операций и использование инерционных сил.

Некоторые экскаваторщики выполняют операции цикла раздельно.

Когда ковш набрал грунт, машинист поднимает его, затем поворачивает стрелу к месту выгрузки и останавливает. После этого он опускает ковш, разгружает его и снова поднимает. Потом экскаваторщик поворачивает стрелу к забою, останавливает ее над забоем и опускает ковш для следующего заброса. Сколько излишних движений и времени тратится! Куда целесообразнее совмещать операции и использовать инерционные силы!

Как это делается в нашем экипаже?

Поднимая наполненный ковш, машинист одновременно начинает поворачивать стрелу. Когда ковш поднялся выше забоя, стрела уже прошла примерно одну четверть пути. Еще стрела не дошла до места выгрузки, но машинист уже выключает реверс, ибо стрела дойдет до места по инерции.

Выгрузив ковш, экскаваторщик поднимает его, одновременно поворачивая стрелу к забою, и также выключает реверс на ходу.

Надо очень хорошо знать механизм, чтобы он был так послушен, — ведь с выключением и включением реверса нельзя опаздывать ни на секунду.

САМОЕ ВАЖНОЕ УСЛОВИЕ

Обязательным условием успешного применения стахановских приемов эксплуатации экскаватора яв-

ляется сохранение его в хорошем техническом состоянии, то-есть в постоянной готовности к работам на трассе. Это обеспечивается в первую очередь правильным техническим уходом в широком смысле этого слова. Это означает, что механизатор должен хорошо знать техническое состояние мотора и землеройного механизма, а также своевременно принимать меры к удлинению срока службы узлов.

Как проводится технический уход за экскаватором в нашем экипаже?

Во-первых, график технических уходов от номера один до номера шесть является у нас нерушимым законом. Мы заблаговременно выявляем, какие части потребуют замены на очередном техосмотре, и добиваемся того, чтобы они в нужное время были у нас под рукой. Такой порядок оберегает нас от простоев.

Во-вторых, ежедневные техуходы, то-есть № 1 и № 2, мы проводили тщательно, высококачественно и обязательно при участии всего экипажа.

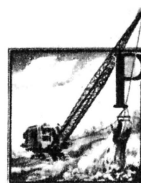
Некоторые экскаваторщики проводят сменные техуходы небрежно, считая, что на этом они будто бы экономят время. На самом же деле получается иное: у них бывают и вынужденные остановки в забое и преждевременный износ деталей.

В нашем экипаже считают, что надо полностью использовать положенное по графику время на ежедневную проверку, обтирку и смазку частей, так как это гарантирует экипаж от неожиданностей в забое.

Конкретно мы делаем так: та смена, которая окончила работу, проводит очистку и обтирку машины, а та, которая заступает, — крепление и смазку. Такая расстановка сил вполне себя оправдала. Когда наступает время смены, член экипажа занимает свое место и производит положенные ему операции по техходу, не дожидаясь специальных распоряжений.

Хороший уход за машиной — залог успеха.

Вот, например, воздухоочиститель. Небольшая деталь, но ее роль для нормальной работы мотора весьма велика. Чистота воздуха имеет для двигателя не меньшее значение, чем хорошее топливо. За один час работы двигатель засасывает около 320 кубических метров воздуха. В каждом кубометре воз-



асскажите о работе новаторов, скоростников, участников великих строек коммунизма, просят в своих письмах в редакцию гг. А. Измайлов (г. Воткинск) и Летошин (Шанхайская МТС).

духа имеется 0,18 грамма пыли в обыкновенных полевых условиях, а сколько ее в летние дни на наших трассах!

Один грамм пыли, попавший в двигатель, повышает расход топлива на 0,5 процента и увеличивает износ поршневых колец на 0,75 грамма. Следовательно, мы обязаны обеспечить исправное действие воздухоочистителя.

Одним из слабых мест у нас является трос. Короткие забои и конусные барабаны значительно увеличили время службы троса.

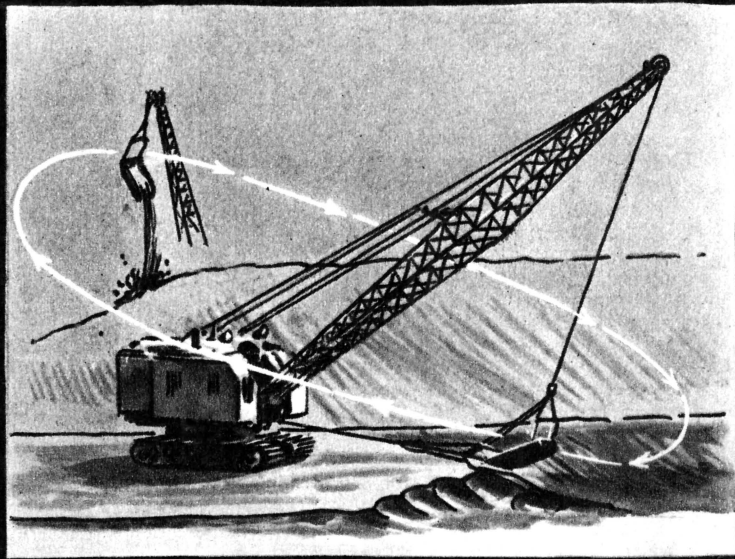
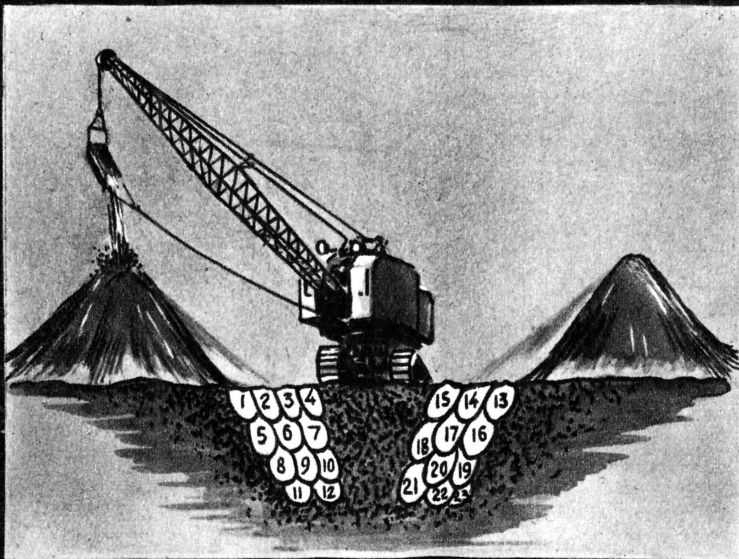
Большую роль здесь играют и предохранители, установленные экскаваторщиком Г. Осоком. В этом случае при перенапряжении рвутся предохранительные болты, а тросы остаются в целости. Предохранительное устройство быстро восстанавливается.

Но следует, конечно, стараться, чтобы вообще не было перенапряжений. Экскаваторщику надо знать характер забоя и использовать мощность двигателя в соответствии со степенью твердости и влажности грунта. Ковш следует погружать на такую глубину, которая требует не более 72—75 лошадиных сил.

Я стремлюсь к тому, чтобы члены моего экипажа умели культурно эксплуатировать экскаватор, научились во время работы улавливать «чужие» звуки и разбираться в причинах тех или иных неполадок. Только при этом условии можно давать высокую выработку, сохраняя при этом экскаватор в постоянной боевой готовности.

Вот коротко тот комплекс основных приемов и условий, которые мы называем стахановскими и которые обеспечивают экскаваторщикам, работающим на строительстве оросительных каналов, высокую производительность.

Литературная запись И. ВЫШЕГРАДА
(Ростовдонводстрой)



БЕСПОКОЙНЫЙ УМ

А. ДОРОХОВ

Рис. В. БОГАТКИНА



Нашу советскую молодежь очень интересует опыт стахановцев и новаторов, работающих на великих стройках коммунизма.

Нужно чаще давать статьи, разъясняющие и распространяющие их достижения, — просят в своих письмах В. Крылов (станция Кандры Уфимской ж. д.) и Рымашевский (г. Новосибирск).

Знатный скреперист строительства Волго-Донского канала комсомолец Виктор Мохов обладает большой наблюдательностью, пытливым и беспокойным умом, удивительной способностью находить новые методы в самом, казалось бы, несложном и привычном деле.

Началось это буквально с первых шагов. Совсем мальчишкой Мохов уже заменял молотобойца в колхозной кузнице, штурвалыно-го на комбайне, прицепщика на сеялках и нередко оказывался впереди взрослых. Ему не было еще семнадцати лет, когда, воспользовавшись отлучкой водителя, он с бьющимся сердцем взялся за руль колесного трактора и впервые самостоятельно объехал вокруг поля. С этого дня Виктор стал трактористом.

Но едва освоившись с управлением первой в своей жизни машины, юный водитель начал присматриваться к работе более опытных товарищей. Нельзя ли работать лучше?

Внимание его привлекли вынужденные простои тракторов, когда сработанные лемехи увозили в МТС для ремонта. Пахота в самом разгаре, а трактор стоит день, а то и два.

Мохов решил вовсе отказаться от поездок в мастерские МТС. Днем он пахал, а вечерами, забравшись в колхозную кузницу, брался за молоток и клещи и сам ставил на свой плуг запасные лемехи, благо кузнечное дело было ему хорошо знакомо. На следующий день соседи «загорают» в ожидании лемехов, а он пашет да пашет...

Так Виктор завоевал свою первую победу в трудовом соревновании: по количеству вспаханных гектаров, по экономии горючего и смазки лучшие показатели в колхозе принадлежали ему.

Но пытливые глаза юноши уже заглядывали за рубежи колхозных полей. По оживлению, царившему на шоссе, Виктор догадывался, что где-то совсем неподалеку разворачивается какое-то гигантское строительство. Сидя за рулем своего трактора, Мохов видел, как, поблескивая свежей окраской кузовов, бесконечной чередой проносятся один за другим огромные самосвалы, видимо только-что сошедшие с заводского конвейера; как

медленно движутся, оставляя глубокие следы, многосильные тяжелые тягачи, по сравнению с которыми его старенький «НАТИ» кажется карликом, как тащат они за собой на прицепе еще более громоздкие и сложные, неизвестные ему механизмы.

Каждая новая машина представлялась Мохову необыкновенным чудом техники.

— Вот это действительно красота! — восхищенно рассказывал он друзьям и добавлял: — На такой бы поработать!..

Вскоре Мохов узнал, что в степи роют канал, который пройдет от Дона до самой Волги. Этот канал принесет придонским степям небывалое изобилие воды, навсегда покончит с засухой. И Виктор не успокоился до тех пор, пока не получил от правления колхоза разрешения поехать в Калач попытать счастья. К тому времени он уже был комсомольцем. Районный комитет ВЛКСМ поддержал юношу и дал ему путевку на строительство. В отделе кадров «Волго-Дона» Мохова оформили трактористом.

Но тут он столкнулся с неожиданностью. Мощные тракторы, которые так его привлекали, оказались дизельными. Их устройство было Виктору незнакомо. Пришлось временно перейти в слесари. Виктор работал в ремонтной мастерской, внимательно приглядываясь к устройству дизельных двигателей, а вечерами садился за учебники и наставления. Через месяц он почувствовал, что сможет, пожалуй, управиться с многосильным тягачом «С-80».

И здесь Виктор немного схитрил. По совету пожилого тракториста он попросил дать ему самую старую, изношенную машину. Расчет был простой: такая машина будет часто выходить из строя, при нем ее станут разбирать, ремонтировать, и Виктор постепенно досконально изучит все секреты ее устройства и регулировки.

Все сбылось, как по-писанному. Вскоре Мохов стал одним из лучших трактористов строительного района. А когда на участок прибыли новые десятикубовые скреперы, он без малейшего колебания принял и эту огромную машину.

В напарники себе Виктор давно уже присмотрел тезку и однолетку, такого же колхозного паренька, Виктора Штиглица, тоже комсомольца.

— Ну, браток, работать будем по-комсомольски, — сказал товарищу Мохов.

Штиглиц молча кивнул головой. Он согласен. Вдвоем они раздобыли краски и крупными буквами написали на капоте тягача: «ВАКСМ». Пусть все видят, что скрепер — комсомольский.

Однако на первых порах дело не ладилось. Как они ни старались, а опытные скреперисты обгоняли их без большого труда. «Куда вам, пацанам, тягаться! — насмешливо говорил иной усатый дядька. — Посмотрите лучше в зеркало». И действительно, в компании бывалых трактористов оба сменщика выглядели еще совсем мальчишками. А на усы у обоих и намека не было.

— Вот ведь как неладно получается, — сокрушенно говорил товарищу Мохов. — Оба мы — комсомольцы, а долг комсомольский не выполняем. Ты знаешь, что сказал товарищ Ленин на третьем съезде ВЛКСМ?

Виктор вытаскивал из нагрудного кармана замасленную тетрадку с записями расхода горючего и смазки, какими-то расчетами и самодельными чертежами. На первой странице, в рамке, печатными буквами было аккуратно выведено:

«Вы должны быть первыми строителями коммунистического общества среди миллионов строителей» (В. И. Ленин).

— Вот видишь — первыми! А мы с тобой отстаем...

Но к концу года они все-таки вышли в ряды передовиков.

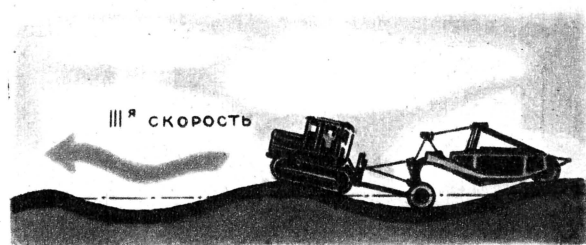
Осенью портрет Мохова впервые появился на доске почета. Годовое задание он выполнил на 150 процентов. Его скрепер проработал без капитального ремонта 3250 часов вместо 2800 часов по норме.

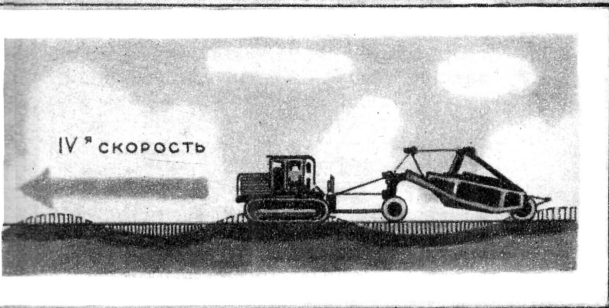
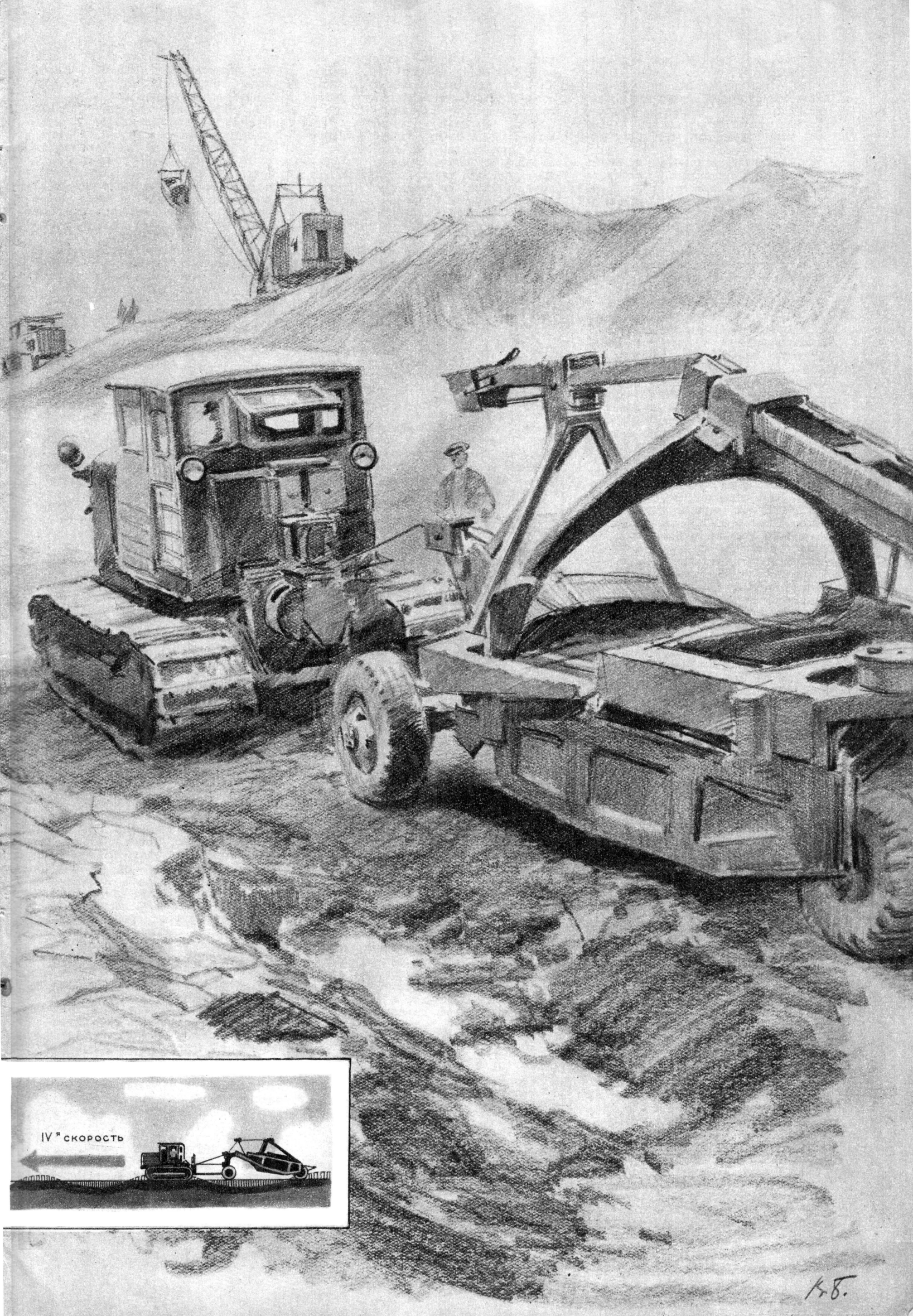
В начале 1951 года Мохову дали новый скрепер. Виктор внимательно и любовно оглядел могучую машину.

— А теперь переходим в наступление! — сказал он товарищу.

На участке шла насыпка огром-

Отвозка грунта по неспланированной дороге не позволяет скреперному агрегату развивать скорость выше третьей. В. Мохов, спланировав своим скрепером дорогу, смог отвозить грунт на четвертой скорости. Справа — скреперный агрегат на Волго-Доне.





А.В.

ной плотины, призванной оградить Карповское водохранилище. Один за другим спускались в глубокий котлован будущей насосной станции скреперы, набирали полные ковши грунта, поднимались на самый верх насыпи и там сбрасывали груз.

Земля была глинистой и очень плотной. Опушенный доотказа двухметровый нож то и дело заедало. Тягач начинал буксовать. Надрывно ревел мотор, но машина не двигалась с места. Приходилось останавливаться, приподнимать нож, оставляя «огрех», и только тогда двигаться дальше на первой скорости. Часто лопались тросы, ломались ножи.

Виктор следил за работой лучших водителей и что-то прикидывал. Иногда он вытаскивал из кармана заветную тетрадку и делал какие-то расчеты. И, наконец, в один прекрасный день сказал Штиглицу:

— Присмотрись повнимательнее. Сегодня буду работать по-новому.

Выехав на дно котлована, Мохов опустил нож не на 30, а всего на 15 сантиметров. Скрепер пошел необычайно легко, и Виктор стал набирать грунт, не меняя скоростей и не переключая рычагов лебедки, поднимающей и опускающей нож. Через 15 метров ковш был полон. Оказалось, что новый метод не только бережет двигатель, лебедку, тросы, но и дает выигрыш в 1,5 минуты на каждый рейс.

Первая удача придала Мохову храбрости. Он почувствовал уверенность в правильности своих расчетов и решился на еще более смелое изменение режима работы.

Поднимаясь или спускаясь по изрытому ямами, покрытому выбоинами и буграми склону берега, скреперисты обычно вели свои машины на третьей, трехкилометровой скорости.

Мохов стал поступать иначе. Начиная новый участок, он спускался в забой, слегка опустив нож скрепера, на ходу срезая встречные бугры и заполняя выемки. Так в течение нескольких первых рейсов он постепенно планировал дорогу, по которой ему предстояло возить грунт.

Соседи посмеивались над безумным новатором. Даже верный его друг и товарищ Штиглиц усомнился: «Ты же теряешь лишнее время! Гляди, как мы отстаем!»

Но отставание оказалось временным. Едва дорога стала ровной и гладкой, Мохов начал водить по ней свою машину на четвертой скорости, дающей 5 километров в час. Он быстро наверстал упущенное, а затем вырвался далеко вперед. Теперь он экономил на каждом рейсе по меньшей мере 5 минут. За день это давало выигранный час — еще 40 кубических метров вывезенного за смену грунта.

Если же грунт попадался легкий, Мохов не только отказывался от нового метода, а поступал как раз наоборот. Он ставил нож не на два, как обычно, а на один ряд болтов, опуская его ниже нормального, и ковш наполнялся чуть не вдвое быстрее.

Но недаром называют Мохова «беспокойным». Стоит ему добиться успеха на одной операции, как он тотчас начинает обдумывать: нельзя ли сэкономить что-нибудь и на другой? Так он на-

капливал те приемы, из суммы которых родился новый метод, позволивший девятнадцатилетнему комсомольцу завоевать славу «лучшего скрепериста» стройки.

Вот, скажем, пересмена. Что можно выиграть здесь? Виктор стал приходить на пересмену за полчаса и подготавливать заранее все запасные части, которые могут понадобиться. А затем со Штиглицем они вместе брались за исправление неполадок. Это сократило неизбежный простой при пересмене почти что вдвое.

На регулировку и наладивание лебедки обычно уходит 1,5–2 часа. Мохов и Штиглиц настолько изучили все особенности механизма,

В НЕСКОЛЬКО СТРОК

Для сжигания низкосортного топлива на котлах малой мощности в котельной Владимирского тракторного завода применена механическая топка с шурующей планкой. Двигаясь по поверхности колосниковой решетки, планка разравнивает загруженный из бункера уголь, шурует его и удаляет шлак. Применение механической топки с шурующей планкой вдвое увеличило производительность котлов и вдвое уменьшило количество обслуживающего персонала.

В Ленинграде, на заводе художественного литья, проведена большая экспериментальная работа по созданию технологии производства стекла различных цветов и оттенков. Из цветного стекла начали делать скульптуры, барельефы и разнообразные изящные украшения.

Трестом «Текстильпроект» разработаны проекты конструкций светильников к люминесцентным лампам для предприятий легкой промышленности. Будут выпускаться светильники нормальные, пыленепроницаемые и пыле-водонепроницаемые; светильники снабжены улучшенной пускорегулирующей аппаратурой, уплотнительными приспособлениями и отражателями с высоким коэффициентом полезного действия.

На Свердловском заводе имени Серова проведена реконструкция топки парового котла с устройством нижнего неограниченного зажигания. При такой схеме часть воздуха, идущего для горения, предварительно подогревается, и горение распространяется по направлению дутья снизу вверх. Внедрение этого способа увеличило производительность котла на 30% и повысило к. п. д. на 4% за счет более полного сжигания топлива.

В высоких скоростях на сверлильных станках достиг стахановец-новатор Средневолжского станкостроительного завода В. Жиров. Изменив угол заточки сверла и создав так называемый второй угол заточки, он добился уничтожения сгорания режущей кромки, плавного входа сверла в металл и плавного выхода его из отверстия; уничтожение перемычки сверла позволило намного ускорить проходку и перейти на высокие режимы работы.

что стали управляться за 25 минут. Этот выигрыш времени всякий раз давал еще 30 кубометров грунта, уложенных в тело плотины.

А сращивание тросов? Сколько времени уходило понапрасну, пока привезут со склада новый трос взамен лопнувшего! А на каменистом грунте таких аварий не миновать. Мохов вспомнил, как в колхозе сплетал по волокнам перетершиеся пеньковые канаты, и попробовал срастить лопнувший трос. Оказалось, что сращенный трос не уступает новому.

Другое слабое место — серьга, при помощи которой ковш скрепера сцеплен с тягачом. Эта серьга часто не выдерживает нагрузки и ломается. Мохов научился наваривать на сломанные серьги прочные накладки и стал делать это сам, не обращаясь к сварщикам мастерских. Опять выигрыш времени, а значит — и лишние кубометры.

Когда подвели годовой итог, выяснилось, что скрепер Мохова вывез за год вместо 55 тысяч почти 90 тысяч кубометров грунта. В последние месяцы Мохов довел свою выработку до 2–2,5 нормы. За год он сэкономил 20 тонн дизельного топлива и 5 тонн смазки. Сохранением материалов, экономией на ремонте, перевыполнением плана Мохов сберег государству больше 100 тысяч рублей. И это не считая тех средств, которые сэкономили десятки и сотни других скреперистов, перенявших опыт Мохова и следующих его примеру.

Но Мохов этим не ограничился. Самое, пожалуй, привлекательное в молодом новаторе то, что он никогда не заботится только о своем личном успехе, хотя бы и в общем деле. Ему мало, что он с готовностью передает свой опыт товарищам. Он чувствует себя ответственным за всю плотину в целом. Ему дорог каждый участок строительства. Ведь это его канал! Канал, который он сам построит, канал, который принесет живительную воду изнывающим от засух полям его родного колхоза!

Окидывая хозяйским взглядом растущую на глазах плотину, Мохов наблюдает, как поднимаются один за другим скреперы с ковшами, полными земли. Вот они выбрасывают как попало привезенную землю и уходят. Следом приходят бульдозеры и планируют площадку. А что, если попробовать планировать плотину, как и дорогу, скреперным ножом, а заслонку ковша не открывать сразу, а лишь приподнимать, оставляя щель? Ведь тогда грунт будет высыпаться постепенно и ляжет ровным слоем. Бульдозеры станут ненужными.

И хотя это нововведение самому Мохову ничего не давало, он начал работать именно так. Его пример подхватили остальные скреперисты, и на участке освободился целый парк бульдозеров и грейдеров...

Сейчас Карповская плотина, в создание которой вложил свой творческий труд Виктор Мохов, закончена. И Мохов снова полон дум о новой большой работе. Его манят грандиозные очертания Куйбышевского и Сталинградского стрелиществ.

«Вот где бы поработать!» — мечтает он, пока ремонтники готовят к новым боям его заслуженный «комсомольский» скрепер.

(Волго-Дон)



Шейх-ар-раис – наставник ученых

К тысячелетию со дня рождения Авиценны

И. СЕРГЕЕВ

Рис. А. ПОБЕДИНСКОГО

В 1952 году прогрессивное человечество отметило три знаменательные даты: столетие со дня рождения гения французской литературы Виктора Гюго, столетие со дня смерти великого русского писателя Николая Васильевича Гоголя, пятьсот лет со дня рождения знаменитого итальянского ученого и художника Леонардо да Винчи. Четвертая памятная дата этого года – тысячелетие со дня рождения гениального сына таджикского народа Абу-Али-аль-Гуссейна-ибн-Абдаллаха-ибн-Сины, известного во всем мире под именем Авиценны.

Абу-Али-ибн-Сина родился в 980 году¹ в Средней Азии на территории нынешнего Узбекистана, в небольшом селении Афшана, близ Бухары. Отец будущего ученого был небольшим, но, повидимому, состоятельным чиновником финансово-податного управления Саманидов, правивших в Бухаре, которая в то время была одним из главных культурных центров мусульманского мира. О состоятельности отца Авиценны можно судить по тому, что он сумел дать своему сыну Гуссейну (так в детстве называли Абу-Али-ибн-Сину) разностороннее образование. Этому особенно помог переезд семьи из провинции в столицу. Гуссейну было тогда только пять лет. В течение следующего пятилетия он показал беспримерные успехи в ученье. Современники отмечают поистине сказочные способности ребенка, сравнивая с губкой его пытливым, ненасытный ум, жадно впитывавший разнообразнейшие знания из всех областей науки и жизни. Множество легенд и сказок окружают ранние годы биографии Абу-Али-ибн-Сины. Рассказывают, что десяти лет от роду маленький Гуссейн знал наизусть коран, и это, разумеется, поражаало окружающих. Утверждают, что, изучив шесть геометрических фигур, он самостоятельно вывел и доказал все геометрические теоремы. Любопытность мальчика, жажда узнать новое, его поразительная неутомимость и упорство не имели границ. В раннем возрасте он начал изучать теологию, мате-

матику, астрономию, медицину, естественные науки, музыку, литературу. Книги, попадавшие в руки Абу-Али-ибн-Сины, навсегда запечатлевались в его памяти.

Все имевшиеся тогда в Средней Азии научные книги были написаны по-арабски. Мальчик знал этот язык по корану. Но словарный запас этой книги был недостаточен, и Гуссейн продолжал совершенствоваться в арабском языке, попутно осваивая индийские диалекты, чтобы читать книги, приходившие из Индии.

Родным языком Абу-Али-ибн-Сины был фарси, на котором писали великие люди таджикского народа – знаменитые поэты Рудаки и Фирдоуси, философ Носир-и-Хисроу, ученый и поэт Омар Хайям. Рудаки умер за сорок лет до рождения Абу-Али-ибн-Сины. Через три года после смерти ибн-Сины родился Хайям. Остальные были его современниками.

Ученые, наезжавшие со всех сторон в Бухару, смотрели на мальчика, как на чудо. Один из них, остановившись в доме отца Гуссейна, согласился заниматься с мальчиком логикой и философией, но через несколько недель сообразил, что знания его иссякли и он уже ничем не может обогатить своего ученика.

С особенным рвением Абу-Али изучал науку, облегчающую страдания человека. Виднейшие врачи удивлялись прозорливости юного медика, его умению как бы проникать в сущность болезни, его способности мгновенно определять ее характер и находить правильный путь лечения. Слух о молодом враче-энциклопедисте проник во дворец Саманидов в связи с болезнью эмира, которого не могли поднять с постели лучшие врачи Бухары. Вызванный во дворец, шестнадцатилетний медик справился с болезнью эмира, и тот назначил юношу своим придворным врачом.

Это был счастливый день в жизни Абу-Али-ибн-Сины не потому, что, возвысившись, он приобретал

Дорогая редакция!
Председатель Всемирного Совета Мира обратился к народам мира с призывом «совместно чествовать тех, кто благодаря значению их трудов принадлежит всему человечеству». Среди таких людей названо имя таджикского ученого – Авиценны. Расскажите, пожалуйста, подробно об Авиценне.

И. Захарова (г. Москва)

¹ Советуем читателю не смущаться этим, казалось бы, явным несоответствием в расчете тысячелетнего юбилея (980–1952). Дело в том, что год мусульманского календаря, основанного на лунном летосчислении, короче нашего года. 980 год нашей эры соответствует 370 году мусульман, 1952-й – 1370-му.

еще большую известность и заслуженный почет, а потому, что положение придворного врача давало ему возможность пользоваться богатейшей библиотекой Саманидов, о которой юноша мечтал с детства.

Отказывая себе в отдыхе и сне, он сидел над огромными фолиантами и рукописями древних мудрецов, писал комментарии к сочинениям Аристотеля и дополнения к геометрии Эвклида, изучал явления природы, свойства человеческой и животной крови, биение сердца, дороги звезд и планет, занимался поисками лечебных трав, испытывал их действие, принимал участие в научных диспутах. Когда ему исполнилось восемнадцать лет, о нем заговорили как о человеке, овладевшем всеми науками.

Но Абу-Али-ибн-Сина не только овладел накопленными до него знаниями — он сам прокладывал новые пути в науке. Для современников юноши высшим научным авторитетом был коран — основа ислама, господствующей религии. Ислам запрещал сомневаться в сказках и вымыслах священной книги. Он запрещал изображать на бумаге, в глине или в камне живые существа, ибо это могло походить на желание повторить дела Аллаха, создавшего мир и все живущее в нем. Ислам запрещал вскрывать трупы, дабы грешный глаз не проник в тайну божественного творения. В таких цепях и тенетах, опутанная тысячами запретов, наука не могла бы развиваться, если бы время от времени не появлялись самоотверженные мыслители, смелые и пытливые искатели истины.

Таким искателем истины стал и Абу-Али-ибн-Сина. В науке на первое место он ставил не слепую веру, а разум. Все, что не постигается разумом, должно быть отвергнуто. Верить можно только опыту. Этим путем ученый пытался проникнуть в тайны вещей, познать и объяснить таинственные, а вернее — даже не таинственные, а до поры до времени непонятые людьми и потому необъяснимые явления природы.

«Еретические» идеи Абу-Али-ибн-Сины нарушали все традиции среднеазиатских ученых. Завистники пытались очернить юношу в глазах эмира.

Духовенство обвиняло вольнодумца в неисполнении религиозных обрядов и еретическом образе мыслей, смущающих правоверных. Со всем пылом молодости Абу-Али защищал истину, издевался над пустыми, задачками, повторяющимися вчерашние глупости учеными, писал на них злые эпиграммы, которые до сих пор помнит весь Восток:

В кругу двух-трех невежд, столь
убежденных в том,
Что глупость их считается умом,
Старайся быть ослом, не то они ославят
Того, кто не осел, — еретиком.

Молодость великого ученого проходила в бурное для Средней Азии время. Буржуазные историки любят повторять, что при Саманидах страна процветала, народ благоденствовал, а культура достигала наивысшего расцвета. На самом же деле благами культуры пользовалась лишь узкая прослойка общества. Народу жилось очень тяжело.

Такое же тяжелое бремя нес народ и в последние дни существования династии Саманидов и когда их владения разделили между собой победители. Одним из них был жестокий и честолюбивый Махмуд Газневийский.

Бухара стала ареной жестокой расправы с приближенными павшего эмира. Духовенство попыталось воспользоваться удобным случаем, чтобы свести старые счеты с Абу-Али-ибн-Синою, но ученый исчез. Он успел бежать из города. Это было поздней осенью 999 года.

Дальнейшая биография Абу-Али-ибн-Сины полна необычайных драматических приключений.

Молодой ученый нашел приют в соседнем Хорезме. Долго разыскивал беглеца подстрекаемый духовенством Махмуд Газневийский, но все поиски были тщетными. Гонимая стая шпионов, посланная в оазисы Средней Азии, рыскала по городам и селениям, шныряла по караван-сараям... Наконец пришло долгожданное известие: беглец найден в Хорезме.

Предупрежденный друзьями Абу-Али-ибн-Сина вместе с талантливым математиком Абу-Сахлем тайно бежал на юго-запад через Кара-Кумскую пустыню.

Абу-Сахль не вынес тягот страшного пути и умер от жажды, а больной, полумертвый Абу-Али-ибн-Сина добрался до маленького селения у границы пустыни и на самом себе испытал свое искусство поднимать на ноги умирающих.

Опасаясь шпионов Махмуда, молодой ученый старался не задерживаться на одном месте и переезжал из города в город, из селения в селение, не называя своего настоящего имени, а люди, излеченные им, разносили славу о чудесном враче-страннике.

Ненадолго Абу-Али-ибн-Сина нашел пристанище в Гургане, при дворе правителя Шамсу-Маоля.

Но Махмуд не забыл строптивого ученого и, приказав сделать портреты ученого, разослал их по городам Средней Азии с наказом немедленно доставить к Махмуду изображенного на этом портрете Абу-Али-ибн-Сину.

Да, ислам, конечно, запрещал изображение живых существ. Писать портреты считалось великим грехом. Но в данном случае мусульманское духовенство закрыло глаза на это явное нарушение закона, — ведь с помощью портрета можно было, во славу Аллаха, изловить злостного еретика.

Портрет вместе с приказом Махмуда попал к Шамсу-Маолю. Правитель был потрясен. С портрета глядел на него врач-странник. Гордое сознание, что маленький Гурган стал убежищем знаменитому ученому, заставило правителя окружить Абу-Али-ибн-Сину не только заботами, но, на всякий случай, и надежной охраной. Однако Абу-Али недолго пользовался гостеприимством Шамсу-Маоля. Дворцовый переворот сбросил правителя, его место занял сын. Торопясь заручиться поддержкой Махмуда, он решил выдать ему ученого. И Абу-Али-ибн-Сина вынужден был бежать в Мазендаран, на южное побережье Каспия.

Непривычный влажный климат, воздух, насыщенный испарениями гнилых приморских болот, дурно повлияли на здоровье ученого. Болезнь заставила его тайно вернуться в Гурган, а затем уехать в Рей — соседнюю провинцию. С великим почетом встретили его правительница Рея — Саида и ее сын Шамсу-даул — правитель Хамадана, к которому Абу-Али-ибн-Сина переехал после смерти Саиды. Сын покойной правительницы Рея уприсил ученого занять должность визиря.

Хамаданские годы самые счастливые и относительно спокойные в биографии великого энциклопедиста. К нему приехал из Бухары младший брат, рядом с ним росли его любимые ученики. Он много и плодотворно работал, писал язвительные стихи, высмеивающие святош и лицемеров.

Духовенство в Хамадане, так же как и в Бухаре, ненавидело Абу-Али-ибн-Сину, каждодневно обвиняло его в ереси, в нарушении религиозных канонов. Еще больше ненавидели богохульника-визиря озлобленные им сановники-интенданты, так как визирь безжалостно искоренял их безудержное воровство — даже здесь он шел против традиций, освященных веками.

После смерти Шамсу-даула, отклонив просьбы его сына остаться на посту визиря, Абу-Али-ибн-Сина решил посвятить свое время только науке.

Он удалился от дел и вместе с учениками занялся научными исследованиями. Однако сановники, которым бывший визирь в свое время испортил немало крови, не оставили его в покое. Они оклеветали ученого, взвели на него много тяжких обвинений и в конце концов добились, чтобы Абу-Али-ибн-Сина был заточен в тюрьму как государственный преступник. Но и в тюрьме он не изменил своих намерений заниматься только наукой, продолжал работу по теории музыки, которую он рассматривал как некую область математики, составлял словарь медицинских терминов.

Правитель соседней Исфагана, преклонявшийся перед гением Абу-Али-ибн-Сины, узнав о его судьбе, ворвался в Хамадан, освободил ученого и предложил ему свое гостеприимство. Абу-Али поблагодарил своего освободителя и в течение некоторого времени скрывался у одного из своих учеников, затем, переодевшись в одежду бедного дервиша, пешком отправился в Исфаган вместе со своим братом и учеником.

В Исфагани ученый занял первое место после правителя. И хотя он не был визирем, ни одного государственного мероприятия не совершалось без его совета и одобрения. Он занимался астрономией, работал над новыми сочинениями.

Однако недолго длилась спокойная работа ученого. Вскоре он вынужден был бежать из Исфагана, разгромленной войсками его старого недруга Махмуда.

Смерть Махмуда позволила Абу-Али-ибн-Сине вернуться в город. Но нападение на Исфаган правителя Ирака заставило ученого покинуть город. В эти дни был разрушен дом Абу-Али-ибн-Сины и сожжена его знаменитая библиотека.

В который раз великому человеку пришлось заново устраивать свою жизнь! Она, как можно судить из нашего беглого пересказа, была весьма беспокойной. Много ли можно сделать для науки при такой жизни?

Но поистине поразительно наследство, оставленное миру великим энциклопедистом!

В дни и ночи своих скитаний по среднеазиатской земле, в пыльных караван-сараях, на верблюдах и верблюдах, в темном крепостном каземате, под открытым небом, в палатках кочевников Абу-Али-

ибн-Сина верно и бескорыстно служил науке: вел наблюдения над природой, занимался исследованиями, лечил людей и писал свои замечательные книги.

Даже на закате своей жизни он неустанно работал, невзирая на недомогания, а они начались у него рано, — таких тревог и волнений, какие выпали на его долю, могло бы хватить на десяток жизней. Немудрено, что беспрестанные заботы и печали намного сократили дни великого ученого. Абу-Али-ибн-Сина умер, когда ему не было и шестидесяти лет.

Научное наследство Абу-Али-ибн-Сины огромно. Правда, в списке его трудов не более ста названий, но под одним только названием «Канон» скрываются пять огромных томов — полный курс медицинских наук, «Книга справедливости» насчитывает 10 томов, «Книга исцеления» — 18 томов, «Комментарии на Аристотеля» — 20 томов! Гигантская работоспособность!

Большинство своих произведений ученый написал на тогдашнем языке науки — арабском. Но два важнейших сочинения — «Книга знаний» и знаменитый «Трактат о пульсе» — написаны им на языке его народа, на языке, на котором говорят сейчас таджики.

Произведения Абу-Али-ибн-Сины неоднократно переводились на греческий, латинский и другие языки, и так как перевод шел обычно с арабского, то в историю науки их автор вошел как арабский врач Авиценна.

Особенную известность получил «Канон врачебной науки», который наряду с творениями Гиппократа много веков служил учебным пособием в большинстве европейских университетов. Труды Абу-Али-ибн-Сины по медицине, физике, философии, математике, астрономии, ботанике были источником культурного развития человечества в течение шести столетий.

В любом научном сочинении, созданном учеными Востока, вы обязательно встретите ссылки на научные труды Абу-Али-ибн-Сины, потому что нет ни одной области наук, в которую не проник бы его всеобъемлющий гений. Неудивительно, что и сегодня на Востоке к авторитету великого энциклопедиста обращаются ученые всех специальностей, и неудивительно, что, помимо его собственного имени, у него есть второе, такое же равноправное имя — «Шейх-ар-раис», что значит «наставник ученых».

В своем трактате о камнях он высказывал замечательные мысли об образовании гор. Он считал, что горы могли образоваться либо в результате перемещений земных масс (землетрясений), либо от действия текущих вод, прорезавших долины. Для таких процессов, по его мнению, требовались не часы или дни творения, а очень длительное время. Он считал также, что некоторые пласты на горах образованы древними морями, которые шумели некогда на месте этих гор. Доказательством этому, как он полагал, могли служить отпечатки морских существ, встречающиеся высоко в горах. Эти представления кажутся нам совершенно естественными, но для того времени они были гениальным прозрением и, разумеется, считались «ересью», ибо в корне противоречили Корану.

Великий ученый значительно реже, чем его предшественники или современники, обращался к божественному началу как к первоисточнику всего сущего.

В своем сочинении о руке он не восхваляет мудрость Аллаха, создавшего такой совершенный инструмент, как рука человека, а просто перечисляет кости,



Великий таджикский ученый Авиценна (со старинной гравюры).

мышцы, нервы, сухожилия. Абу-Али-ибн-Сина значительно продвинул вперед анатомию, и ему мы обязаны первым правильным описанием мышц глаза. Коран категорически запрещал вскрытие трупов, но ученый, повидимому, не однажды нарушал этот запрет. Иначе трудно было бы объяснить, как мог он сделать такие замечательные открытия в медицине. Анализ причин и симптомов менингита, объяснение апоплексии, язвы желудка, плеврита являются поистине гениальными. Главы из «Канона», посвященные хирургии, содержат удивительные для того времени мысли. Абу-Али впервые ввел в практику лечения пары ртути, предусмотрев также и возможность отравления, которое эти пары могут вызвать. Идеи, высказанные ученым в области гигиены почти тысячу лет назад, сохраняют свое значение и сегодня: он разгадал роль нечистого воздуха и грязной воды в передаче болезней и советовал проветривать жилища, кипятить или фильтровать воду. Он считал, что соответствующим режимом питания можно лечить многие болезни, и широко пользовался этим методом. Он ввел в лечебный обиход предложенные еще врачами древней Греции холодные, горячие и солнечные ванны и особенно подчеркивал важное значение физических упражнений.

С яростью обрушивался он на астрологов, считая их фальшивыми учеными, а астрологию — лженаукой. Он противопоставлял ей астрономию — науку о звездах и планетах, основанную не на пустых домыслах, а на математических расчетах. И это говорилось в то время, когда астрологи были окружены всеобщим уважением.

С такой же страстью Абу-Али боролся с алхимиками, высмеивая их жалкие и тщетные потуги найти «философский камень» — особый «чудесный эликсир», поисками которого занимались в то время и еще много столетий спустя тысячи ученых.

Абу-Али-ибн-Сина смело отвергал существование «чудесного эликсира», способного превращать любые металлы в золото, и исследовал различные вещества, доверяя только опыту, который можно повторить с теми же результатами дважды и трижды.

В свете нынешних знаний многое в сочинениях Абу-Али-ибн-Сины кажется простым, наивным. Многие, что в его время считались удивительным открытием или «ересью», воспринимается нами как истина, не требующая доказательств. Но в те далекие, да и в более близкие к нам времена, когда религия давила творческую мысль, нужно было обладать большим мужеством, смелостью и бесстрашием, чтобы утверждать эти истины. Именно такие люди, как Абу-Али-ибн-Сина, стоящий в ряду великих гениев человечества, проложили широкий путь к истинному знанию, к современной науке — науке творческой, помогающей народу перестраивать мир и украшать жизнь.

Абу-Али-ибн-Сина — великий сын таджикского народа, но ученым могут гордиться не только таджики. Узбеки считают ученого своей гордостью. В Бухаре, входящей ныне в состав Узбекистана, великого ученого будут чествовать так же, как и во всей Узбекской республике, и в соседнем с нею Таджикистане, и повсюду в Советском Союзе, в странах народной демократии, в странах Ближнего и Дальнего Востока, и во всем мире, потому что Абу-Али-ибн-Сина является одним из тех великих светочей науки, произведения которых составляют гордость и славу человечества.

Герой Советского Союза
М. ВОДОПЬАНОВ

Рис. К. АРЦЕУЛОВА

Очередной рейс воздушного экспресса Владивосток — Москва протекал, как обычно. На борту самолета, шедшего со скоростью почти восемьсот километров в час, находились двести пятьдесят пассажиров. Высота полета достигала нескольких тысяч метров. Сквозь перегородки доносился легкий, едва слышимый рокот дизелей.

Перед ужином командир корабля Федор Иванович Соколовский переоделся в вечерний костюм.

Прежде чем покинуть свои «апартаменты», как называл он шутя крохотную спальню и переднюю на четвертом этаже самолета, Федор Иванович подошел к репитеру пульта приборов, установленных в пилотской рубке. Миниатюрные циферблаты, шкалы телевизоров и радиолокаторов нарисовали ему исчерпывающую картину жизни воздушного корабля. Высота, скорость, курс полностью соответствовали плану. Дизели работали превосходно, а расход горючего был даже несколько ниже нормального. Взгляд на часы с тремя циферблатами (время — московское, владивостокское и в точке нахождения) подтверждал верность расчета, сделанного перед полетом на основе точных данных службы погоды.

Рубиновая звездочка, изображающая самолет на экране зрительного индикатора, оставляла четкую линию маршрута, подползала к Енисею. Где-то там, ниже туч, закрывающих ночную землю, расположено селение Курейка... Соколовский, подняв глаза, видит родные черты отца советских летчиков. Иосиф Виссарионович слегка улыбается с портрета...

Соколовский входил в салон, когда из репродуктора послышались знакомые звуки позывных. Важное сообщение?... Все разговоры мгновенно стихли. В тишине отчетливо звучал голос диктора:

«...Успешное завершение и введение в эксплуатацию гигантских строек коммунизма... неизмеримо выросшая экономическая мощь великой Советской державы позволили поставить новые задачи...»

Стараясь не пропустить ни одного слова, забыв об ужине, слушали правительственное сообщение члены экипажа.

«...Это будет мощная гидроэлектрическая станция. Ее энергии хватит для электрификации ныне еще безжизненных, но сказочно богатых пространств далекого севера».

Вслед за правительственным сообщением была передана передовая газеты «Правда»:

«...Со всех концов Советского Союза скоро отправятся в бассейн реки Студеной на строительство новой ГЭС тысячи специалистов, рабочих, техников, инженеров».

Строительство в бассейне реки Студеной, одной из наиболее мощных водных артерий далекого Севера, связано с огромными трудностями.

Единственным средством сообщения с территорией строительства, и то лишь полтора-два месяца в году, может явиться водный путь из моря Лаптевых. Все остальное время край отрезан от промышленных центров нашей страны.

Поэтому огромное, почти решающее значение в обеспечении строительства приобретает воздушный транспорт. Коллектив конструкторского бюро Научно-исследовательского института под руководством старейшего советского конструктора Героя Социалистического Труда Николая Николаевича Киреева уже работает над решением этой проблемы. В ближайшее время один за другим строго по графику будут отправляться на Север воздушные поезда...»

...Киреев работал над новым вариантом своей «летающей лодки». Шли часы напряженных раздумий, упорных поисков, творческих сомнений. Моментами конструктору казалось, что перед ним стоит неразрешимая задача. Для создания нового самолета, поднимающего не менее двухсот тонн полезного груза, потребовалось бы слишком много времени и правительственный срок был бы нарушен.

«Что же делать?» — мучительно думал Киреев. Доходило до того, что даже по ночам, словно по инерции, его мозг продолжал работать. А когда бессонница окончательно победила, Киреев по совету врачей бросил город и уехал к себе на дачу.

Там он жил и работал вместе со своим внуком Михаилом. Вдвоем гуляли они в окрестных лесах, а однажды зашли на близлежащий аэродром.

На их глазах учебные самолеты затягивали в небо на тросах буксируемые самолетами планеры. На заданной высоте планеры отцеплялись от самолета и, проделав различные эволюции в воздухе, садились на землю. Это тренировались, используя воздушную буксировку, молодые спортсмены.

Вечером, склонившись над чертежной доской, Николай Николаевич работал. Морщины раздумья прочертили его лоб.

«Где же выход из положения?» — мучительно думал Киреев, а в памяти всплывали виденные на лесном аэродроме самолеты и буксируемые ими планеры.

И вдруг, улыбнувшись, конструктор хлопнул себя по лбу:

— Вот где решение! Кажется, я его нашел...

Киреев решил сделать свою машину первым воздушным буксировщиком, тянущим груженные планеры. Таким способом можно будет перевозить по воздуху огромное количество груза.



Какие новые идеи волнуют творцов нашей авиации? — по просьбе читателя журнала М. Жарикова (г. Рига) мы обратились с этим вопросом к Герою Советского Союза М. В. Водопьянову. В ответ тов. Водопьянов прислал нам публикуемый очерк.

над облаками

(Окно в будущее)

После принятия решения коллектив Киреева стал работать с новым подъемом. Их работа была окружена вниманием всей страны. Тысячи советских граждан обращались к Кирееву с запросами, когда пойдут самолеты на Север? Будущие участники строительства стремились как можно скорее — по воздуху — отправиться к месту работ.

Особенно много писем приходило от пионеров и школьников. Однажды группа школьников явилась на дачу Киреева с просьбой, чтобы он выступил у них в школе. Николай Николаевич ласково принял ребят, побеседовал с ними, но поехать не смог. Он посоветовал ребятам пригласить в школу своего внука.

— Михаил Викторович, — сказал он, — участник постройки нового грузового самолета. Он может рассказать вам много интересного.

В тот же день вечером Михаил выступил перед школьниками.

Ероша свои кудрявые черные волосы и весело обводя аудиторию излучающими энергию глазами, Миша Киреев говорил:

— Глядя на вас, я вспоминаю годы своей учебы в средней школе, свое увлечение конструированием авиационных моделей. Сколько вечеров и выходных дней потратил я на их сооружение! Потом я увлекся созданием двигателей. Сейчас наш институт решает очень трудную задачу. Мы должны создать воздушные поезда для переброски грузов на далекий Север, в бассейн реки Студеной.

И Миша рассказал своим слушателям о том, как киреевский коллектив работает над переконструированием «летающей лодки».

— Мы выбросили из нее все ненужные перегородки, кресла, столы и превратили нашу «лодку» в огромное помещение, удобное для размещения груза. Новые экономичные винто-реактивные двигатели дают около десяти тысяч лошадиных сил каждый. Теперь наша «лодка» сможет брать на свой борт сто тонн полезного груза. Столько же груза поднимут и три планера, которые она будет буксировать.

Миша не умолчал и о трудностях, которые встретили конструкторы.

— Первая же попытка забуксировать в воздух три тридцатитонных планера потерпела неудачу. Для их взлета нехватало даже трехкилометровой железобетонной полосы аэродрома. И тогда возникла идея поставить на планеры обыкновенные винтовые моторы. Это должно облегчить взлет.

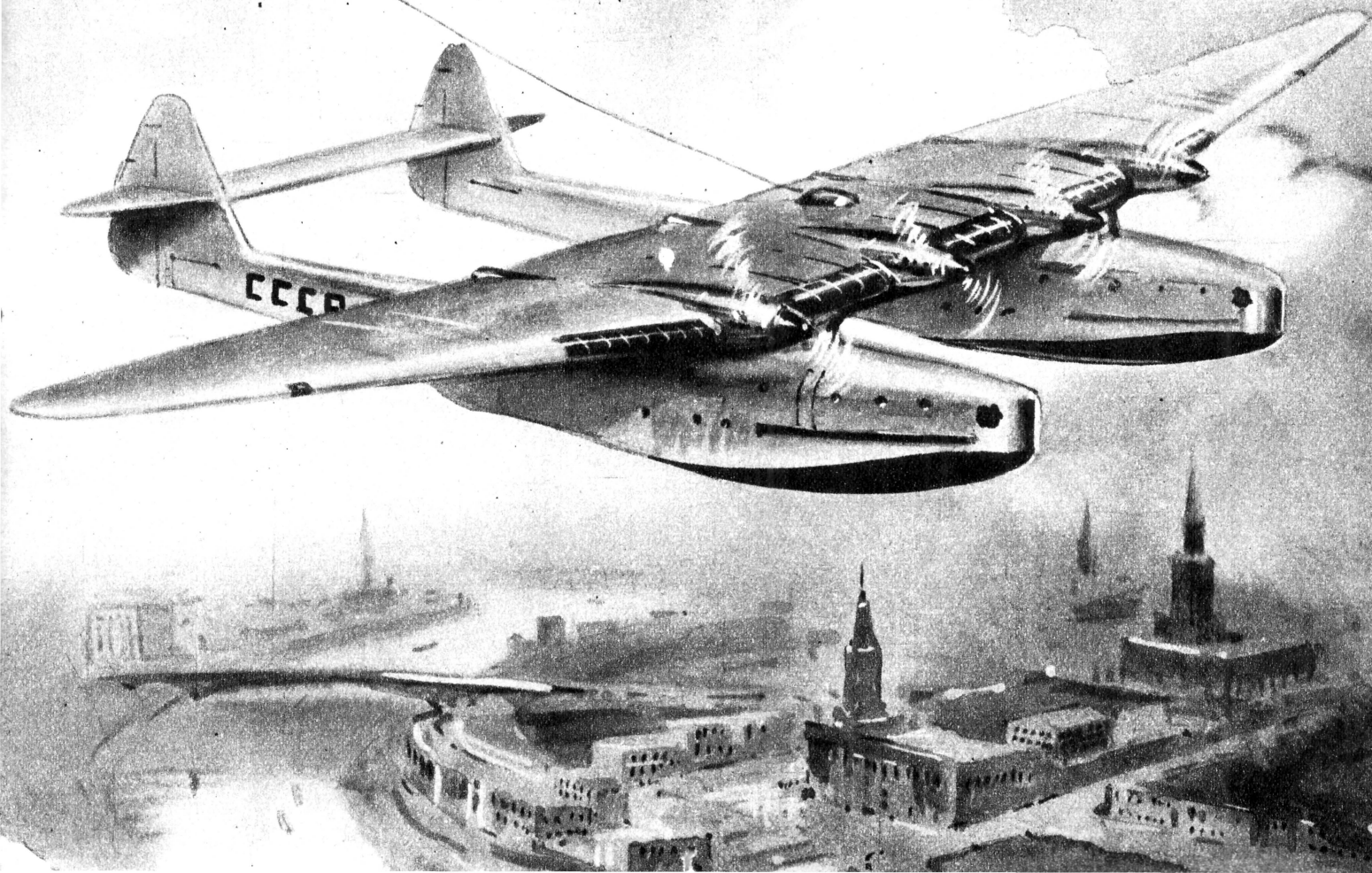
Испытания «планеролетов», как называли мы планеры с моторами, дали отличные результаты, но возникло новое затруднение. Тросы, соединявшие их с самолетом, часто рвались в воздухе, не выдерживая резких рывков во время болтанки. Тогда один из молодых конструкторов предложил применить вместо стальных тросов... обычные капроновые канаты.

Вначале это предложение у многих вызвало улыбку, но, к их изумлению, Киреев решил проверить такие канаты на опыте. Оказалось, что изготовленные русскими мастерами капроновые тросы, обладая необычайно высокой амортизацией, смягчают резкие рывки планеров.

Так идея воздушного поезда благодаря творчеству коллектива института воплощается в жизнь...

Ранней весной на одном из подмосковных аэродромов было назначено отправление первого воздушного поезда в бассейн реки Студеной. Гости наблюдали за стартом, стоя на вышке здания аэродрома. В группе приглашенных был и Киреев. Рядом с ним стоял конструктор Грибовский, консультировавший постройку планеролетов. В 1932 году он провел первый воздушный поезд, в составе самолета «У-2» и планера собственной конструкции «Г-9», из Москвы в Крым.

Сверкая желтой краской корпусов, на аэродроме стояли три плане-



ролета. Впереди них возвышался новый самолет Киреева — грузовой вариант его знаменитой «летающей лодки».

— Но как же поднимается «лодка» не с воды, а с земли? — недоумевал один из представителей печати, обращаясь к своему соседу.

Киреев услышал этот вопрос.

— Взлет и посадка гидросамолета, а также и планеролетов с земли происходит при помощи нового приспособления. Оно полностью заменяет колеса.

— Как же оно устроено? — интересовался журналист.

— Это новые «лыжи», годные для посадки как на снег, так и на мягкую землю тундры. Сконструировал их создатель первых авиационных лыж, ученик Николая Егоровича Жуковского, инженер Лобанов. Это приспособление — не что иное, как бесконечная стальная лента, свободно движущаяся вокруг горизонтальных осей по ходу движения. Такими же «лыжами» снабжены и планеролеты. Благодаря этому и они, подобно «летающей лодке», могут совершать посадку и взлет как на воде, так и на суше. А это очень важно в предстоящих условиях работы.

— Каков же общий вес груза, который забирает воздушный поезд?

— Около двухсот тонн.

— Да это вес шестнадцати товарных вагонов! — восторженно воскликнул представитель печати. — И сколько же таких поездов будет отправляться на строительство еженедельно?

— Сегодня пойдет первый, а вообще из разных промышленных центров будут отправляться ежедневно десятки воздушных поездов...

В светлой, с прозрачной стенкой, пилотской рубке сидел за штурвалом командир «летающей лодки» Соколовский. Рядом с ним у пульта управления двигателями стояли их конструкторы: Андрей Родченко и Михаил Киреев. Механики расположились каждый в своем крыле. Радист и электрик сидели в задней, наблюдательной вышке; на их обязанности лежало наблюдение за буксировкой планеролетов, с каждым из которых они были связаны радиотелефоном.

По сигналу Киреева одновременно взвыли двигатели ведущего самолета и раздался треск легких двигателей планеролетов.

Гигант медленно полз вперед. Вот уже натянулись канаты, и планеролеты один за другим тронулись по полю. Их бег становился все быстрее и быстрее. Постепенно один за другим они начали отрываться от земли, следуя на разных высотах за бегущим по дорожке самолетом. Еще миг, и отделяется от земли и он. Так начался первый полет первого воздушного поезда. В трюмах планеролетов и «летающей лодки» лежали прочно закрепленные грузы.

Через несколько часов воздушный поезд достиг бассейна реки Студеной. Один за другим отцеплялись в назначенных пунктах планеры. Включая моторы, пилоты вели их на посадку.

На обратном пути в районе Кубенского озера участники первого рейса встретили воздушные поезда, летящие на дальний Север...



неотложная задача во что бы то ни стало подтянуть этот отстающий участок. Намотчицы дали обязательство добиться выполнения нормы на 150%.

— А что, если сразу мотать двумя руками? — вслух подумала молодая намотчица Антонина Чапурина. — Ведь собирала же когда-то хлопок двумя руками Мамлакат Нахангова.

...После обеденного перерыва работницы окружили станок Чапуриной. Тоня заметно волновалась. Лево́й и право́й рукой она мотала две катушки одновременно. Правая рука еще не привыкла: непривычно было следить сразу за укладкой витков на двух катушках. Но постепенно обе руки вошли в ритм.

— Вторая катушка выходить не будет. — говорили за спиной, — на ней больше «набегов»; намотка выйдет слишком толстой.

Очень трудно было научить правую руку следовать точно за левой, так спарить их движения, чтобы витки в слоях, наматываемых одновременно, не разбрасывались и уложились по окончании намотки в габариты каркаса, не выступая за края.

— Получится, обязательно получится! — слышалась сзади Тони голос Байковой, одной из лучших намотчиц цеха. — Лево́й-то тоже ведь не умела мотать — научилась... Научись и право́й...

К концу смены Антонина Чапурина намотала шестнадцать катушек (при норме 10 катушек). Совершенствуя свой метод, Чапурина увеличила производительность труда на 70—80%.

Почин молодой стахановки поддержали Шигаева, Пастухова и др. Теперь каждая работница выполняет норму на 150—160%.

(г. Чебоксары)

ТОКАРЬ ПО ДЕРЕВУ

Ровно гудят станки в просторном цехе Московской мебельной фабрики № 5. Лучи солнца золотят летящие из-под резца токарного станка мягкие, теплые стружки.

За одним из станков — бригадир участка Клавдия Лебедева. Привычными движениями она вынимает царгу (деталь корпуса гнутого стула), быстро измеряет ее и, удостоверившись в точности обработки, откладывает и вставляет новую заготовку.

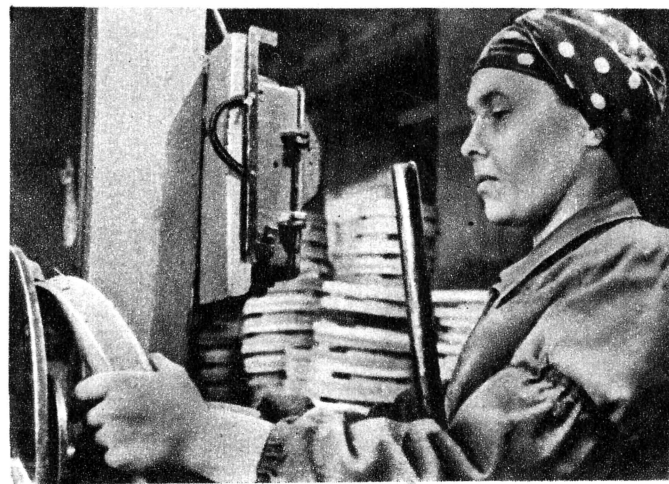
Клавдия Лебедева выполняет норму на 180—200%. Она дает продукцию отличного качества и работает без контроля ОТК.

— Каждый на своем месте делает, может быть, небольшое, но нужное стране дело, — говорит Лебедева. — Поэтому я всегда добиваюсь, чтобы мой станок выпускал как можно больше продукции высокого качества.

Раньше я обрабатывала одним резцом только наружную сторону царги. Потом подвинула каретку и обрабатывала внутреннюю сторону. Теперь я при помощи этой же каретки работаю одновременно двумя резцами. Это значительно увеличивает производительность труда, а при усиленном моторе даст возможность производить до тысячи деталей вместо шестисот по норме.

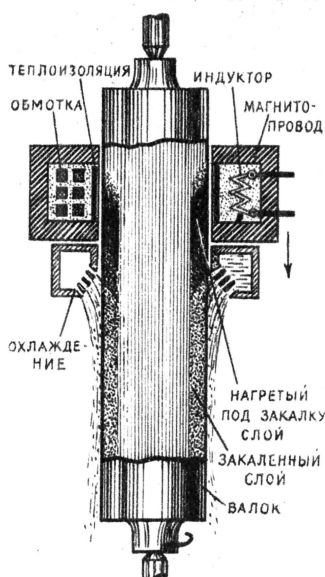
Повышению производственных показателей Лебедевой во многом способствует бережное отношение к оборудованию.

Свой опыт и умение Лебедева передает товарищам по цеху. Сама она учится, повышает свое знание техники. За успешную работу Клавдия Лебедева занесена на доску почета фабрики.



МОЛОДЫЕ
новаторы

Заметки О СОВЕТСКОЙ технике



ЗАКАЛКА ТОКАМИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ

Рабочая поверхность валков станков холодной прокатки должна обладать высокой твердостью. До последнего времени валки под закалку нагревали в пламенных печах. Процесс этот занимает много времени, трудно поддается регулированию и требует громоздкого оборудования.

Гораздо удобнее электрозакалка. Но широко применяемые в настоя-

щее время методы поверхностной закалки деталей токами высокой частоты не могут быть использованы для закалки валков, так как эти токи проникают в металл лишь на небольшую глубину. При закалке же валков требуется, чтобы глубина закаленного слоя была равна 15—25 мм.

Советские инженеры решили применять для закалки валков токи промышленной частоты. Ведь эти токи обладают в несколько раз большей способностью проникновения в глубину металла.

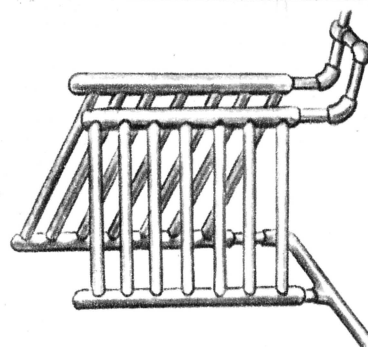
Инженеры В. В. Александров, С. А. Лагерквист и В. Н. Новиков разработали способ электрозакалки валков и создали индукционную закалочную установку с питанием токами промышленной частоты.

На рисунках показаны общий вид и принципиальная схема установки. Индуктор, установленный на каретке станка, передвигается вдоль валка, вертикально установленного и вращающегося в центрах станка. Индуктор подключен к заводской электрической сети. Переменный ток, протекающий через его обмотку, индуцирует на участке валка, расположенном внутри индуктора, ток низкого напряжения и большой силы. Этот ток и производит последовательный нагрев участков валка до температуры закалки. Нагретые участки валка при выходе из индуктора сразу попадают в зону водяного охлаждения и закаляются. Охлаждающее устройство перемещается вслед за индуктором.

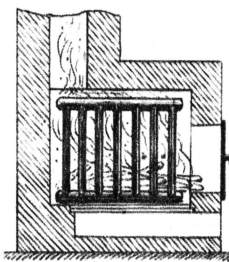
Благодаря вертикальному расположению и вращению валка создаются хорошие условия для его нагрева и охлаждения. Закаленный слой получается одинаковой глубины и имеет равномерную высокую твердость.

Новая технология закалки валков в сравнении с закалкой с помощью пламенных печей сокращает продолжительность процесса в десятки раз, уменьшает расход электроэнергии в 12—15 раз, значительно экономит производственные площади и удлинит срок службы валков.

В настоящее время новый способ закалки успешно осваивается на одном из заводов Министерства тяжелого машиностроения.



чить от котла, его собирают из различного количества секций и применяют трубы различного диаметра. Общий размер собранных секций невелик. Котел, способный заменить 12 голландских печей, имеет высоту 0,65 м и длину



0,8 м. Общая поверхность нагрева его — 2,14 кв. м. Такой котел потребляет топлива почти вдвое меньше, чем 12 голландских печей.

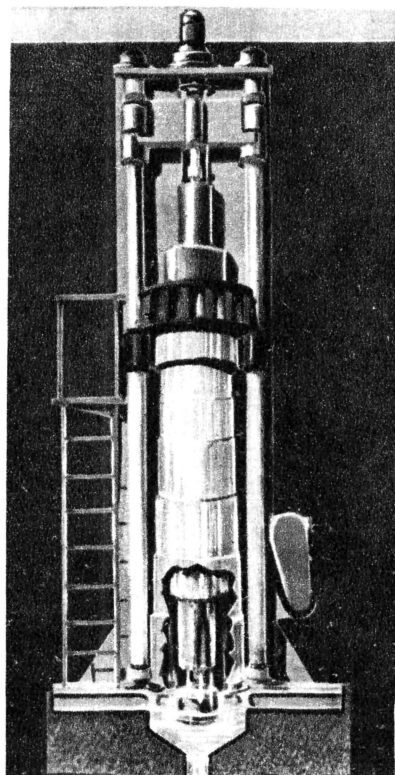
УГЛИ ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

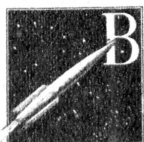
Спектральный анализ прочно вошел в практику наших металлургических заводов, исследовательских лабораторий и геологических партий, занятых поисками новых месторождений руд и минералов. Небольшое количество испытуемого вещества вводится в пламя маломощной вольтовой дуги между угольными электродами, и спектр фотографируется с помощью спектрографа. Изучение спектральных линий на полученной фотографии спектра позволяет определять, какие элементы содержатся в образце. Угольные электроды для целей спектрального анализа подвергают специальной очистке от примесей разных элементов путем прогрева электродов в атмосфере хлора.

Советский ученый А. П. Русанов разработал новый электротермический способ очистки угольных электродов. Очищаемый угольный стержень кладется на две массивные стальные болванки, к которым подведен обогревающий ток. В течение нескольких секунд стержень нагревается до светложелтого каления, причем входящие в его состав углеродистые вещества превращаются в графит, а примеси испаряются и отсасываются мощным вентилятором. Операция очистки заканчивается раньше, чем угольный стержень успеет обгореть на воздухе.

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ОТОПЛЕНИЕ НЕБОЛЬШИХ ДОМОВ

Печное отопление в небольших домах можно легко заменить центральным, применяя очень простой водогрейный котел конструкции М. П. Засоркина. Новый котел собирается в виде шалаша из трубных сваренных секций и устанавливается в топке. Топочные газы, хорошо омывая трубы со всех сторон, быстро прогревают их. В зависимости от того, какую отопительную мощность хотят полу-

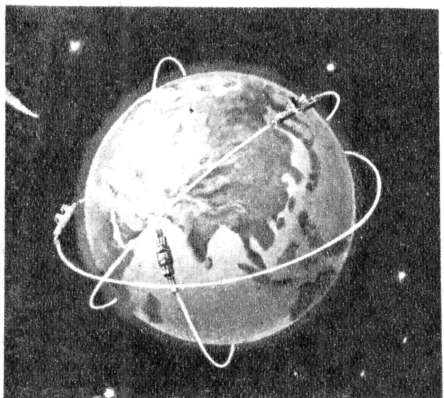
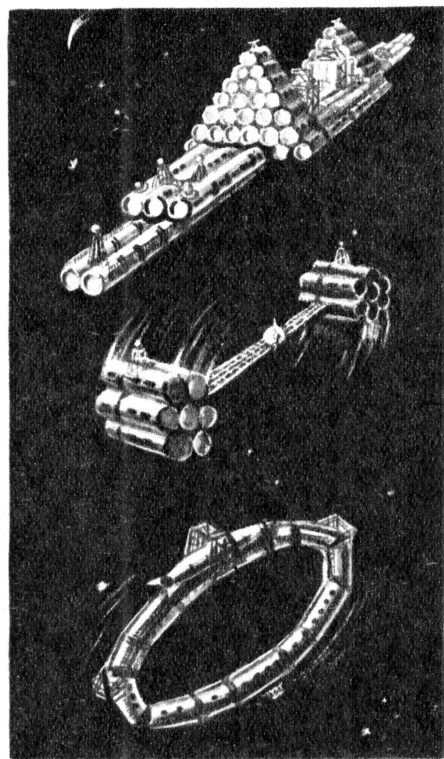




Возможны ли межпланетные путешествия? Этот вопрос является причиной горячих споров нашего дружного коллектива. Одни, опираясь на многовековой опыт жизни наших предков, не вылетавших за пределы Земли и не принимавших гостей извне, отрицают возможность межпланетных сообщений; другие, наоборот, окрыленные фантастическими рассказами и все растущими возможностями техники, считают путешествия на соседние планеты делом недалекого будущего. Внесите ясность, успокойте страсти спорщиков.

А. Кириллин и Н. Богданов
(г. Серпухов)

Настанет день, когда первый космический корабль, скользнув голубоватой звездой по небосклону, исчезнет, словно растворится в бездонной синеве. Это первые смельчаки — советские ученые и исследователи — улетят на разведку других миров солнечной системы. Перед штурманом будущего корабля ляжет план всей нашей солнечной системы с могучим светилом посередине и с тонким кружевом пунктиров — орбит планет, их спутников, комет, роев астероидов. На черном фоне этого плана и проведет его дерзкая рука линию, кото-



рая соединит две точки — Землю и намеченную для посещения планету, перебросит мост между двумя мирами.

Как же пройдет эта линия?

Оказывается, что в космическом пространстве неприменимы многие наши привычные «земные» представления о скоростях, расстояниях, выборе наиболее экономичного пути. Оказывается, что полет на ближайшую планету, Венеру, должен занять больше времени, чем полет на более отдаленный Меркурий. Оказывается, в некоторых случаях корабль, летящий в космическом пространстве с меньшей скоростью, быстрее достигнет цели, чем корабль-экспресс. И если на Земле теперь уже нет никаких ограничений во времени для вылета самолета из Москвы в Ленинград, то время вылета с Земли космического корабля должно быть выдержано с точностью до долей секунды.

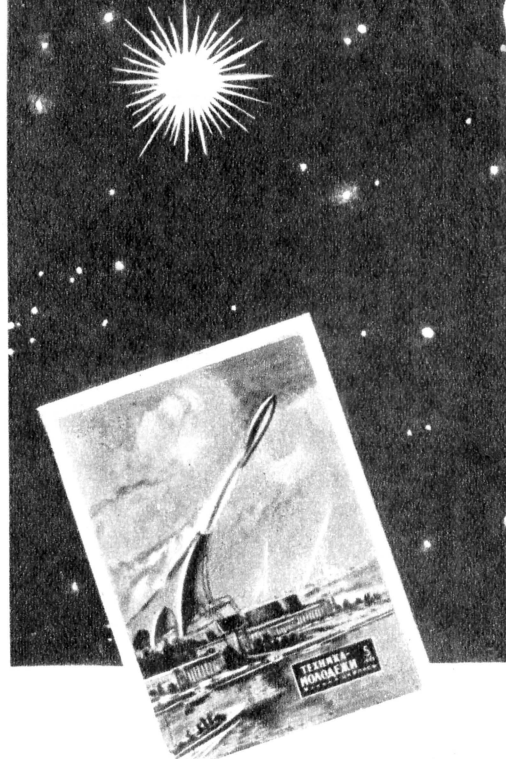
Для того чтобы мы могли разобратся во всех этих на первый взгляд парадоксальных утверждениях, мы прежде всего должны представить себе общую картину того необозримого космического пространства, по которому проложат свои дороги межпланетные путешественники.

Земля — одна из девяти сестер крупных планет нашей солнечной системы. Она не висит неподвижно в пространстве, но стремительно — со скоростью 29,8 км в секунду, в тридцать раз быстрее пули — мчится по своей почти круговой орбите вокруг дневного светила. Приблизительно в плоскости этой же орбиты совершают свой бег вокруг Солнца и остальные восемь крупных планет и бесчисленное количество малых — астероидов.

По сравнению с необозримым пространством, охватываемым траекторией самой отдаленной планеты — Плутона, находящегося от Солнца на расстоянии около 6 миллиардов километров, даже крупнейшие планеты — Юпитер и Сатурн — кажутся мельчайшими песчинками, витающими в воздухе колоссально-го зала — со стадион «Динамо» величиной. Между ними — космическая пустота, пронизываемая яркими световыми лучами центрального светила. В этом безбрежном океане, преодолевая или используя могучее солнечное притяжение, которое можно сравнить с сильным течением, сносящим морской корабль, минуя подводные скалы и рифы метеорных потоков и малых планет, и должны будут проложить свои пути космические ракеты будущего — от планеты к планете, от песчинки на южной трибуне стадиона «Динамо» до песчинки на северной его трибуне.

Первым шагом в покорении мирового пространства будет, очевидно, создание искусственного спутника Земли.

Представим себе, что на несуществующей очень высокой горе, где воздух уже совершенно не препятствует движению снаряда, установлена фантастическая пушка, стре-



ляющая в строго горизонтальном направлении. Выстрелим из нее. Снаряд, описав крутую дугу, упадет на Землю. Удвоим заряд и выстрелим снова, — скорость снаряда увеличится, дуга-траектория, по которой летит снаряд, окажется более пологой. Очевидно, что можно придать снаряду и такую скорость, при которой кривизна его траектории будет равна кривизне земной поверхности. В этом случае снаряд не сможет упасть на Землю: он облетит ее кругом, и, если к этому времени пушку снять, он отправится в новый рейс вокруг Земли. Снаряд станет спутником нашей планеты.

Скорость полета, при которой наступает такое движение, называется круговой. Чем выше расположена пушка, тем эта скорость меньше. Если на уровне моря она равна 7912 метрам в секунду, то на высоте 250 километров она падает до 7761 метра в секунду.

Представим теперь, что снаряд, выпущенный фантастической пушкой или еще каким-либо способом с круговой скоростью, достаточно велик для того, чтобы в нем могли находиться жилища для людей, лаборатории, мастерские, склады, причалы для космических кораблей и многое другое. Это и будет искусственный спутник — пересадочная база для пассажиров, отправляющихся с Земли на другие планеты, в необозримые глубины вселенной.

Для чего нужна эта промежуточная база? Не проще ли рвануться сразу с поверхности Земли в космический рейс?

Нет, не проще. Точно так же, как корабль, совершающий кругосветное путешествие, не может запастись горючим, необходимым для совершения всего рейса, так и межпланетная ракета неспособна сразу унести все необходимое ей топливо.

Кроме того, условия первого этапа полета: Земля — искусственный спутник — и дальнейшего полета в межпланетном пространстве совершенно различны. Поэтому и ракеты для совершения этих полетов должны иметь различные конструкции.

Космический корабль для первой части пути будет обтекаемой формы, ибо он должен пронзить вср-

Гипотетические формы искусственных спутников. Искусственный спутник может вращаться вокруг Земли только в плоскости большого круга.

Маршруты Межпланетных Кораблей

А. ШТЕРНФЕЛЬД

Рис. Н. БЫЛОВА, А. ЛЕБЕДЕВА и Н. СМОЛЬЯНИНОВА

толщу атмосферы, которой, как пышной шубой, одета наша планета. Он должен обладать могучим мотором, способным сообщить ему скорость около 8 километров в секунду. Следовательно, он должен иметь на себе относительно большой запас горючего для питания моторов. Именно такого типа корабль и изображен на обложке нашего журнала.

Космический корабль для второй части полета может иметь почти произвольную форму — в межпланетном пространстве не встретится сопротивление материальной среды. Он может иметь сравнительно слабый двигатель — ему не угрожает опасность падения на Землю. Количество горючего, которое он должен будет захватить, будет зависеть от поставленной задачи. В некоторых случаях оно может быть очень небольшим.

Конечно, с прогрессом техники мощные космические корабли смогут отправляться в рейс и прямо с поверхности Земли. Так, современные самолеты дальнего следования не приземляются на промежуточных аэродромах.

Достигнув абсолютной скорости 11,2 км/сек., космический корабль, независимо от угла взлета, будет двигаться по ветви параболы, центр которой располагается в центре Земли.



...Взрвали ракетные моторы. Чудовищная сила преодолеваемой инерции налила свинцом тела пилотов. Малейшее движение требует огромного усилия. Но зато все к большим и большим цифрам ползет стрелка указателя скорости.

Вот она на мгновение заслонила первую красную черту, которой отмечена на указателе круговая скорость. Выключить в этот миг моторы, и корабль, если скорость его направлена параллельно Земле, полетит вокруг нашей планеты по круговой орбите.

Вот стрелка перешла за эту черту, но Земля еще не отпустила корабль. Если выключить моторы, он будет вращаться вокруг нее по эллиптической орбите.

Еще растет скорость — вытягивается и вытягивается воображаемый эллипс. И вдруг — в бесконечности — его тонкая кривая рвется: стрелка указателя скорости перешагнула через вторую красную черту. Корабль летит по одной из ветвей параболы — линии, которая никогда не замыкается сама на себя. Порваны прочные цепи земного притяжения.

Смолк грохот взрывов. Наступила абсолютная тишина и непонятная легкость во всем теле. Пилот выключил моторы...

Чему же равна эта «скорость ускользания», «параболическая скорость», достигнув которой корабль разорвет цепи земного тяготения?

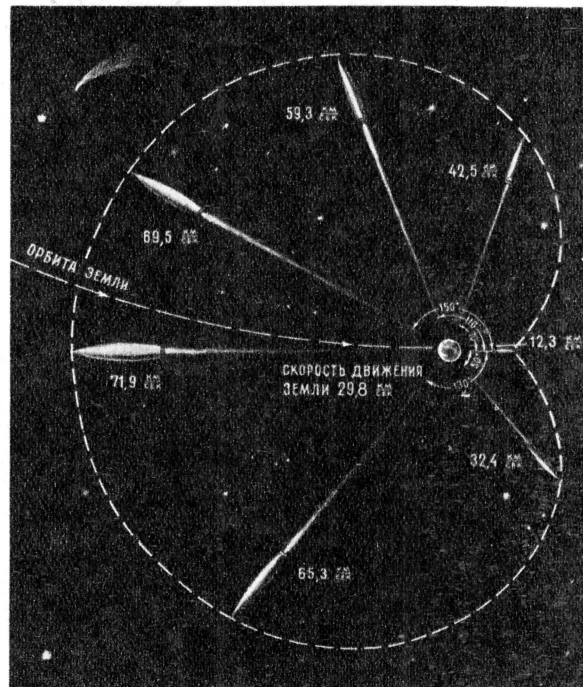
На полюсе, если допустить, что скорость будет сообщена кораблю мгновенно, она равна 11,2 километра в секунду. На экваторе можно использовать окружную скорость вращения Земли, и тогда при взлете ракеты в восточном направлении достаточно скорости 10,7 километра в секунду. При взлете в западном направлении потребуется скорость в 11,7 километра в секунду.

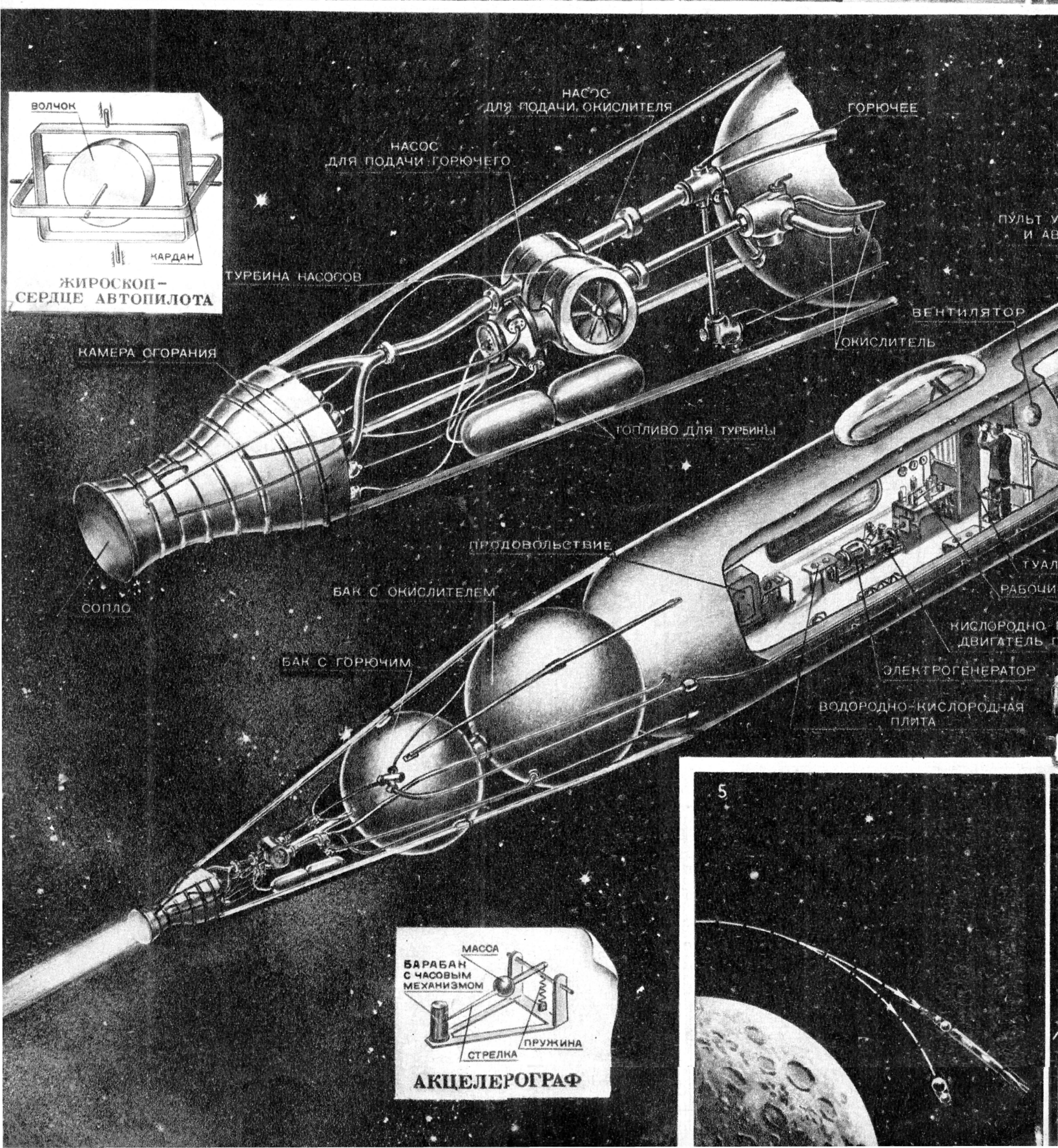
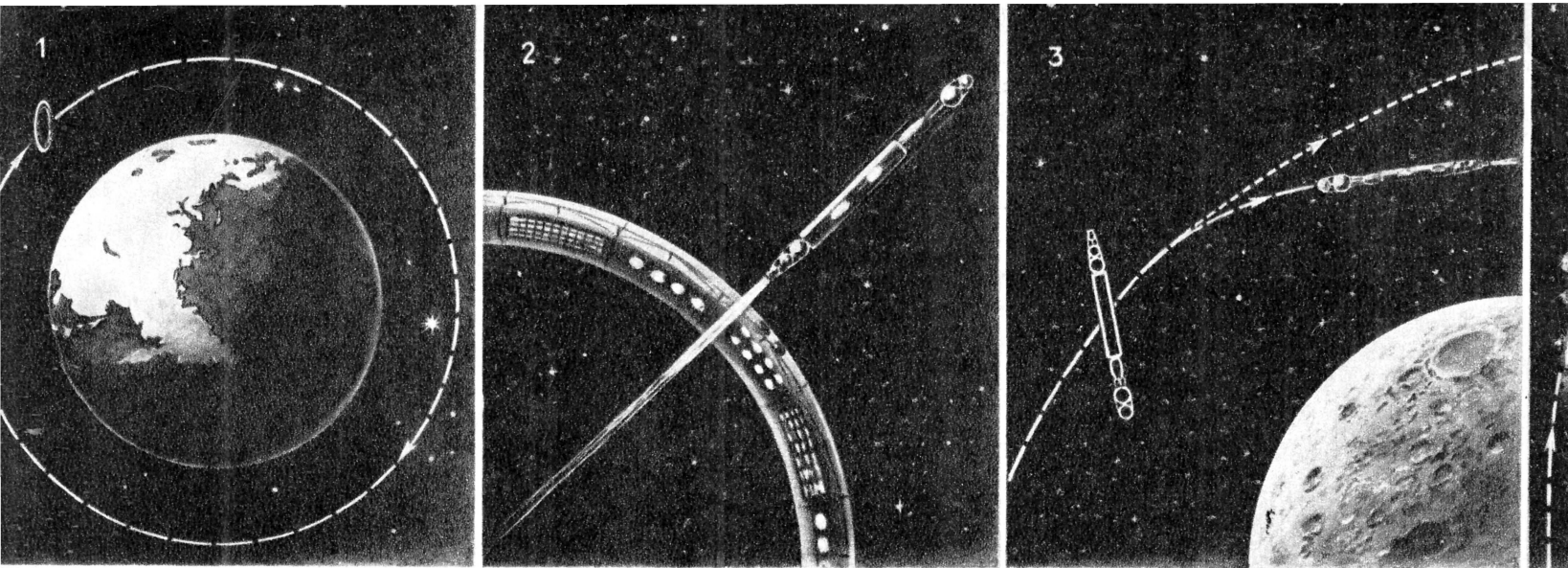
Но, победив силу притяжения Земли, космический корабль попадет в еще более сильное поле притя-

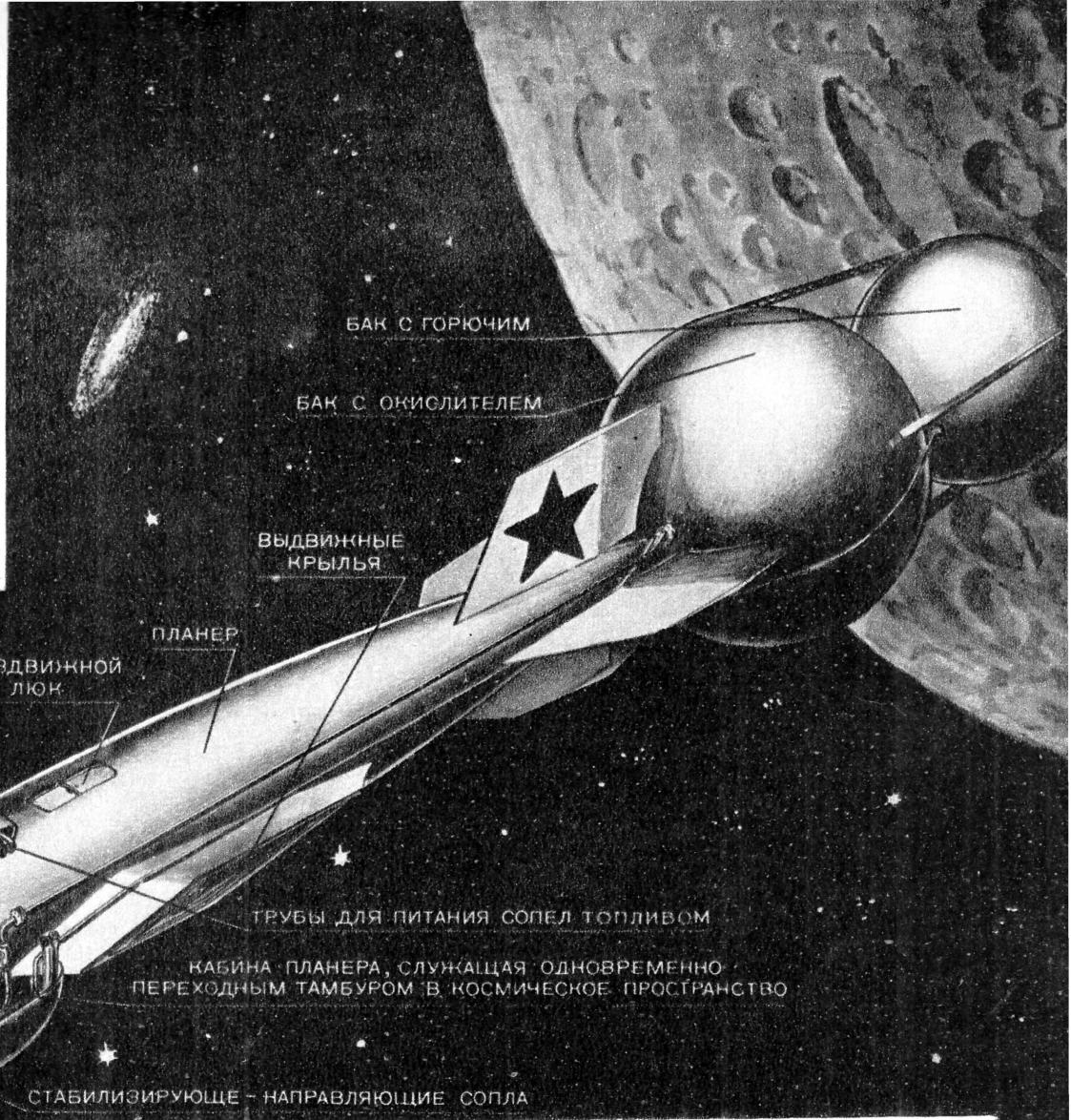
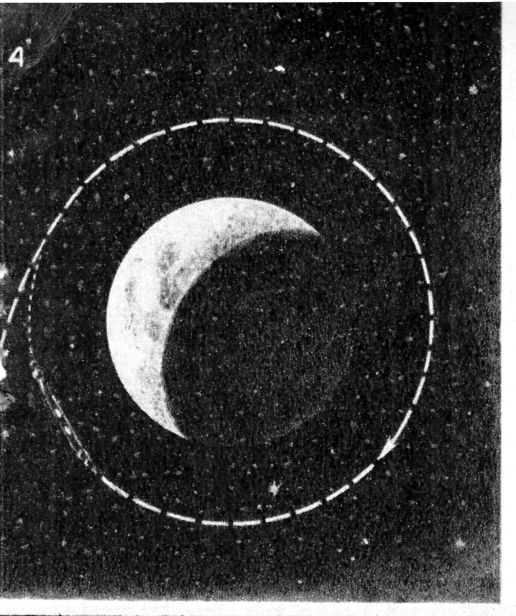
жения — могучее притяжение Солнца. Оно сначала изогнет расходящиеся ветви параболы и, наконец, замкнет их кольцом вокруг себя. Корабль начнет вращаться вокруг Солнца по орбите, сходной с орбитой Земли.

Предположим, что корабль, освободившись от поля притяжения нашей планеты, движется вокруг Солнца по окружности со скоростью Земли — 29,8 километра в секунду. Чтобы теперь он мог преодолеть поле тяготения Солнца и уйти в межзвездное пространство, ему необходимо приобрести абсолютную скорость (скорость относительно Солнца) в 42,1 километра в секунду, то-есть дополнительно развить скорость $42,1 - 29,8 = 12,3$ километра в секунду. В этом случае он будет двигаться по параболе, в центре которой находится Солнце. Таким

Для получения параболической относительно Солнца скорости нужны весьма различные, в зависимости от направления полета, скорости взлета с Земли. Соответственно, ракеты должны быть различных мощностей.







БАК С ГОРЮЧИМ
БАК С ОКИСЛИТЕЛЕМ
ВЫДВИЖНЫЕ КРЫЛЬЯ
ПЛАНЕР
РАЗДВИЖНОЙ ЛЮК
ОДОГРАФ ДЛЯ ЗАПИСИ ПРОЙДЕННОГО ПУТИ
ПРАВЛЕНИЯ ТОПИЛОТ
КАБИНА ПЛАНЕРА, СЛУЖАЩАЯ ОДНОВРЕМЕННО ПЕРЕХОДНЫМ ТАМБУРОМ В КОСМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО
СТАБИЛИЗИРУЮЩЕ - НАПРАВЛЯЮЩИЕ СОПЛА
ДВЕРЬ
КОНВЕРТЕР ДЛЯ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЖИДКОГО КИСЛОРОДА В ГАЗ
РАДИО-АППАРАТУРА
ВОДОРОДНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Конструкция космического корабля зависит от его назначения. Ракета для полета вокруг Луны будет совершенно не похожа на ракету для спуска на Луну; корабль для полета на Марс будет существенно отличаться от корабля, имеющего целью посещение Венеры. Здесь изображена принципиальная схема космического корабля, предназначенного для взлета с искусственного спутника, продолжительного исследования поверхности Луны с птичьего полета и возвращения прямо на Землю. На рисунке вверху и внизу показаны отдельные этапы этого путешествия.

При отлете с искусственного спутника, вращающегося вокруг Земли (1), корабль должен развить скорость около 3,2 км в секунду (2). Если скорость истечения газов из ракеты довести до 4 км в секунду, то вес топлива, необходимого для взлета, будет составлять всего 55% от общего начального веса корабля.

Первые минуты пилоты проведут в кабине планера. В эту кабину они вернутся еще раз — во время спуска на Землю при планирующем полете.

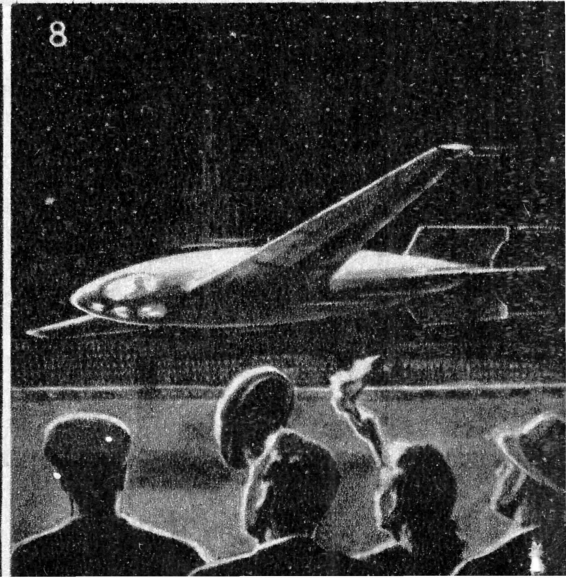
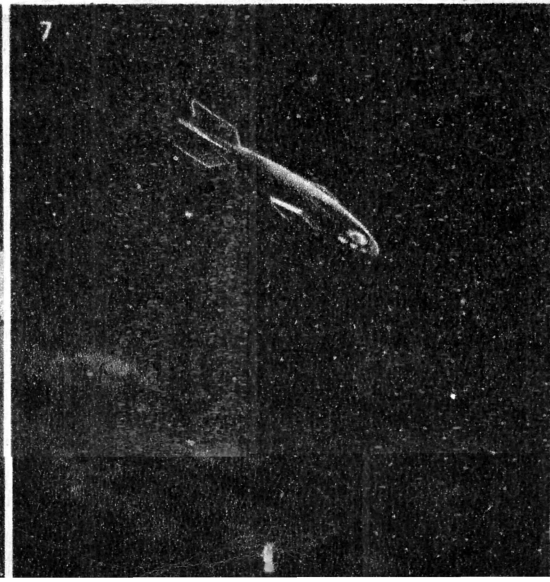
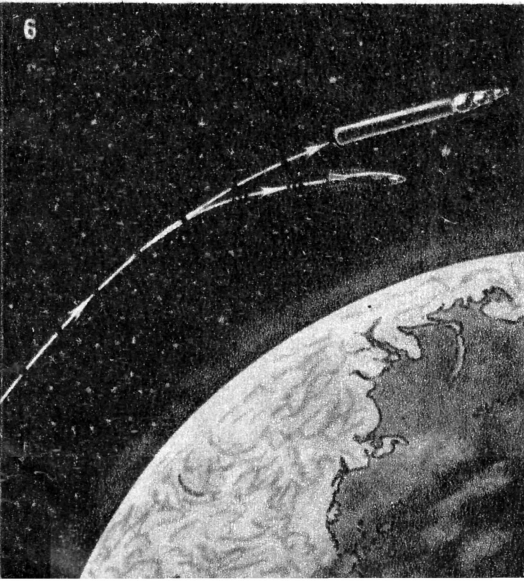
В большой и малой кабинах космического корабля летчики проведут почти все время своего путешествия (5 дней — продолжительность полета на Луну, от 2 до 4 недель — время обследования лунной поверхности и 5 дней — возвращение). Во время взлета с искусственного спутника эти кабины герметически закрыты и отделены друг от друга. Они заполнены горючим и окислителем, используемыми для отлета.

Для превращения космического корабля в искусственный спутник Луны потребуются затормозить его скорость относительно этого небесного тела всего на несколько сот метров в секунду (3). Для этой цели используются горючее и окислитель, заключенные в передних круглых баках.

Опорожненные баки из-под топлива могут быть использованы для других нужд путешественников, пока корабль вращается вокруг Луны (4). Перед отлетом на Землю их отцепляют, и они превращаются в искусственный спутник Луны (5). Установленные в этих баках автоматические приборы систематически будут передавать по радио на Землю результаты наблюдений.

При возвращении космического корабля в посадку на искусственный спутник нет необходимости, так как для спуска на Землю не требуется расходовать топливо: торможение будет осуществляться не с помощью ракетного двигателя, а воздухом в планирующем полете.

Перед посадкой будут отцеплены большая и малая кабины корабля, которые будут продолжать кружиться вокруг Земли (6). В атмосферу же войдет только планер (7). Посадка совершится при полностью выдвинутых крыльях (8).



но, еще далеко от Меркурия начать тормозить корабль обратной работой ракетных моторов, уменьшая ту составляющую скорости встречи, которая вызывается солнечным притяжением (9,5 км в секунду). Это дает возможность приблизиться к планете очень медленно. А затем, когда началось бы падение корабля на Меркурий, пилот мог бы погасить и эту скорость, равную 4,3 километра в секунду.

Таким образом, всего он затратил бы столько горючего, сколько необходимо, чтобы затормозить скорость, равную 13,8 километра в секунду.

Но пилот начал торможение обеих этих скоростей непосредственно на подходе к планете. В этом случае ему пришлось преодолеть скорость всего в 10,4 километра в секунду.

...Несколько поворотов рукоятки, и корабль повернулся дюзами к сине-стальному диску Меркурия. Снова с грохотом заработали ракетные моторы. На пассажиров, привыкших к состоянию почти полной невесомости, снова навалилась свинцовая тяжесть. А стремительно приближающийся диск планеты занял уже подгоризонта и вдруг из шара превратился в чашу, в центре которой находится корабль. Еще несколько мгновений — замедленный плавный спуск, и земной корабль приземлился на почву ближайшей к Солнцу планеты.

Стремительно бегут дни, занятые важными наблюдениями, опытами, сборами коллекций и другими научными работами. Пришло время подумать и об отлете на Землю. Но совершенно очевидно, что корабль должен был выждать соответствующего взаимного расположения планет, а оно повторяется только через 115,9 земных суток.

Но вот настал и этот день. Пилот при взлете сразу развил скорость, равную той, которую он затормозил при посадке — 10,4 километра в секунду, и корабль полетел по полуэллипсу, касательному к орбитам Меркурия и Земли.

В земную атмосферу корабль влетел со скоростью в 13,5 километра в секунду. Планирующий полет сначала в высоких разреженных слоях атмосферы, а затем в более плотных затормозил, погасил эту скорость.

Космические путешественники, первые люди, посетившие ближайшую к Солнцу планету, благополучно приземлились на одном из космодромов в центральной части нашей страны.

...Еще не наступил день отлета с Земли первого межпланетного корабля. Еще лежит в недрах уральских гор руда, которая превратится в его стальную оболочку, а будущие пилоты-космонавты постигают за школьными партами премудрости элементарной математики и физики.

А дерзкая мысль советских ученых уже продумывает мельчайшие детали будущих полетов, рассматривает все новые и новые варианты устройства космического корабля, прокладывает уверенной рукой на плане вселенной межпланетные маршруты.



НАУКА в свободной ЧЕХОСЛОВАКИИ

Профессор-доктор Иван МАЛЕК
(г. Прага)

Победа народно-демократического строя в Чехословакии открыла перед чехословацкой наукой новый, социалистический путь развития.

Сегодня все мы видим, как наши ученые извлекаются в своих взглядах и работе от всех пережитков, которые остались от прошлого капиталистического общества. Все больше и больше становится заметным, как наши ученые изменяют отношение к своему труду, к производству, к созидательному труду нашего народа. Все больше они убеждаются в том, что их работа становится плодотворней, когда они могут сочетать ее с задачами созидания и видеть, как результаты их труда осуществляются и приносят пользу нашим трудящимся.

Для того чтобы понять глубину этого перерождения, мы должны вспомнить положение, в котором находилась наша наука в буржуазной Чехословацкой республике и какие отношения существовали тогда между наукой и практикой. Наше производство, достаточно развитое, зависело от иностранных монополий. Именно эти монополии определяли, что мы должны производить. Они же не разрешали развивать какие-либо исследования и требовали полной зависимости нашего производства от их сырья, предложений, лицензий и патентов. Таким образом, иностранные монополии держали в своих руках все наше производство и пытались сковывать деятельность наших отечественных ученых.

В ряде областей промышленности: в химической, в производстве автомобилей, в производстве металлоизделий, в области физической химии — у нас работали талантливые конструкторы и ученые.

Но в капиталистических условиях сотрудничество с производством не было популярным в среде научных работников. Прогрессивные ученые понимали, что это сотрудничество на практике означало продажу всех своих знаний эксплуататорам.

Поэтому в прежней, буржуазной Чехословакии основным местом научной работы были кафедры в высших школах. Но какие возможности для научной работы предоставляли эти школы? Финансовые средства были ничтожны, аппаратура — совершенно недостаточна, в научных учреждениях вакантных мест для молодых сотрудников было очень мало. В качестве примера можно привести такой факт. На всех медицинских факультетах было только три места для молодых специалистов, которые хотели бы посвящать себя работе в области микробиологии.

В этих условиях инициатива наших ученых была связана. Наука не развивалась, кадров не хватало.

Один из ученых как-то даже заявил, что посвящать себя науке должны лишь студенты из богатых семей, ибо только они имеют все возможности заниматься научной работой.

После того как с помощью славной Советской Армии были изгнаны немецко-фашистские оккупанты и в стране пришел к власти народ, положение в нашей науке изменилось, однако не сразу. Небольшому отряду научных работников пришлось сосредоточить все свои силы прежде всего на том, чтобы помочь восстановлению наших высших школ, в которых не только возросло число студентов, но и резко изменился их социальный состав.

Задачи построения новой школы приходилось осуществлять в острой классовой борьбе, ибо остатки реакции возлагали свои надежды в борьбе против нового строя и на высшие школы.

Расскажите, как и над чем работают ученые стран народной демократии. Какие есть у них исследовательские институты, как осуществляется связь науки с практикой — с заводами, фабриками, с сельским хозяйством?
А. Савельев (г. Казань)

На фото в заголовке — вид Пражского кремля.



Чехословацкая техника успешно овладевает передовыми методами производства, родившимися в Советской стране. Большие победы одержаны чехословацкими скоростниками, последователями советских токарей Г. Борткевича, П. Быкова. На фото (слева направо): чехословацкие ударники-скоростники Вацлав Свобода, Иржи Ружичка и Йозеф Чижек, добившиеся скорости резания свыше 1 600 м/мин.

Огромные перспективы раскрыл перед учеными февраль 1948 года. Грозные события разоблачили подлые намерения реакционеров, провели глубокую дифференциацию в среде научных работников, показали, что единственным верным путем для развития науки является ее тесная связь с социалистическим строительством, ее служение народу. В этих условиях был подготовлен план исследовательских работ, связанный с нашим народнохозяйственным планом. В новом плане научных исследований было еще много недостатков, но все же в нем преобладали созидательные работы.

Еще быстрее развитие науки пошло, когда по инициативе коммунистической партии Чехословакии правительство начало создавать настоящие центры научной работы и сеть научно-исследовательских институтов. Были основаны центральные институты для разрешения основных научных задач в области физики, химии, биологии, геологии, математики, астрономии и других наук. Лозунгом работы этих институтов была тесная связь с практикой. Были основаны также десятки новых институтов при отдельных министерствах и управлениях промышленности. Все это впервые заложило прочную материальную базу для создания нашей новой Академии наук, построенной по примеру славной Академии наук СССР. Очень многие из научных работников сохранили со времени буржуазного строя недоверие к участию в политической жизни.

Теперь они начинают понимать, куда приводит эта мнимая аполитичность, как в империалистических государствах ученые становятся орудием уничтожения и истребления человечества. Наши научные работники видят, что подлинная наука не может развиваться в отрыве от борьбы за построение социалистического общества.

Глубокие перемены происходят сейчас в идеологии наших ученых. Наши ученые все яснее осознают,

что только диалектический материализм может дать правильное направление всей их научной работе, помочь правильно развивать свои научные идеи. Наши ученые видят, что овладеть подлинно научным, марксистским мировоззрением можно только в непримиримой борьбе с идеалистическими пережитками и суевериями. Большие дискуссии в Советском Союзе, как, например, дискуссия в ВАСХНИЛ, «павловская» дискуссия и все остальные, стали важной частью повседневного научного воспитания наших научных работников.

В день шестой годовщины освобождения нашей родины Советской Армией впервые ряду ученых были присуждены звания лауреатов Государственной премии и государственные премии за научные работы, за усовершенствования и помощь производству.

Присуждение государственных премий показало, как высоко оценивается правительством помощью ученых созидательным усилиям народа.

Одна из премий была присуждена профессору Студничке за его многолетний труд. Профессор Студничка всю свою жизнь стремился утвердить идею, опровергающую вирховскую теорию клетки. Поэтому он с огромным удовлетворением встретил известие о том, что его идеи, которые принесли ему много горьких минут в капиталистической республике, нашли свое разрешение в выдающемся открытии О. Б. Лепешинской.

Премия за изобретение полярографа была присуждена профессору Нейровскому, который лишь теперь получил возможность развить свой метод и добиться его успешного применения во всевозможных областях производства. Большая группа геологов получила премию за открытие месторождений руд. Это открытие помогло покончить с неправильным и ненаучным взглядом, что в нашей стране уже нет никаких месторождений ценного сырья.

Профессор Шорм получил премию

за ценные труды в области органической химии, садовод-мишуринец Бравец — за труды по выращиванию садовых деревьев, профессор Кичек — за внедрение мишуринской биологии в сельское хозяйство, доктор Блашковиц и доктор Галиа — за исследования в области фильтровальных воронок.

Были отмечены также работы, важные для развития строительства, металлургии и тяжелого машиностроения, работы по организации производства пенициллина и работы, которые помогли устранить нашу зависимость от заграницы в некоторых вопросах техники слабых токов.

Единство нашей науки с производством подчеркивалось тем, что государственные премии за науку и исследования были присуждены выдающимся рационализаторам-работчим: токарю Свободе, шахтеру Миске, сварщику Дутначу, горному инженеру Матушке и другим выдающимся новаторам производства.

Сейчас во всех областях чехословацкой науки происходит огромное движение. Повсюду выдвигаются новые большие задачи, научные работники включаются в творческий ритм страны, строящей социализм.

В биологии и здравоохранении вся предшествующая работа пересматривается сейчас с точки зрения мишуринской биологии и павловского учения о физиологии. Вся работа органов здравоохранения перестраивается в соответствии с научными принципами. Ускорено подготавливаются, по примеру советских аспирантур, кадры молодых научных работников для работы в области физиологии, микробиологии, гигиены, эпидемиологии. Во всех областях республики проводятся «дни советской медицины», на которых наши врачи знакомятся с постановкой советского здравоохранения и опытом работы советских медицинских работников. В нашей медицине создаются предпосылки для развития настоящей профилактики с целью обеспечить охрану здоровья трудящихся.

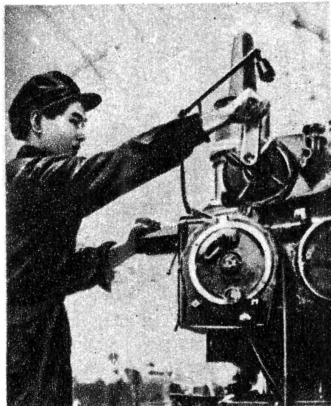
Ускоренно пополняются кадры химической промышленности: тяжелой химии и фармацевтики. Наши химики успешно доказывают, что их способности и силы вполне соответствуют задачам, которые ставит перед ними современное производство.

Наша тяжелая промышленность, металлургия и горная промышленность, которые в капиталистической республике почти не имели кадров научных работников, теперь получают прочную научную основу.

Так можно было бы перечислить все отрасли промышленности и науки. Повсюду мы наблюдаем быстрое развитие и рост. Динамика этого роста захватывает молодых работников науки, воодушевляет их, помогает им, укрепляет их веру в свои силы, учит критике и самокритике. И сегодня уже все научные работники осознают, что это великое развитие подлинной науки возможно лишь благодаря тому, что в нашей стране строится социализм, что помогает советская наука, советское производство, дела которых служат нам вдохновляющим примером.

НАУКА И ТЕХНИКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

❖ В течение короткого срока железнодорожники Китая не только сумели восстановить по-



Ван Цю-фан — рабочий паровозостроительного завода в г. Дальнем, систематически перевыполняющий производственные задания.

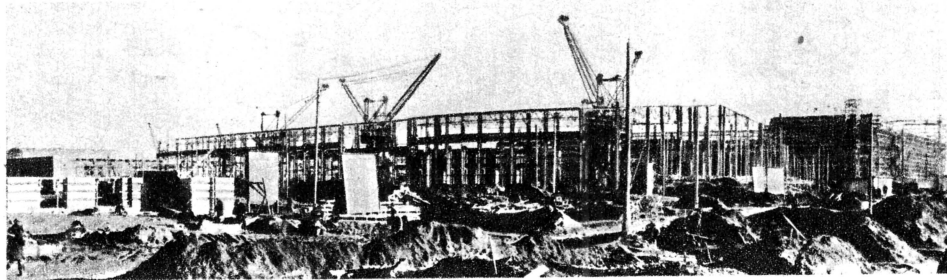
чти всю сеть железных дорог, но и проложили несколько новых железнодорожных магистралей. В рядах китайского рабочего класса железнодорожники занимают почетное место. Среди них немало новаторов производства и героев труда.

Применяя передовые методы труда, развивая социалистическое соревнование, железнодорожники систематически перевыполняют нормы и добиваются высоких показателей работы транспорта. 148 бригад обеспечили безаварийный пробег паровозов в 100 тысяч километров без капитального ремонта, водители двух известных всей стране паровозов — имени Мао Цзе-дуна и «Железный бык» — насчитывают уже свыше 200 тысяч километров безаварийного пробега каждый. На Южной железной дороге плановое задание превышено на 17% и достигнута экономия в 310 тысяч тонн угля (Китай).

❖ На площади свыше 500 гектаров раскинулась огромная народная стройка. Среди хаоса разрытой земли уже возвы-



Лучшие передовики труда — строители механического цеха «Новой Гуты»: каменщик Казимир Холда, бригадир каменщиков Иосиф Божек, помощник каменщика Петр Высокинский, бригадир каменщиков Иосиф Эльжбечек, бригадир каменщиков Чеслава Трембач, бригадир отделочных работ бетонщик Тадеуш Псица и помощник каменщика Иван Бея.



Общий вид строительства механического и литейного цехов комбината «Новая Гута».

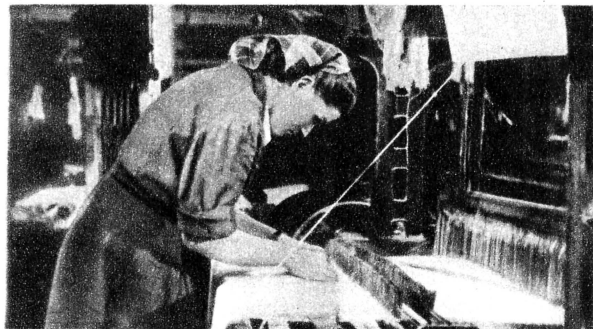
❖ Один из популярнейших лозунгов в Чехословакии — «Строя родину, укрепляешь мир».

Тысячи чешских патриотов отвечают на этот призыв ударным трудом. Упорную борьбу за металл ведут металлурги Кладно, Мосте, Тржинеце, Градека и других городов. Инициаторами скоростных плавок выступили металлурги Кладно. Ныне движение скоростников охватило все заводы страны.

От скоростников-сталеваров не отстают и шахтеры. Больших успехов добились шахтеры треста «Мост-юг», выполняющие суточное задание на 109%, шахтеры треста «Теплице» и треста «Мост-север» (Чехословакия).



Бригады передовых бригад одной из угольных шахт Словакии Штефан Галуз и Штефан Подоба поздравляют друг друга с принятием новых социалистических обязательств.



Многостаночница Лилия Димитрова (г. София) за работой.

❖ В текстильной промышленности Болгарии все шире развивается движение много-

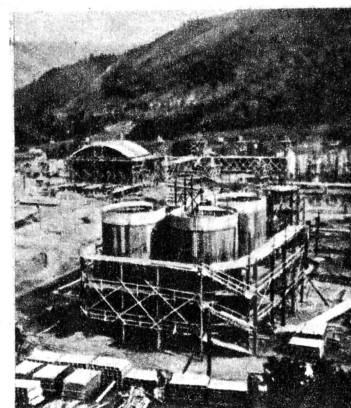
станочниц. В стране насчитывается несколько тысяч последовательниц известной советской стахановки Александры Штыровой. Передовые болгарские ткачихи обслуживают по 12—16 станков. Некоторые работницы переходят уже на обслуживание 18—20 станков (Болгария).

шаются стальные каркасы многочисленных цехов. Это растет металлургический комбинат «Новая Гута». Через 3—4 года комбинат будет давать Польше столько металла, сколько до войны вырабатывали все металлургические предприятия страны.

Для бесперебойного снабжения стройки строительными материалами построено три завода: бетонный, по изготовлению извести и лесозавод.

Уже закончены наиболее трудоемкие работы: рытье котлована, укладка бетона, труб, электропроводки.

Одновременно с сооружением корпусов комбината строится город для строителей и будущих металлургов. В новом городе уже живет почти 20 тысяч рабочих и возводятся дома еще для 80 тысяч человек (Польша).



В районе строительства гидроэлектрической станции на Бистрице развернулась постройка цементного завода.

❖ В ущелье Биказ сооружается крупнейшая в республике гидроэлектростанция имени В. И. Ленина. Огромное водохранилище, длиной в 40 километров, вместит свыше миллиарда кубометров воды. Новая гидростанция на Бистрице даст сотни тысяч киловатт электрической энергии, а отведенные от реки каналы оросят свыше 300 тысяч гектаров земли (Румыния).



Двухствольное бурение

Инженер А. СМЕРНОВ

Рис. С. ВЕЦРУМБ

Добыча нефти из земли — это сложный и трудный процесс. Он требует от человека настойчивости, умения вести упорную борьбу со стихийными силами природы. Все свои силы нефтяники отдают тому, чтобы как можно больше добыть нефти, удовлетворить потребности нашей страны и выполнить задачу, которую поставил перед ними товарищ Сталин: в ближайшие несколько лет довести добычу нефти до 60 миллионов тонн в год.

Советские ученые и инженеры сделали многое для того, чтобы ускорить выполнение этой задачи. Они открыли законы, управляющие поведением нефтяного пласта, разработали новую, современную технику проникновения в земные недра, научились бурить нефтяные скважины на любую глубину.

Из года в год увеличивается объем буровых работ и скорость бурения. За последние 25 лет скорость бурения повысилась почти в 10 раз, а средняя продолжительность сооружения скважины уменьшилась более чем в 4 раза при увеличении глубины скважин почти в 3 раза. Во многих нефтяных районах скважины глубиной

в 1000—1500 метров советские буровики создают сейчас в течение 20—30 дней.

За годы послевоенной пятилетки у нас широко распространилось турбинное бурение, дающее возможность сооружать наклонные скважины.

При турбинном бурении колонна буровых труб не вращается; двигатель перенесен к самому забою и позволяет изгибать длинную колонну. При этом устраняется самая главная опасность — разрыв труб, случавшийся очень часто при роторном бурении, когда вместе с долотом вращалась и вся колонна буровых труб, достигающая иногда длины в 2—3 километра.

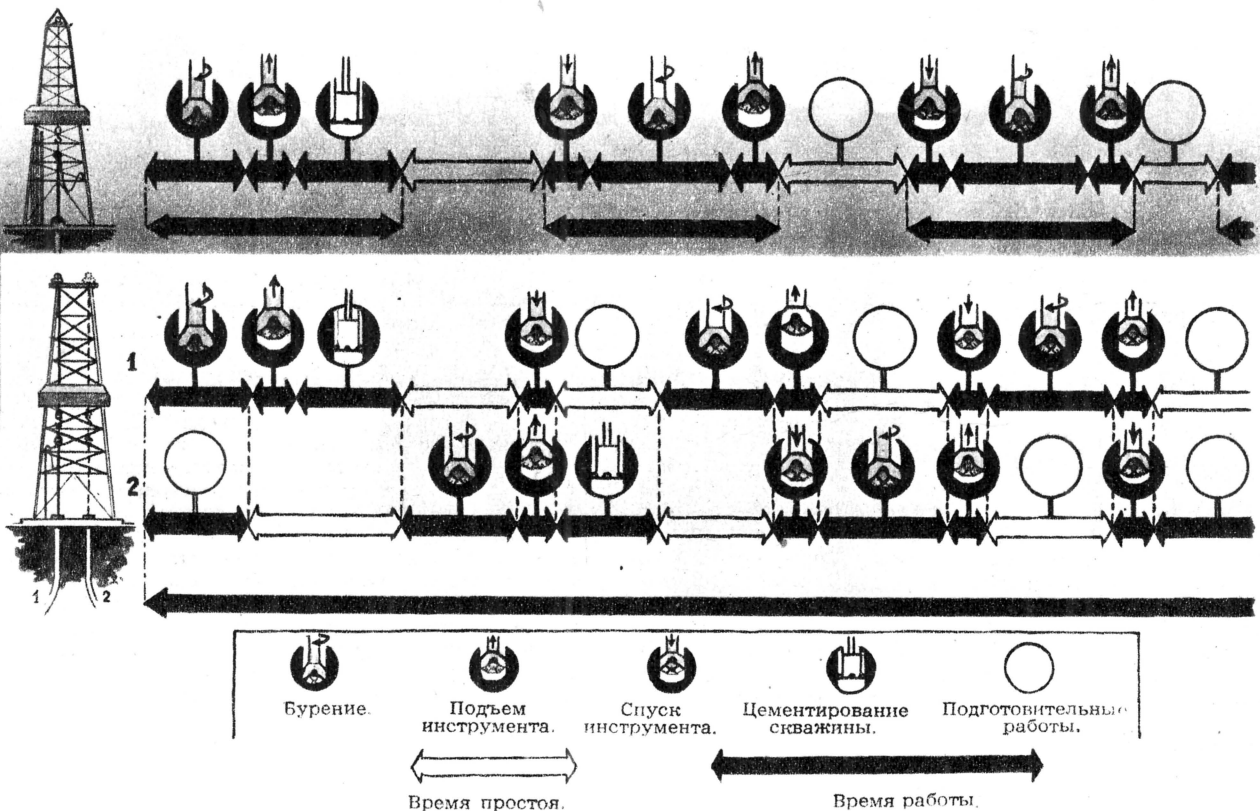
Наклонное бурение позволяет нефтяникам проникать в недоступные ранее точки нефтяного пласта.

Одно из последних достижений советской нефтяной техники — кустовой способ бурения, позволяющий на небольшом пространстве проводить несколько наклонных скважин, забои которых охватывают значительную площадь разрабатываемого участка.

Буровые вышки располагают близко друг от друга. Их легко перетаскивают на катках с места на место, а стволы скважин расходятся веером. Направления стволов легко регулирует буровик при помощи нескольких отклоняющих приспособлений.

Однако при этом совершенном способе бурения много лишнего времени затрачивалось на операции подъема и спуска буровой колонны при смене износившегося долота, в особенности на перемещение буровых труб от скважин к мосткам, где они стоят в ожидании спуска, и обратно, на холостой пробег талевого блока.

Советские инженеры О. А. Межлумов, М. А. Гейман, С. А. Залкин, З. И. Тагиев разработали и предложили новый способ бурения, так называемый двухствольный. Практически осуществили его буровые мастера Г. Д. Толстухов, А. Д. Сурман, Магомед Гаджиев и Ага Нейматула в содружестве с инженерами Г. Н. Успенским и Г. Г. Степанянцем. За разработку и внедрение двухствольного бурения нефтяных и газовых скважин все они удостоены Сталинской премии.



Идея двухствольного бурения очень проста и основана на использовании резервов и возможностей буровой техники. Бурение двух скважин осуществляется с одной вышки, одной бригадой, одним станком и одним комплектом инструмента. Добавляется только второй ротор и специальное приспособление, называемое центратором, который служит для более точной наводки талевого системы над каждым бурящимся стволом.

Технологический процесс при двухствольном бурении в основном такой же, что и при обычном. Различно только выполнение некоторых операций.

После всех подготовительных работ бурильщик, как обычно, забуривает ствол большого диаметра под так называемый кондуктор — направляющую первой скважины. Назначение кондуктора, так же как и в одноствольном бурении, — предотвратить обвал верхних слоев почвы. После окончания забуривания кондуктора в скважину опускают трубы соответствующего диаметра и в них накачивают цементный раствор. Пока цемент в первой скважине затвердевает, вместо того чтобы ждать конца этого процесса, производится такое же забуривание направляющей второй скважины.

Этот же прием используется и в дальнейшем.

Пока затвердевает цемент во второй скважине, начинают бурить ствол под эксплуатационную колонну в первой скважине.

Когда наступает смена долота, бурильные трубы из первой скважины по одной поднимают и из них свинчивают колонну второй буровой. Теперь начинается бурение второй скважины.

Таким образом, при этом методе одно основание буровой вышки позволяет бурить две скважины и вести поочередно работу в каждом стволе скважины. Этим достигается полное использование оборудования и рабочего времени буровой бригады. На рисунке-диаграмме показано распределение рабочего времени

буровой бригады при старом и новом методах бурения. Значительно повышается скорость бурения.

В тресте «Дагнефть», где двухствольное бурение широко используется, скорость проходки скважины достигла 1000—1200 метров на станок в месяц, в то время как при одноствольном бурении она не превышала 500—650 метров. В тресте «Ставропольнефть» вместо обычных 400—500 метров бурят со скоростью 800—900 метров. Производительность труда буровых бригад повысилась почти вдвое.

Облегчается и труд бригады.

Поднимать и спускать бурильные трубы при двухствольном бурении значительно проще, чем при одноствольном. Поднятую бурильную трубу из первой скважины не ставят, как обычно, на специальные мостки. Как только труба («свеча») поднимается, сейчас же над второй скважиной устанавливается талевая система и нижний конец трубы переносят к ротору этой скважины, навинчивают на приготовленные заранее утяжеленные трубы с турбиной на конце и опускают в скважину. Затем талевая система наводится по первой скважине и начинается подъем второй трубы, которую сейчас же спускают во вторую скважину, и т. д.

Практика двухствольного бурения показывает, что время, необходимое на спуск и подъем, сокращается на 35—40 процентов. При смене долота на глубине 1200 метров экономия достигает 1,5—2 часов рабочего времени. Если же учесть, что при бурении скважин сменять долото приходится по 20—30 раз, то экономия получается значительная.

Есть еще важные преимущества у двухствольного бурения. При обычном методе бурения одни трубы все время находятся в работе у устья скважины, а другие — в забое, поэтому они испытывают различную нагрузку и, следовательно, неодинаково срабатываются. При двухствольном бурении трубы, находящиеся в первой скважине у ее устья, в другой скважине работают ближе к забою. И наоборот,



ас всех интересуют технические новости в области нефтедобычи. Напишите об этом! — просит от имени своих товарищей В. Викторов (г. Москва).

трубы, ранее находившиеся у забоя, в новой скважине устанавливаются ближе к устью. Трубы, таким образом, срабатываются равномерно, увеличивается и срок их службы и межремонтный период.

Метод двухствольного бурения нефтяных скважин особенно ценен в трудных геологических и климатических условиях, в море или в гористой местности. Бурение двух скважин с одной вышки дает возможность вдвое сократить объем строительного-монтажных работ. Сокращается и расход долот, разбуривающих породу, и глинистого раствора, и электроэнергии, то есть значительно снижается себестоимость буровых работ. Если среднюю стоимость метра проходки при одноствольном бурении принять за 100 процентов, то стоимость метра проходки при двухствольном бурении в тресте «Дагнефть» составляет у мастера Шмыгина 80 процентов, у мастера Мурмина — 78 процентов, а у мастера Стародубцева еще меньше — 70 процентов.

Уменьшается при двухствольном бурении и время на цикл сооружения скважины.

Средняя продолжительность бурения одноствольных скважин составляет в тресте «Дагнефть» 81 день, а двухствольных — 53, в тресте «Ставропольнефть», соответственно, — 210 и 140 дней.

У двухствольного бурения большое будущее. Оно кладет начало более полному использованию буровой техники, а следовательно, позволяет быстрее вводить в строй нефтяные месторождения нашей родины. Сейчас оно уже широко применяется для бурения в открытом море и в гористых местностях.



ФОТОНАБОРНАЯ МАШИНА

Бригада конструкторов научно-исследовательского института полиграфического машиностроения под руководством аспиранта В. И. Борисова в течение ряда лет работала над созданием фотонаборной машины.

До настоящего времени набор текстовых шрифтов осуществляется с помощью специальных сложных машин — линотипов. Строки в таких машинах отливаются из дорогостоящего сплава, состоящего из олова, свинца и сурьмы. Фотонаборная машина поможет частично освободить полиграфическую промышленность от потребления этих дефицитных металлов, необходимых во многих других производствах.

Строки в этой машине после набора проектируются с помощью сложных оптических устройств на рулонную киноплёнку, с которой изображение потом переносится на печатную форму.

В настоящее время фотонаборная машина проходит последние испытания.

По предварительным данным, переход с линотипа на фотонаборную машину снизит затраты труда на 36—38%, а себестоимость продукции — на 40—42%. Полностью исключая применение цветных металлов, машина даст большую экономию средств.

НОВЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА

Красочные аппараты печатных машин являются в наших типографиях основными потребителями электрической энергии. Однако до самого последнего времени расчет потребляемой ими энергии производился приблизительно, что неизбежно приводило к большому перерасходу электричества.

Студенты 4-го курса Мо-

сковского полиграфического института М. Воскресенский и А. Дашенко провели свыше 800 опытов, имевших целью найти исходные параметры для расчета мощностей, потребляемых красочными аппаратами печатных машин. Работа, длившаяся полтора года, увенчалась хорошими результатами: исходные параметры были найдены, задача была решена. Отчет о работе был принят Государственной экзаменационной комиссией в качестве дипломного проекта и отмечен высшей оценкой.

Материалы проделанной студентами работы вошли составной частью в курс «Конструкция и расчет печатных машин», читаемый на механико-машиностроительном факультете института.

ЭЛЕКТРОННАЯ

Солнечным днем 2 мая жители Владивостока, радостно удивленные, толпились у газетных витрин.

В витринах висели свежееотпечатанные номера газет: «Правды», «Известий», «Комсомольской правды». На страницах газет были помещены фотографии первомайского парада и демонстрации в Москве, Ленинграде, Киеве, Севастополе. Номера газет были от 2 мая. Это было поразительно, — ведь в это время в Москве наступало утро и москвичи сами только разворачивали еще пахнущие краской свежие номера этих газет.

Предположение, что газеты были напечатаны с матриц, привезенных из Москвы на самолете, даже и возникнуть не могло, — ведь до Дальнего Востока и самолету путь не близок. Каким же образом во Владивостоке в один день с Москвой появились номера центральных газет?

Газеты, от первой до последней полосы, со всем текстом и фотографиями, пришли из Москвы во Владивосток по многотысячекилометровому кабелю. Весь путь они прошли со скоростью, близкой к скорости света, и только в начале и конце своей дороги — на приемной и передающей станциях — им пришлось замедлить свой бег.

Передача изображений по проводам и по радио называется фототелеграфией.

Фототелеграфная связь между многими городами нашей страны существует уже много лет.

Но сразу оговоримся: современная техника только сейчас подошла к тому, чтобы то, о чем прочитали вы в начале нашей статьи, стало явью. С помощью работающих на существующих линиях аппаратов целую газету быстро передать нельзя.

Посмотрим, как работает обычный фототелеграф.

В двух городах, разделенных подчас тысячами километров, вращаются два одинаковых барабана. На одном из них накручен и закреплен лист с изображением, которое нужно передать, на другом — светочувствительная бумага. Барабаны пускаются в ход и вращаются с совершенно одинаковой постоянной скоростью. Ни один из них не имеет права ни отстать от другого, ни перегнать его. Они обязаны работать строго синхронно. Различие

в скорости даже на такую ничтожную величину, как тысячные доли процента, приведет к искажению принимаемого изображения.

Рядом с барабанами расположены электро-оптические устройства. Эти устройства на передающей и приемной стороне различны, ведь они выполняют противоположные задания. Устройство в передатчике преобразует энергию света в электрический ток, устройство в приемнике осуществляет обратный процесс. В передатчике узкий пучок света от так называемого точечного источника, прерываемый диском быстро вращающегося обтюратора, пройдя через систему оптических линз, падает на лист с изображением, накрученный на барабан. Яркое белое пятнышко вспыхивает и гаснет 1300—1700 раз в секунду. Свет прерывают для того, чтобы иметь дело с током переменным, точнее говоря, — пульсирующим. Для усиления такого тока существуют более простые аппараты.

Если пятнышко падает на белый участок изображения, то свет хорошо отразится. Черная же поверхность поглощает свет. А от различных участков серых тонов будет отражаться то большая, то меньшая часть падающего света.

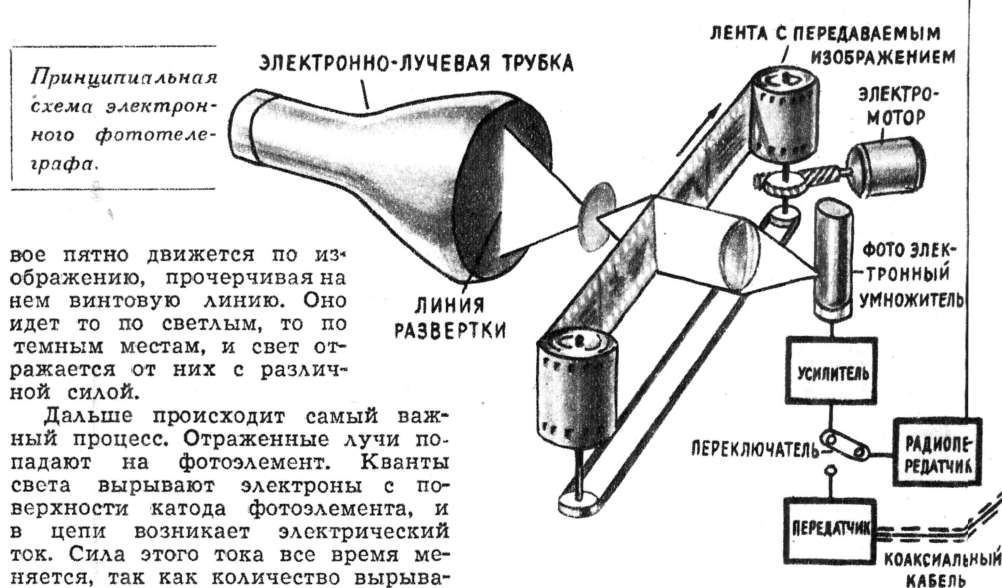
Вращается барабан передатчика. Вдоль него медленно передвигается все оптическое устройство. Свето-

Инженер Б. РЫБАКОВ

лампу приходящих электрических сигналов. А затем в приемнике идет уже чисто оптический процесс. Переменные световые импульсы от газосветной лампы проходят сквозь оптическую систему и попадают на вращающийся барабан со светочувствительной бумагой. Световой зайчик элемент за элементом рисует на бумаге изображение, которое передала на почту за тысячу километров. Электричество бережно перенесло его по проводу за доли секунды, не исказив и ничего не перепутав. Остается только проявить и отфиксировать светочувствительную бумагу — и вот уже готова фототелеграмма, открытка или фотография.

Такая передача фототелеграммы занимает сравнительно много времени. Почему же это получается, если мы говорили, что весь путь — огромное расстояние — сигнал проходит с колоссальной скоростью, близкой к скорости света? Оказывается, вся задержка происходит

Принципиальная схема электронного фототелеграфа.

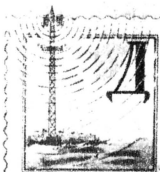


вое пятно движется по изображению, прочерчивая на нем винтовую линию. Оно идет то по светлым, то по темным местам, и свет отражается от них с различной силой.

Дальше происходит самый важный процесс. Отраженные лучи попадают на фотозлемент. Кванты света вырывают электроны с поверхности катода фотозлемента, и в цепи возникает электрический ток. Сила этого тока все время меняется, так как количество вырванных электронов зависит от количества квантов, а значит — от интенсивности света. Теперь наше изображение — неподвижная картина — «перерисовано» в непрерывный поток электронов, в изменяющийся все время ток. А электрический ток давно уже подчинен человеку, и мы можем передавать его на любые расстояния. Необходимо только усилить слабый фототок, текущий в цепи фотозлемента, и направить его в линию передачи или на радиостанцию. На другом конце линии, где происходит прием изображения, пришедший ток еще раз усиливается и попадает в цепь точечной газосветной лампы. Газосветная лампа начинает мигать в такт с колебаниями питающих

на передающей и приемной станциях. Там все события совершаются совсем с другими скоростями, там резко уменьшается весь огромный выигрыш во времени от транспортировки изображения в виде электрического тока.

Для того чтобы передача была достаточно четкой, чтобы в воспроизведенном изображении сохранились все существенные детали, световое пятнышко, падающее на изображение, должно быть очень маленьким. Обычно его диаметр равняется 0,2 мм. Чтобы такое пятнышко осветило по очереди все участки изображения, барабан вращается с такой скоростью, что



Дорогая редакция! В газетах довольно часто приходится видеть под снимками подпись: «Передано по фототелеграфу». Кроме того, мне приходилось пользоваться фототелеграммами. Доставляются они быстро. Прошу вас ответить, как осуществляется эта передача и нельзя ли так же быстро передавать большие тексты, например доклады, брошюры, газеты.

А. Иванов (г. Свердловск)

ФОТОТЕЛЕГРАФИЯ

Рис. Р. АВОТИНА

за один его оборот луч света смещается на расстояние, равное диаметру светового пятна. И так до тех пор, пока свет не побывает на всех точках изображения. На это требуется сравнительно много времени — около 15–20 минут.

Можно увеличить скорость вращения барабана и, таким образом, сократить время передачи и приема, но тут встают препятствия. Одно из них состоит в том, что газосветная лампа, которая преобразует в световой луч электрические импульсы, обладает значительной инерцией.

Стоит ускорить приход сигналов — и лампа начнет не успевать за ними. В передаче появятся большие искажения.

Все это похоже на то, как если бы очень спешный груз везли на реактивном самолете, а затем погрузили бы его на телегу.

Но если нельзя всю дорогу везти груз на самолете, то надо его доставку на аэродром и с аэродрома переложить хотя бы на автомобиль.

Ученые и инженеры нашли новый, высокоскоростной способ фототелеграфной передачи неподвижных изображений — способ, который позволяет передавать газеты и другие изображения.

Сначала был устранен тормозящий весь процесс передачи источник света — газосветная лампа. Ее место заняла электронно-лучевая трубка, уже достаточно зарекомендовавшая себя в телевидении и электронной осциллографии.

Передняя часть колбы электронно-лучевой трубки — экран — покрыта особым веществом — люминофором. Люминофоры обладают замечательным свойством.

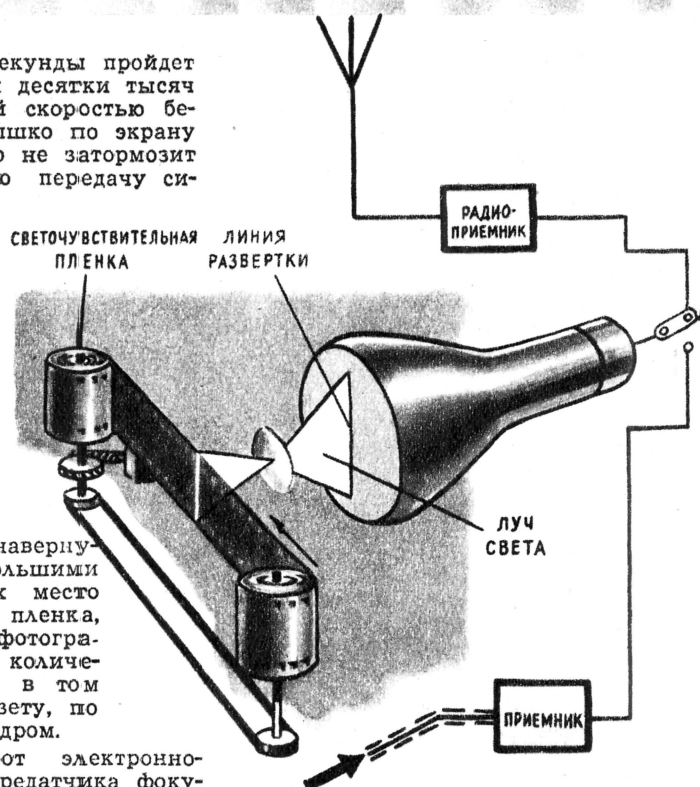
Под действием ударов электронов они начинают ярко светиться. Электрон, попадая на молекулу люминофора, отдает ей свою энергию, которую молекула испускает в виде кванта света. Эта вспышка длится около одной миллионной доли секунды. Яркость свечения люминофора зависит от интенсивности электронного луча. Здесь мы снова сталкиваемся с явлением перехода электрических колебаний в световые. Трубка снабжена электромагнитной отклоняющей системой, заставляющей электронный луч попадать последовательно на различные точки экрана — разворачивающей его по экрану. Таким образом, включив электронно-лучевую трубку, мы получим на экране ее бегающее световое пятнышко, которое можно заставить двигаться со скоростью нескольких километров в секунду. Световой зайчик

в течение одной секунды пройдет весь путь развертки десятки тысяч раз. С колоссальной скоростью бежит световое пятнышко по экрану трубки. Теперь оно не затормозит даже самую быструю передачу сигналов. Электронно-лучевая трубка разрешила главную трудность высокоскоростной фототелеграфии, — она создала почти совсем безинерционный источник света.

Как только газосветную лампу заменили электронно-лучевой трубкой, появилась возможность отказаться от барабанов с накрученными на них небольшими изображениями. Их место заняла движущаяся пленка, на которую можно фотографировать большое количество изображений, в том числе и целую газету, по частям, кадр за кадром.

Пучок света от электронно-лучевой трубки передатчика фокусируется оптической системой и попадает на равномерно движущуюся пленку. Так как пленка перемещается горизонтально, то достаточно иметь только вертикальную развертку луча, чтобы последовательно осветить все точки изображения. Пройдя сквозь пленку, свет имеет уже переменную интенсивность, зависящую от степени почернения каждого элемента изображения. Такой пучок направляется на катод прибора, называемого фотоумножителем. Фотоумножитель выполняет те же обязанности, что и фотозоlement, — он преобразует световые колебания в электрические. Однако он дает фототок во много раз большей силы. Работа фотоумножителя основана на явлении вторичной электронной эмиссии. Кванты света вырывают электроны из катода фотоумножителя, эти электроны попадают на другой электрод, называемый первым эмиттером. Особенность вещества, покрывающего поверхность эмиттеров, состоит в том, что, подвергаясь электронной бомбардировке, они сами начинают испускать электроны; причем поток вторичных электронов всегда больше, чем падающих на эмиттер, первичных. С первого эмиттера усиленный поток электронов летит на второй эмиттер, оттуда — на третий. Пролетая от одного электрода к другому, все время увеличивается, нарастает, как снежный ком, электронная лавина. Из фотоумножителя выходит уже сильный электронный поток. Однако такой ток еще недостаточно велик для передачи его на большие расстояния. Он направляется сначала в усилитель. Оттуда электрические колебания уже пойдут к передатчику.

На приемной станции эти колебания будут модулировать — изменять интенсивность электронного луча в электронно-лучевой трубке.



В трубке передатчика интенсивность луча постоянна. В приемном устройстве она будет все время меняться в зависимости от силы приходящего электрического сигнала. Следовательно, станет изменяться и интенсивность светового пятна на экране трубки. При этом на светочувствительную пленку будет попадать свет переменной яркости и на ней сфотографируется изображение, в точности повторяющее то, что было заснято на пленку передатчика.

Конечно, для четкости и чистоты передачи необходима строгая синхронизация работы передающего и приемного устройств: скорости перемещения пленки и развертки луча должны быть совершенно одинаковы на обоих концах линии передачи.

Фототелеграф, о котором мы сейчас рассказали, способен передать за одну минуту несколько сотен тысяч слов. Поэтому при его применении передача полных текстов газет на далекие расстояния станет вполне реальной.

Необычайно важное значение новый способ фототелеграфирования будет иметь в Китае. Как известно, из-за многочисленности знаков-иероглифов — в китайском письме сообщения, написанные иероглифами, нельзя передать ни обычным, ни буквопечатающим телеграфом. Электронная фототелеграфия сможет решить проблему быстрой связи на китайском языке.

Мы немного забежали вперед, описав день 2 мая во Владивостоке. Но такой день скоро настанет. Газеты, обратившиеся в электрический ток, побегут по кабелям или по радио в далекие города. Жители крупнейших городов нашей страны в один и тот же день с москвичами развернут свежие номера московских газет.

Следопыты ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

Инженер Г. КОНОНЕНКО

Рис. А. КАТКОВСКОГО

История техники совсем еще молодая отрасль науки. Но как увлекательны и широки ее перспективы! Здесь плодотворно скрестились пути исследователей: инженеров и историков, археологов и экономистов, ученых и литераторов. Бок о бок работают на этом поприще совсем еще юные студенты и увлеченные сединами академики. Сама специфика этой науки определяет ее место и роль в системе других наук, ее метод. История техники вплотную примыкает к наукам естественным, техническим и общественным и занимает важное место в той острой идеологической борьбе за утверждение первенства нашей науки и техники, которую успешно ведут советские ученые.

Есть в этой молодой, развивающейся отрасли науки еще одна особенность, которая привлекает к ней симпатии молодежи. Это романтика поисков. Для пытливого, любознательного, не боящегося трудностей молодого ума — великое счастье искать, находить новые документы, факты, доказательство первенства русской техники в решении самых насущных и сложнейших проблем, над которыми в течение веков работали лучшие умы человечества, и делиться своими открытиями с народом.

В архивах, в музеях, в книгохранилищах, в археологических экспедициях идут напряженные поиски; и всякий, кто полюбил историю техники, неизбежно становится следопытом.

Успех следопыта определяют три условия. Во-первых, он должен определить цель своих поисков — хорошо знать, что он ищет и для чего ищет. Во-вторых, следопыту необходимо ясно видеть перед собой путь поисков, знать, где можно найти требуемый документ, предмет, факт или доказательство. В-третьих, следопыт должен научиться расшифровывать документы, систематизировать материал и делать научные выводы. Все это требует большого исследовательского опыта и глубоких знаний.

В этой статье мы расскажем молодым читателям о некоторых интересных примерах работы историков техники, об их поисках и находках, о выводах, к которым пришли эти следопыты науки.

Вот как проводили свои поиски следопыты-энтузиасты профессор А. С. Бриткин и инженер С. С. Видонов. Они долгое время изучали творчество выдающегося русского машиностроителя XVIII века А. К. Нартова — создателя супорта токарного станка. Две даты связаны с изобретением супорта токарного станка: одна — 1712 год, когда Андрей Константинович Нартов создал первый токарный станок с механическим супортом, другая — 1798 год, когда английский механик Генри Модслей вновь «изобрел» то, что задолго до него создал Нартов. Следопыты задумались: не заимствовал ли Генри Модслей идею супорта у Андрея Нартова? И чем больше фактов сопоставляли следопыты, тем яснее становились нити, ведущие из Петербурга за океан.

А. С. Бриткин и С. С. Видонов разыскали, собрали воедино, систематизировали документы и материалы, рассеянные по различным музеям и книгохранилищам, заставили их заговорить.

Медленно, шаг за шагом, подходили следопыты к разгадке. Литературные источники подвели их к фигуре малоизвестного английского дельца С. Бентама, посланного в Россию в качестве разведчика.

Взгляните на эту карту. Линии, пересекающие территорию нашей страны от края до края, выходящие далеко за ее рубежи, говорят о многом и определяют

географический масштаб поисков следопытов. Пунктиром прочерчены на карте линии маршрута путешествия Бентама из Портсмута в Петербург в 1770—1780 годах. Царское правительство в лице князя Потемкина широко открыло перед заезжим иностранцем двери во все города нашей родины и определило его на государственную службу. Разведчик только этого и желал. Вторая линия, проведенная жирным пунктиром, показывает маршрут служебных командировок Бентама по заводам и арсеналам России в 1780—1791 годах. А третья линия — это уже путь поисков, которыми шли следопыты, стараясь восстановить факты истории. Исследователи, на основании достоверных фактов и обоснованных научных гипотез выяснили истинную роль этого ловкого иностранца, дельца в генеральском мундире, полученном им от царского правительства. Пользуясь доверием, Бентам увез за океан очень многое из того, что принадлежало русскому народу, в том числе и гениальную идею Нартова. Эту идею он передал Генри Модслею, с которым был связан коммерческими интересами.

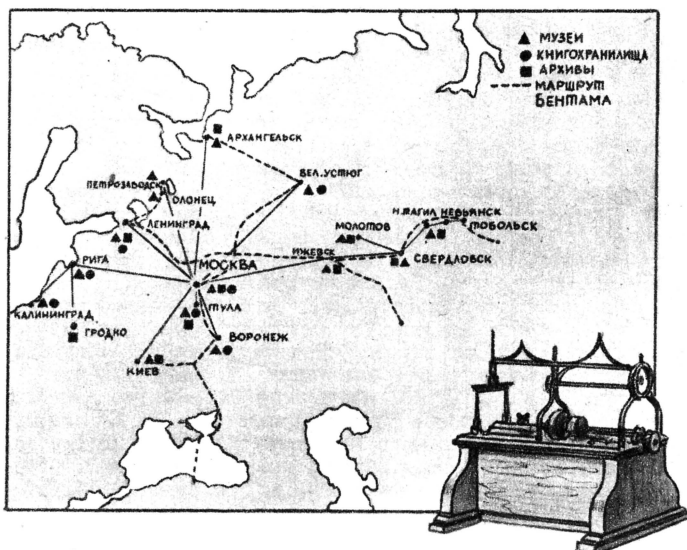
Много поработали следопыты для того, чтобы сделать свою догадку научным фактом, но трудились они не напрасно.

А вот другой пример, показывающий, как удачная находка послужила началом для целого ряда важных открытий.

Инженер-следопыт В. Н. Пинуныров, изучающий творчество И. П. Кулибина, разыскал в Ленинградском архиве Академии наук СССР интереснейший документ. Трудно оторваться от кулибинских строк, проникнутых глубокой мыслью, написанных рукой выдающегося новатора науки.

О чем же пишет в записке-плане великий изобретатель? Он дает себе творческое задание: «Выдумать недельные (то-есть с недельным заводом) с числами во окошке (то-есть показывающие число каждого дня), с месяцами зодиаками (то-есть указывающие текущий месяц в виде соответствующих ему знаков Зодиака), с лунным течением (то-есть показывающие фазы Луны), с седмишными днями (то-есть с названием дней недели) о трех кругах, потом часы и минуты и с центра стрелки суточные (второй вариант, с суточным заводом), так как у ржевских минутная стрелка

Карта, иллюстрирующая поиски документов, относящихся к жизни и творчеству А. К. Нартова, проведенные советскими исследователями Бриткиным и Видоновым.



Расскажите о работе историков техники.

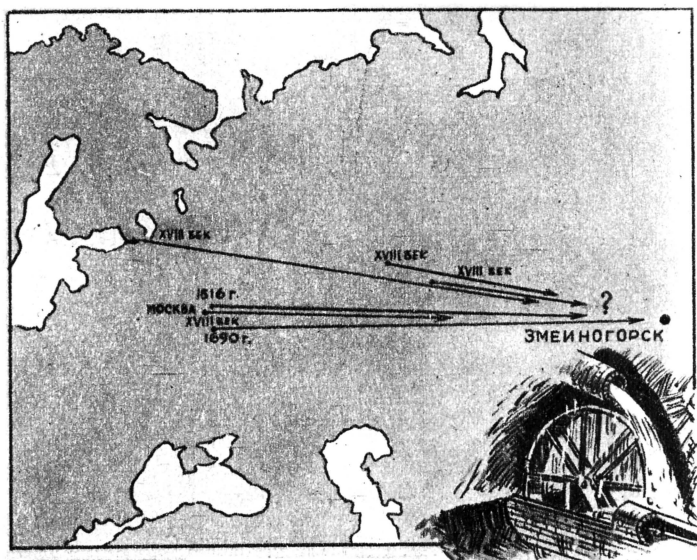
Артемов (г. Куйбышев)

и с центра: часы секунд и четь секунд в трех кружках с кочком в настоящем секунде, как у астрономических».

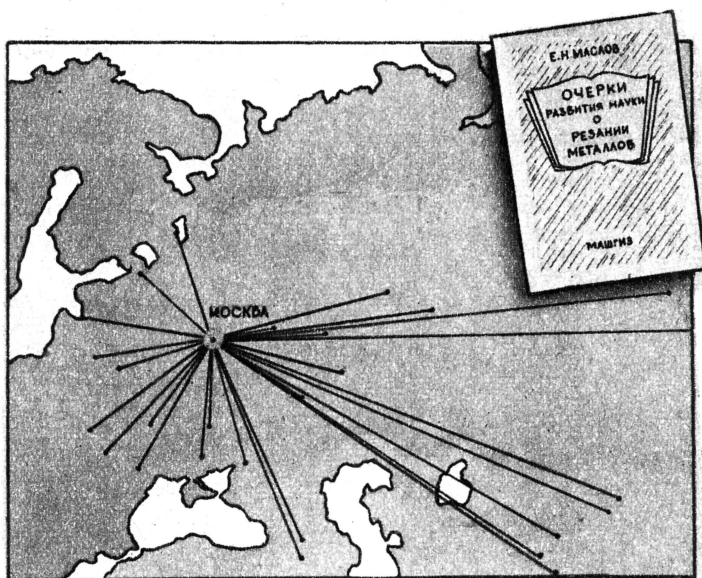
Дальнейшие поиски исследователя доказали, что идея устройства планетных часов с суточным заводом нашла у Кулибина тщательную разработку и им был изготовлен один пробный экземпляр часов.

Инженер В. Н. Пинуныров специализируется в области истории часового дела. Но, изучая творчество Кулибина, он неизбежно должен был выйти за пределы своей специальности, потому что Кулибин отличался большой широтой своих творческих интересов. Об этом наглядно свидетельствует другой документ Кулибина. На нем представлен эскиз одного из элементов разработанного Кулибиным в 1813 году проекта металлического моста через Неву. Надписи на чертеже, а также детализовка отдельных узлов дают некоторые пояснения о решетчатых арках моста, покоящихся на четырех устоях, а также о разводной части моста для пропуска судов. Осуществление этого проекта оказалось невозможным в условиях феодално-крепостнического строя царской России.

Рассказ о работе следопытов истории техники был бы неполным, если бы мы не рассказали о том, как создается история техники тех наиболее отдаленных от нас времен, когда еще не было письменности. В этих случаях на помощь исследователям приходят археологи. Раскопки, произведенные на месте древних очагов культуры, материальные памятники минувших времен — орудия труда, утварь и т. д. — говорят иногда не меньше, чем письменные документы.



Перед сегодняшними исследователями творчества строителя гигантских гидросиловых установок К. Фролова стоит серьезная и трудная задача: установить, как использовал К. Фролов опыт своих предшественников.



На этой карте показаны те пункты нашей страны, в которые посланы макеты книги «Очерки развития науки о резании металлов», чтобы дополнить и уточнить положения новой науки.

Уже много лет работает кандидат технических наук К. П. Панченко над темой «Русские ученые — основоположники науки о резании металлов». Перед следопытом возник вопрос: с каких времен берет свое начало процесс резания? Используя данные археологии, К. П. Панченко установил, что в эпоху верхнего палеолита (50—12 тысяч лет до нашей эры) люди применяли резцы, сделанные из кремня. Ими резали дерево, кость, рог. Следопыт-исследователь воспользовался работами археологов и сделал следующие выводы на основании технического анализа обнаруженных при раскопках резцов:

«Рассматривая отделку резцов различных типов, мы видим, что передняя грань резца сколота в определенном направлении и образует иногда положительные, иногда отрицательные передние углы; задняя грань у всех резцов получает определенное направление путем тщательной ретуши (отделки) и образует всегда положительные задние углы. Это совершенно определенно свидетельствует о том, что человек еще в те далекие времена практически оценил (наряду с острой режущей кромкой) значение заднего угла для осуществления процесса резания. Позднее техника отделки режущего лезвия еще более повышается. Широкое применение шлифования вошло в историю человека как эпоха шлифовальной техники».

Следопыты истории техники волнуют широкие вопросы культуры, а не только судьбы отдельных изобретений. Естественно, что при таких исследованиях

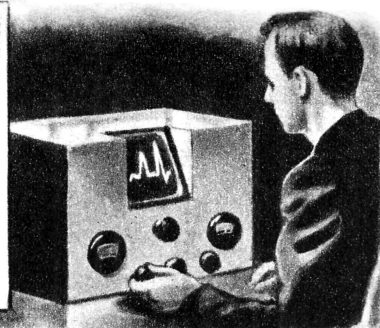
возникают куда более сложные проблемы. Как складывалась та или другая техническая наука? Как, например, писать историю становления бурно развивающейся у нас совсем еще молодой науки, той науки, с которой теперь имеет дело каждый стахановец-скоростник, — науки о резании металлов? Где ее истоки? Как связана эта наука с производством и со смежными науками? Над этой проблемой уже много лет трудятся ученые нашей страны. Как же подходят они к столь сложной задаче? Решающее значение имеет здесь методология исследования. В письме к Штаркенбургу Фридрих Энгельс указывал, что немецкие ученые «привыкли писать историю наук так, как будто бы науки свалились с неба». У советских исследователей есть могучее оружие — марксистско-ленинский диалектический метод, и опираются они на огромную помощь советского государства, широкой общестественности, передовых людей производства.

Мы знаем немало примеров успешной работы в области истории техники молодых исследователей. Студент Уральского университета, член научного студенческого общества Б. Цыпин, изучая деятельность крупного изобретателя Е. Г. Кузнецова, установил, что тагильский мастер ездил учиться у знаменитых тульских оружейников. А еще раньше Цыпина, земляк Е. Г. Кузнецова — инженер Нижне-Тагильского металлургического завода Баташов опубликовал интересные данные о многих его изобретениях: прообразе прокатного стана, ножницах для резки металла, часах и т. д.

Одним из интересных и важных исследований, проведенных в последние годы, была работа доктора исторических наук В. С. Виргинского о знаменитых алтайских изобретателях Фроловых. Автор дал широкую картину и глубокий историко-технический анализ замечательного гидротехнического сооружения, созданного Козьмой Фроловым. Автор, в частности, показал, что знаменитые фонтаны в Марли времен Людовика XVI, фонтаны, которыми так гордились буржуазные историки, выглядели детской забавой перед величайшим подземным каскадом, созданным алтайским изобретателем. Говоря об этом исследовании, интересно отметить, как высоки требования читателей к историко-техническим работам. На одной из читательских конференций они поставили принципиальный вопрос: объясните нам, почему не где-нибудь, а именно в далеких сибирских рудниках были сооружены выдающиеся гидросиловые установки и кто являлся предшественником К. Д. Фролова, создавшего самый большой водяной двигатель в мире? Выяснение этого вопроса расширило рамки исследования, и автор ввел во второе издание книги новую главу о социально-экономических условиях России XVIII века и о предшественниках Фроловых. На карте, которую вы видите на этой странице, показано, как раздвинулся географический масштаб исследования: невидимые нити потянулись от Алтая к Москве, Туле, Звенигороду и к другим местам, где жили и творили предшественники Фроловых. Перед молодыми исследователями открыто широкое поле деятельности в решении этих и многих других задач истории русской техники.



ПОИСКИ ПОВРЕЖДЕНИЙ электрических



Кандидат технических наук
А. БУДАРОВ

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

Воздушным и подземным линейно-кабельным магистралям, по которым передается электрическая энергия, телефонные разговоры и телеграфные сигналы, приходится работать в тяжелых условиях.

Воздушные провода выносятся на себе ударами ветра, зимой же они должны выдерживать тяжесть льда.

Нарушать работу линии могут также блуждающие в земле токи; попадая на свинцовую оболочку кабелей, они разъедают ее. Вода, проникающая в открывшуюся «рану», может вызвать короткое замыкание.

В случаях неисправности линий инженеры и техники должны быстро определить характер и место повреждения. Это можно сделать, зная материал, из которого изготовлены провода или жилы, и зная их диаметр, путем измерения сопротивления по так называемому способу «моста». Однако это нелегкая задача: неоднородность материала проводов и жил, некоторые колебания в величине диаметра жил и многие другие причины вызывают погрешности в измерениях, и зачастую инженер может только приблизительно указать место повреждения. Когда нужно обследовать подземный кабель, приходится иной раз вскрывать траншею на протяжении десятков и сотен метров, пока ремонтники разыщут или едва заметный прокол, или разъединенную электролизом оболочку.

В технике сильных токов, где кабели рассчитаны на работу при больших мощностях, для сокращения земляных работ зачастую прибегают к способу «протягивания».

Сущность этого способа проста. По кабельной линии подают ток высокого напряжения. В месте повреждения возникает дуга, воспламеняющая изоляцию. Где из-под земли появится дым, там и рюк.

Для отыскания же повреждения в телефонном кабеле такой способ был бы варварским: жилы здесь очень тонкие, и ток большой силы может расплавить их на значительном протяжении. При повреждении линии в дугу и более местах приборы, действующие по способу «моста», бесполезны.

В таких случаях на помощь приходит кабелеискатель — прибор, представляющий собой усилитель низкой частоты, на «входе» которого включена катушка индуктивности, а на «выходе» — телефон.

Расскажите, пожалуйста, как можно точно найти место повреждения электрической проводки, проложенной в земле. Есть ли такие приборы, которыми можно было бы найти поврежденное место.

В. Глухов (г. Красноярск)

Прибор работает так: в начале поврежденного кабеля включают генератор, дающий электрические колебания звуковой частоты. Идущий по жиле переменный ток создает вокруг себя и переменное магнитное поле. Остается идти по трассе и «ловить» это поле при помощи катушки индуктивности, в которой будет возникать электродвижущая сила.

Более или менее резкое падение громкости в телефоне укажет на близость повреждения.

Работа с кабелеискателем внешне похожа на работу с миноискателем, но осложняется тем, что в телефоне, помимо основного тона, слышны всевозможные помехи со стороны других жил и кабелей. Для того чтобы на фоне этих помех лучше прослушивался тон звукового генератора, тон этот прерывают.

Не так давно кабелеискатель был

на одной паре жил и затем, путем последовательного устранения неисправностей, сравнительно легко восстанавливать всю линию.

При небольшой утечке тока в линиях громкость звука в кабелеискателе понижается неумовимо. Тогда приходится прибегать к другим методам измерений и вычислений.

Однажды в Ташкенте неаккуратные строители пробили в нескольких местах телефонный кабель с 400 парами жил, и он «хлебнул» влаги. Жилы стали одна за другой выходить из строя. Требовались экстренные меры.

И выручили, как ни странно... бабочки.

Вспомнилось, как один натуралист открыл два новых вида этих красивых насекомых, ничем на глаз друг от друга не отличающихся. Он измерил длину усиков у очень большого количества бабочек и на основе полученных данных построил кривую зависимости, показывающую, какое число бабочек обладает усиками той или иной длины. Получилась двугорбая кривая.

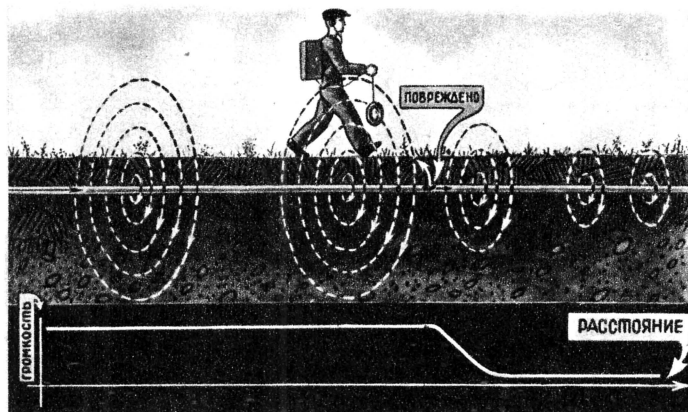
Это дало возможность сделать вывод, что он имеет дело с двумя разновидностями насекомых. После этого можно было уже увереннее искать другие их отличительные признаки.

Явилась мысль об использовании подобного же статистического метода при изучении нашего кабеля. Число 800 (то есть 400 пар жил) — довольно большое, и маловероятно, чтобы каждая из пораженных жил имела утечку обязательно в нескольких местах.

За проверкой этих исходных положений просидели у распределительной коробки, не разгибаясь, 5 техников в течение 5 часов: они определяли «мостами», обычным образом, места повреждений.

Результаты измерений были нанесены на график: по горизонтальной оси отложили найденные расстояния, а по вертикальной — количество жил, имевших повреждения на данном расстоянии.

Получился такой же двугорбый график, как и для бабочек. И действительно, повреждения кабеля были обнаружены в указанных местах пучности кривой.



По кабелю течет электрический ток. Вследствие этого вокруг него образуется магнитное поле. Если это поле пересекает специальную катушку, соединенную с усилителем, то в телефонных трубках слышен определенный звук. Этот звук значительно ослабевает, когда магнитное поле пересекает катушкой вблизи места повреждения кабеля.

диковинкой и толпы любопытных провожали разведчиков повреждения.

Случается, что после обычных поисков повреждений при помощи «мостов» откапывают и «исправляют» совсем другой кабель, пролегающий рядом с поврежденным.

С кабелеискателем этого быть не может.

Посредством его можно обнаруживать и несколько повреждений

Так метод, который помог нату-
ралисту, помог и людям столь да-
леко от него специальности.

Дальнейший шаг по пути уско-
рения и облегчения труда работни-
ков, имеющих дело с линейно-
кабельными сооружениями, был
сделан под влиянием радиолока-
ционной импульсной техники.

В двух словах, принцип радио-
локации заключается в следую-
щем:

Радиопередатчик периодически
излучает в пространство кратко-
временные импульсы. Долетев до
объекта, способного отражать ра-
диоволны, импульсы возвращаются,
затрачивая на этот пробег опреде-
ленное время.

Измеряя время пролета импуль-
са и зная скорость его распростра-
нения (300 000 км/сек.), легко най-
ти расстояния до отражающего
объекта (самолета, корабля, горы
и т. д.).

При этом в качестве часов
используют в высшей степени
интересный прибор: электронно-
лучевую трубку — осциллограф.
Это поистине универсальный при-
бор.

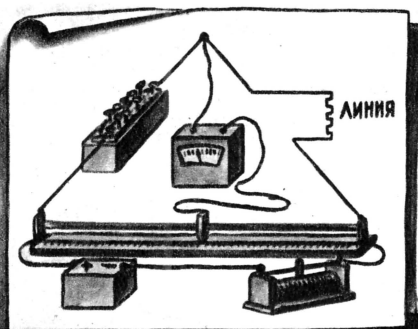
Импульсы можно посылать и в
линию и на экране осциллографа
наблюдать за ее состоянием по всей
длине.

Линейно-кабельный локатор зна-
чительно проще «эфирных» локато-
ров, поскольку посылаемые им им-
пульсы распространяются вдоль
проводов, а не во все стороны в
пространство (или более или менее
узким пучком). Линия является,
так сказать, одномерным простран-
ством. Посылаются импульсы по-
стоянного тока с напряжением
лишь в несколько десятков вольт.
Для приема отраженных сигналов
достаточно одно-двухкаскадного
усиления.

Прибор портативен и легок. От
обычного переносного осциллографа
он отличается только некоторыми
ручками управления.

Этот прибор позволяет одним
«взором» охватить или всю линию
целиком, или отдельные участки
ее и судить о характере неисправ-
ностей.

Положение импульсов на осцил-
лографе определяет расстояния до
места повреждения линии.

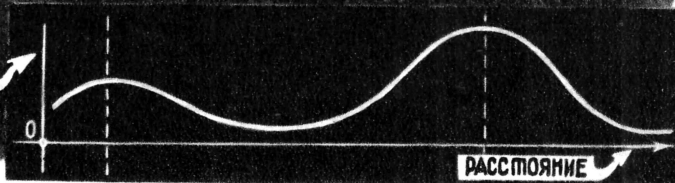


Сложно отыскать повреждение в кабеле,
который имеет сотни проводников, при-
чем одни из них повреждены в одном
месте, другие в другом. Есть и такие
проводники, которые могут быть повреж-
дены сразу в обоих местах. С по-
мощью простого прибора производятся
измерения, которые после математиче-
ской обработки приводят к кривой, по-
казывающей распределение мест повреж-
дений.

КОЛИЧЕСТВО
ПОВРЕЖДЕННЫХ
ЖИЛ

1^е ПОВРЕЖДЕНИЕ

2^е ПОВРЕЖДЕНИЕ



Впрочем, отражения могут быть
и в исправных линиях; они, как
говорят связисты, вызываются не-
согласованностью различных ее
участков, например при переходе
кабеля в воздушную линию.

Происхождение таких явлений
можно легко понять, если поглубже
взглянуть на физические условия,
вызывающие отражения. Любое
препятствие на пути распростране-
ния звука, света или радиоволн
вызывает большее или меньшее их
отражение. Но что значит препят-
ствие? Это, говоря языком физики,
граница между двумя средами с
различными свойствами в отно-
шении распространения в них
волн.

Так, звуковая волна, переходя из
воздуха в твердое тело, отражается
последним, благодаря чему полу-
чается эхо. Миражи в пустынях
возникают вследствие неодинако-
вой плотности воздуха на разных
высотах. Замирания при приеме
дальних радиостанций — результат
неодинаковой ионизации воздуха
и т. д.

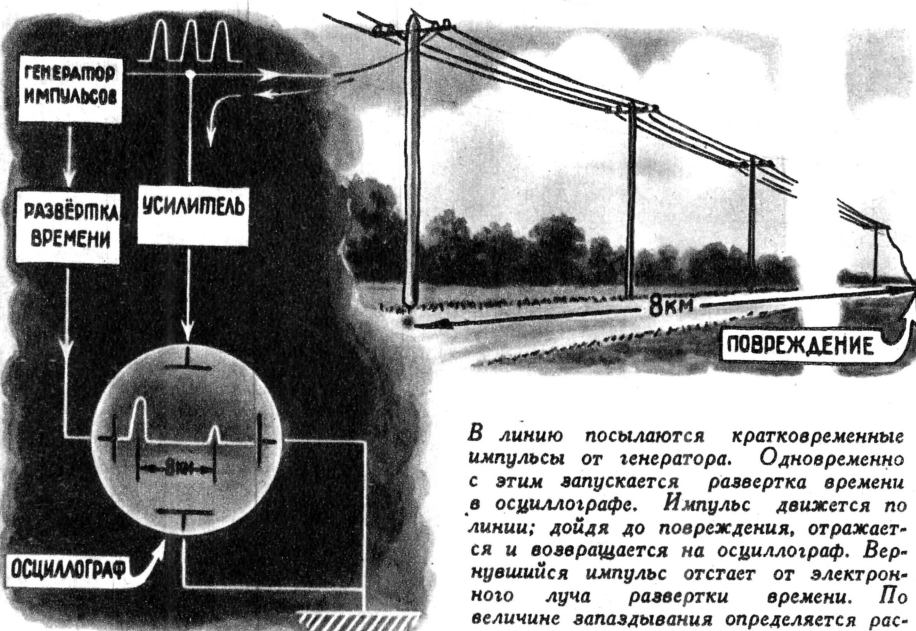
На стыке двух участков линий
с различными характеристиками
возникают отражения, которые, од-
нако, можно использовать в каче-
стве ориентиров при определении
повреждений. Зная импульсную ха-
рактеристику линии в ее нормаль-
ном состоянии, легко разобраться в
картине повреждения.

Когда группе связистов, всю
жизнь имевших дело с мостиками
и гальванометрами, впервые проде-
монстрировали работу импульсного
измерителя и с помощью его бы-
стро раскрыли все сложные по-
вреждения в сети, связисты поня-
ли — обречено зрение. Прошло
время, когда связистам приходилось
копаться в земле; линейно-кабель-
ные измерения перестали быть
«темным делом».

Советские инженеры — А. Я. Уси-
ков, С. В. Усов, Я. Л. Выховский,
В. Л. Бакинский, В. А. Батушев,
Н. В. Семаков, Л. В. Кевлишвили
и др. — много и славно потрудились
над разработкой образцов импульс-
ных измерителей и добились их
производства.

Но на этом история не только не
кончается, а именно отсюда берет
начало новая область использова-
ния импульсной техники для соз-
дания теоретических основ проек-
тирования и испытания электрониче-
ской аппаратуры. Трансформатор,
например, является как бы сверну-
той в катушку длинной линией.
Если через трансформатор пропу-
стить кратковременный импульс, то
этот импульс будет частично отра-
жаться от неоднородностей, которые
он встретит на своем пути. Следо-
вательно, импульс подскажет, как
нужно рационально конструиро-
вать трансформатор, чтобы сопро-
тивление витков по направлению
от одного витка к другому остава-
лось постоянным, и т. д. Все это
очень важно с точки зрения под-
бора взаимного расположения вит-
ков и слоев и распределения изо-
ляционного материала между
ними.

В разработке всех этих вопросов,
как и в разработке импульсных
линейных измерителей, советские
исследователи идут в первых ря-
дах мировой техники.



В линию посылаются кратковременные
импульсы от генератора. Одновременно
с этим запускается развертка времени
в осциллографе. Импульс движется по
линии; дойдя до повреждения, отража-
ется и возвращается на осциллограф. Вер-
нувшийся импульс отстает от электрон-
ного луча развертки времени. По
величине запаздывания определяется рас-
стояние до повреждения.



В. СЫТИН

(Продолжение¹)

Рис. К. АРЦЕУЛОВА

ДНЕВНИК НИКОЛАЯ ДУБНИКОВА

Николай Дубников проснулся от резкого стука. Стук повторился, и он понял, что это хлопает створка окна.

— Ветер начался, — проворчал Николай сквозь сон, поворачиваясь на другой бок. Но, вспомнив о событиях, развернувшихся сегодня на рассвете, вскочил с постели: «Неужели опоздал на дежурство?»

Однако часы показывали только пять, а дежурить ему с семи. Но спать больше не хотелось.

«Как-то они там?» — подумал Николай и подошел к окну.

Дом Ивана Михайловича Дубникова, у которого вот уже несколько лет жил Николай, оставшийся сиротой и взятый стариком на воспитание, стоял на пригорке. Из окна открывался широкий вид на степные дали. Из своей комнаты Николай отчетливо видел, работают или стоят ветряки опытной станции, находившейся километрах в пяти от села. Хорошо была видна и стартовая площадка на дне спущенного пруда, и новый пруд, который образовался немного подале, в балке. Не желая потерять воду, колхозники задержали ее здесь невысокой земляной дамбой.

Впрочем, сегодня Николай и не взглянул, как обычно, в сторону опытной станции. Подняв голову, он пристально вглядывался в небо. Сначала он не видел ничего, кроме нескольких полупрозрачных облаков, похожих на гигантские перья или листья сказочных трав, какие рисует мороз на стеклах. Но вскоре у конца одного из этих листьев зоркие глаза юноши обнаружили светлое серебристое пятнышко. «Она, — удовлетворенно отметил Николай, — точно, она!»

В это время сильный порыв ветра ударил в створку окна, и рама крепко стукнула Николая.

— Фу, чертёк! — невольно откидываясь назад, вскрикнул он. — Вот задул, будь он не ладен! А впрочем, все, значит, в порядке.

Николай закрыл окно и пошел в кухню. Со вчерашнего вечера

ему ничего еще не удалось поесть. Отрезав толстый ломоть хлеба, он густо посолил его и вернулся в комнату.

«Сейчас сяду и запишу все, что было», — решил он.

С удовольствием уплетая хлеб, Николай достал из шкафчика с книгами «вечную ручку», зеленую клеенчатую тетрадь и сел к столу.

На первой странице тетради было написано печатными буквами: «Дневник», а ниже изображена миниатюрная карта СССР. Место расположения Москвы на ней отмечала звезда, а к северу от Каспия, между Уралом и Волгой, ближе к Уральскому хребту, был нарисован флажок с надписью: «Красная заря».

Николай перевернул пять заполненных страничек и на чистой аккуратно написал: «5 мая». Однако писать, придерживая тетрадь локтем руки, в которой был зажат кусок хлеба, было неудобно, и юноша отложил перо.

«Пока ем, почитаю», — подумал он.

На второй странице дневника, в верхнем левом углу, было написано:

«15 марта.

Сегодня я решил начать записывать для памяти все, что происходит у нас в колхозе «Красная заря». У нас сейчас назревают очень интересные события. Здесь будет проводиться опыт государственного значения.

Вот уже несколько дней, как Митя Сизый, который служит на опытной станции, все рассказывает, что на станции готовят пуск в стратосферу большого воздушного шара — аэростата. Только как следует Митя ничего не знает. А вчера мы все узнали, что будет. Терехов прочитал доклад в клубе. Терехов — это знаменитый изобретатель. Его, наверное, все уважают в Советской стране и странах народной демократии. Он придумывает новые ветродвигатели. Очень хорошие. Я, как специалист-электрик, могу дать им высокую оценку — на пятерку...»

— Подумаешь, специалист! Только техникум закончил, а оценку

даешь! — заметил Николай и продолжал читать.

«...На станции в прошлом году поставили два тереховских ветродвигателя «ТТ-16», которые дают киловатт двадцать. Самое главное — они вырабатывают электроэнергию, не только когда ветер дует. У них есть огромные тяжелые маховики в кожухах-барабанах. Маховики раскручиваются от вала ветряка и потом продолжают крутиться почти целые сутки, хотя ветер, допустим, стих. И тогда с этих барабанов снимается механическая энергия вращения на вал генератора.

Такую хитрость, правда, не Терехов придумал. Мы учили, что изобрели эти инерционные ветродвигатели уже давно Ветчинкин и Уфимцев. Однако Терехов удивительно усовершенствовал их, повысил коэффициент полезного действия и надежность и сделал автоматическими. Теперь на обоих «ТТ-16» одна Лена Павленко работает. Да какое там «работает» — просто наблюдает...»

— Ой, я очень отошел в сторону. Я же хочу подробно написать, какой доклад сделал Терехов.

«Он прежде всего сказал: «Товарищи! В мае на опытной станции ЦЭИ будет производиться испытание новой ветросиловой системы СЭС (стратосферная электрическая станция), которую создал коллектив института с помощью многих других научных учреждений страны, а также заводов и фабрик». Я вначале ничего не понял. Но затем Терехов рассказал нам о стратосфере. Я о ней знал мало, на тройку. Потому сделал краткий конспект доклада. Переписываю его здесь.

Воздушная оболочка Земли неоднородна. Нижний ее слой, прилегающий к поверхности планеты, называется «тропосферой». В наших широтах он имеет толщину 10–12 километров. Около экватора тропосфера толще — 18 километров, а над полюсами вдвое тоньше — 8–9 километров. В этом слое благодаря нагреванию поверхности Земли происходит перемещение воздушных масс. Нагретый воздух поднимается от Земли, а холодный — опускается. Называется это

¹ Начало см. в № 4.

явление «конвекцией». В теплых странах оно сильнее, и потому там слой тропосферы тоньше. А около полюсов наоборот. Конвекция в тропосфере приводит не только к вертикальному перемещению воздуха, но и к ветрам, то-есть к перемещению воздуха над земной поверхностью. Ветры возникают потому, что более холодные массы воздуха, опускаясь, начинают течь туда, где воздух нагревается и поднимается. Земная поверхность неоднородна и нагревается неодинаково. Поэтому ветры непостоянны. Недаром говорят: «изменчив, как ветер».

Однако в некоторых районах ветры обладают большим постоянством. Например, есть ветры муссоны. Они дуют над океанами в экваториальных областях часть года в одном направлении, часть в другом.

Движение воздушных масс в тропосфере очень сложно. От него зависит изменение погоды: круговорот воды, засуха и т. д.

Поэтому тропосфера — это слой, где формируется погода, «лаборатория погоды».

Человек с незапамятных времен пользуется энергией воздушных потоков. Первыми ветродвигателями были, повидимому, паруса лодок наших дальних предков. Затем люди использовали ветер для того, чтобы вращать простые механизмы для размалывания зерна, создали ветряные мельницы. Это изобретение сделали предки великого китайского народа. Теперь ветродвигатели широко применяются для выработки электроэнергии.

Ветер называют «голубым углем». Советская страна идет впереди всех других стран в деле освоения огромных запасов этого «угля».

Советские инженеры уже создали мощные ветродвигатели (50 киловатт). Для того чтобы добиться постоянства их работы, придуманы механизмы, как бы накапливающие энергию в механическом движении. Это инерционные устройства. В некоторых случаях энергию можно накапливать, накачивая воду на возвышенность, и затем, когда нет ветра, использовать эту воду для приведения в движение гидротурбин.

Но самый лучший способ обеспечить постоянное поступление энергии в потребляющую сеть — это соединить несколько ветросило-вых электростанций в одну систему, охватывающую ряд районов. Это называется «кольцеванием». Тогда, если в одном районе нет ветра и ветродвигатели стоят, энергия поступает в сеть от других двигателей, расположенных в том районе, где ветер есть.

В СССР уже существуют такие системы.

Удобнее всего использовать ветер в тех местах, где он дует более или менее постоянно. Потому кольцевые системы строятся на побережьях морей. Здесь воздушные потоки устойчивы. Огромное количество энергии дают, например, ветростанции в долинах у подножья хребта, прикрывающего с севера Новороссийск.

Важным шагом вперед в деле освоения энергии «голубого угля» являются высотные ветродвигатели. Дело в том, что в приземном слое воздуха струи ветрового потока, особенно в лесистой и пересеченной местности, в значительной мере тормозятся, ослабляются. Советские ученые уже создали проекты рамных многоветряковых электростанций на специальных башнях, высотой в 200—250 метров. Такие станции развивают значительно большую мощность.

Следующий шаг мы собираемся сделать теперь.

Уже давно было известно, что выше тропосферы начинается слой воздуха, названный «стратосферой». Толщина его значительно больше, чем у тропосферы, и достигает 70—80 километров.

В стратосфере нет конвекционных движений воздуха. Здесь существуют главным образом горизонтальные воздушные потоки. Эти воздушные потоки характеризуются особым постоянством. На высоте 10—12 километров, у нижней границы стратосферы (она называется «тропопаузой»), дуют преимущественно ветры западного направления. Средняя скорость их в два-три раза превышает скорость ветра у земли. Здесь же очень часто и более сильные ветры. Не раз здесь наблюдались воздушные потоки, обладавшие скоростью свыше 400 километров в час! А это значит, что частички воздуха передвигались со скоростью свыше 110 метров в секунду. Вспомним, что на земле, даже при ураганах, скорость ветра не превышает 40 метров в секунду. На «полюсе ветров» — Земле Адели в Антарктике — средняя годовая скорость ветра около 20 метров в секунду, а в Москве — в пять раз меньше.

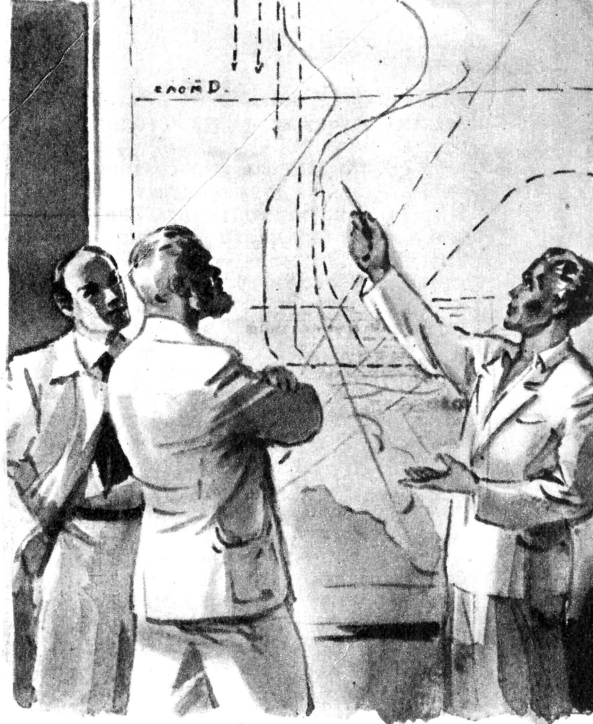
Выше 12—14 километров в наших широтах сила воздушных потоков начинает убывать. Но с 20 километров возрастает снова. Чем же объясняется это постоянное «переливание» воздуха в стратосфере — в нижнем ее слое в восточном направлении, а в верхнем — в западном? Наука еще не дала точного ответа на этот вопрос. Вероятнее всего, эти перемещения воздушных масс стратосферы являются элементом «большого круговорота» воздуха в атмосфере Земли, несколько подобного круговороту влаги. Но, так или иначе, ясно, что стратосферные ветры — это как бы часть огромного природного механизма — «машины планеты», действующего миллионы веков.

Эту «машину планеты» и задумали заставить работать на себя советские люди. Родилась мысль поднять в стратосферу на привязном аэростате мощный ветродвигатель.

Ленинградский профессор Трубокуров произвел все необходимые расчеты. Они показали, что хотя плотность воздуха на высоте 10—12 километров в три раза примерно меньше, чем на уровне моря, воздушные струи несут там огромное количество энергии.

Академик Никольский в Москве рассчитал, что, применяя в двигателе лопасти особой формы, можно создать стратосферную электростанцию мощностью в 1000 киловатт, и станция эта будет действовать круглый год!

Затем был создан и технический проект опытной СЭС. Его-то и будем мы испытывать на опытной станции нашего института. Если опыт окажется удачным, наша родина получит возможность использовать неисчерпаемый источник



Ученые изучают направление воздушных течений в стратосфере.

энергии поистине фантастической мощности.

Примерные подсчеты показывают, что даже тысячные доли этой мощности в миллионы раз превышают ту мощность, которую можно получить, используя запасы каменного угля на всем земном шаре.

Вот когда Терехов нам все это рассказал, я и все ребята поняли, что такое стратосферная электростанция! Мы устроили докладчику шумную овацию и единогласно одобрили дерзкую передовую мысль наших замечательных советских ученых и изобретателей.

Потом наш председатель сказал, что все колхозники очень довольны докладом и окажут содействие проведению опыта. Затем он добавил, что скоро на наши земли поступит волжская вода с великой сталинской стройки. Колхозу принесет большую помощь мощная стратосферная электростанция. Он предложил эту станцию нам оставить. И вот, уходя из клуба, мы, комсомольцы, решили подумать, как можем мы помочь Терехову.

20 апреля.

Долго не писал, потому что был занят. Хотя я электрик и должен заниматься в колхозе осветительной сетью и присматривать еще за электрооилками, мне пришлось почти целый месяц помогать бригаде техников. Мы заканчивали ремонт сельскохозяйственных машин к посевной. Наконец все сделали. Тогда комсомольская организация решила пойти на опытную станцию и взять над ней шефство. Мы пошли, и нам поручили разные работы. Меня прикрепили к самому Терехову — помогать монтировать электросеть в СЭС. Очень интересная работа. Расширяю кругозор. Узнаю, как образуется электричество в атмосфере, например в грозном облаке. Там всегда сильный восходящий воздушный поток, он раздробляет дождевые капли. Частицы внешней оболочки капель несут обычно отрицательный заряд. Они уносятся вверх. В результате в более высоко расположенной части тучи образуется мощный отрицательный заряд, а в нижней, где остаются сердцевинки

капель, положительный. При накоплении потенциала происходит разряд — молния.

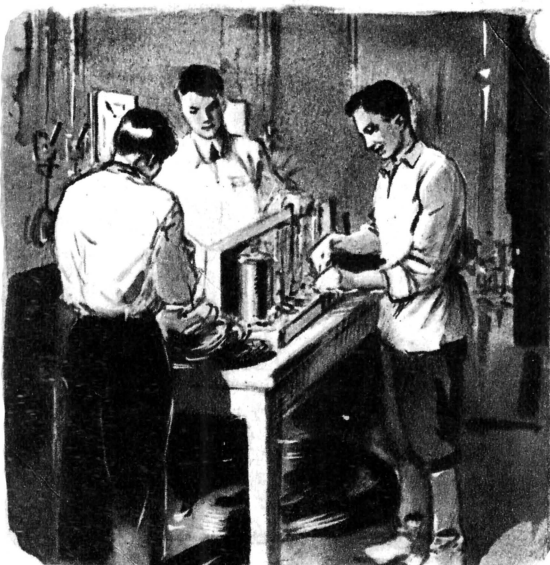
Для привязных аэростатов гроза очень опасна. И если она приближается, их надо опускать. Известно, что друг великого Ломоносова — академик Рихман — погиб потому, что стоял около троса, который вел к молниестоводу, который изобрел Ломоносов.

Однако СЭС грозы может не бояться. В стратосфере гроз не бывает. Там почти нет водяного пара, и небо всегда безоблачно. А чтобы предохранить от повреждения СЭС, если молния ударит в спущенный на землю трос, Терехов и начальник здешней опытной станции придумали вот что. На высоте восьми километров трос будет разделен изоляторами. Воспринятое его нижней частью атмосферное электричество будет стекать в землю, ведь трос стальной. Лебедка же для наматывания троса установлена в бетонной будке и будет управляться автоматически. Вчера мы как раз закончили ее монтаж. А выработанное СЭС электричество потечет по сильно изолированному проводу. Здорово все продумали Терехов и другие изобретатели! Просто завидно. Нет, неправильно, восхищает!..

Несколько дней назад сюда привезли оболочку для аэростата. Сделана она из капроновой ткани необычайной прочности и весит 5 тонн. Терехов мне сказал, что эта оболочка в десять раз прочнее тех, которые были у первых стратостатов, которые пускали давно, еще до моего рождения.

А дед пощупал оболочку и сказал: «Тонка!» Отстал он от современной техники! Ведь с тех пор, как он служил в воздухоплавательных частях Советской Армии, сколько лет прошло! Вот Терехов и стал с ним спорить. Сказал, что оболочка имеет трехкратный запас прочности. И вдруг академик Никольский, — он приехал неделю назад, — говорит: «Иван Михайлович, может быть, и прав. Для опыта эта оболочка еще туда-сюда. Когда же СЭС войдет в серию, надо будет придумать что-нибудь другое». А что лучше придумаешь? Удивляюсь иногда, как это старые люди, не подумав, сразу так друг друга начинают поддерживать! Я уже несколько таких случаев знаю из своей жизненной практики.

Комсомольцы «Красной зари» помогли монтировать электросеть СЭС.



Оболочка аэростата СЭС имеет объем в 65 тысяч кубических метров. Внутри нее можно было бы поместить, поставив их один за другим, домов пять таких, как дедов. Оболочку расстелили на лугу и проверили, а потом опять свернули, до старта. Привезли еще газ для наполнения — гелий — в стальных баллонах. В этих баллонах газ сжат под давлением 200 атмосфер. Потом Терехов сказал мне, что газ выпустят сначала в матерчатые газгольдеры, а из них уже будут постепенно переливать в оболочку. Один кубометр гелия имеет подъемную силу 0,7 килограмма. А всего в оболочку вольют...

Пришел Митя и мешает писать. Зовет работать в механическую мастерскую. Мы там делаем одну вещь в подарок...

Николай и не заметил, как, увлеченный чтением, съел весь хлеб.

«В общем все записано правильно, — подумал он, долистав тетрадь до странички, на которой значилось: «5 мая». — Будем продолжать...»

Но ему захотелось снова поглядеть на СЭС, и он подошел к окну. Усилившийся ветер дул порывами.

— Здорово задует! Лена радуется, — наверное, ее «ТТ» сегодня много выработает, — проговорил Николай, шаря взглядом по небу.

Теперь оно было еще более мутным и желтоватым. Все же Николаю удалось найти СЭС. Разглядев чуть мерцавшее светлое пятнышко, он снова почувствовал гордость за тех, кто создал замечательную систему. И ему еще больше захотелось записать пережитое ночью. Он вернулся к столу.

«Вчера, — начал он, — меня послали на аэродром встречать Терехова, улетавшего на один день в Ленинград по каким-то делам. Со мной поехали два инженера. Взяли две «Победы» и автобус, потому что Терехов телеграфировал, что привезут приборы из ГГО (Главной геофизической обсерватории).

Когда самолет приземлился, из него вышел Михаил Иванович и еще двое. Один из них, как потом оказалось, — знаменитый профессор Трубокуров. В докладе в клубе Терехов говорил, что Трубокуров — главный автор СЭС. Но это не совсем точно. Главный — Терехов, но и Трубокуров тоже много сделал.

Инженеры встретили Михаила Ивановича и стали рассказывать, как идет подготовка к старту. Спутник профессора остался один. Я подошел к нему и потом повез на станцию на «Победу». Он оказался очень симпатичным, только все время то улыбался, то хмурился, не поймешь почему. Орден у него много, — наверное, хорошо воевал.

Сначала никто не знал, зачем он приехал. Потом все объяснилось: Александров — это его фамилия — назначен лететь вместе с Панюшкиным, потому что Кругловский заболел. Панюшкин тоже не знал об этом назначении. И мы очень переживали, что ему придется быть в стратосфере одному. Девушки очень волновались. Даже Лена. Я сам видел: когда ей сказали, что Панюшкин поднимается один, — она прямо побледнела.

Ну, а теперь надо описать самое главное.

Когда стемнело и ветер совсем стих, дед с колхозниками приволокли на старт газгольдеры. Да, я забыл написать, что старт устроили на дне пруда, который спустили, чтобы была котловина. К газгольдерам прикрепили по многу мешков с песком, иначе бы они улетели, и разложили их возле расстеленной оболочки. Ровно в полночь начали наполнение. Командовал дед. И здорово командовал, чорт возьми! Так кричал, что от его голоса даже в ушах звенело.

Газ из газгольдеров выжимали, наваливаясь на них постепенно, и он тек по резиновым рукавам в оболочку.

Сначала она взгорбилась и поднялась, как огромный омет соломой, потом отделилась от земли. Конечно, чтоб она не улетела, ее держали за стартстропы человек сто, не меньше.

Народу было на старте уйма, весь колхоз. Все стояли на берегу. А мы, комсомольцы, были на самой площадке. Многих ребят взяли в стартовую команду. А мне и Мите досталось дежурить у гондолы.

Часа в три ночи, — уже заря брезжить стала, — академик Никольский вышел к пластине и закричал в рупор: «Отдай оболочку!» Дед ему ответил: «Есть отдать оболочку!» И все, кто держал стартстропы, начали отпускать их на взмах руки вверх и снова перехватывать и задерживать. И вот над нами стала подниматься машина. Просто удивительно, до чего ж велика оказалась СЭС — все небо закрыла! Если смотреть снизу, она была какой-то бесформенной. К земле свисали громадные складки, точно занавес в театре, и тянулись стропы. Складки эти образовались потому, что оболочку наполнили всего на одну четверть. Ведь наверху плотность воздуха меньше, газ будет расширяться, и если наполнить оболочку целиком, то газ либо ее разорвет, либо все равно три четверти его надо будет выпустить.

Потом оболочку отдали вверх еще метров на двадцать пять. И к стропам прицепили гондолу и трос. Мы с Митей отбежали на минутку в сторону, чтобы поглядеть на СЭС сбоку. Трудно сказать, на что она похожа со стороны: пожалуй, больше всего похожа на рыбу — головная или сома — длиной метров в сто. И рыбина эта покачивалась и вздрагивала, точно живая. Да, забыл написать, на спине у нее был плавник. Это направляющий выступ из дюрала, а сзади — большущий хвост, тоже из дюрала, для устойчивости в воздушном потоке.

Когда мы снова прибежали на стартовую площадку, наши отважные пилоты уже собирались забираться в гондолу. Академик Никольский, Терехов и начальник станции обняли и расцеловали Панюшкина и только что приехавшего Александрова. Потом академик отошел, поднял руку и сказал: «Счастливого пути, товарищи!»

Пилоты встали около гондолы, которая висела над самой землей, почти касаясь ее амортизатором, и отдали честь, а затем полезли по лесенке-трапу внутрь кабины. Че-

Оболочку отдали вверх и к стропам
прикрепили гондолу.

рез минуту Панюшкин высунулся из окна гондолы и доложил, что к подъему все готово. Тогда академик Никольский сказал что-то Терехову, и тот побежал к будке с лебедкой. Затем академик взял рупор и громко скомандовал: «В полет!» «В полет!» — повторил еще громче дед, и все, кто придерживал стартстропы, отцепили от них мешки с песком и отпустили. Медленно-медленно СЭС начала уплывать в небо. На старте стало сразу очень тихо. Лишь шуршал трос, змеей выползая из будки, да похлопывали складки оболочки. Потом все сразу закричали «ура!», а некоторые женщины заплакали. Честно — и мне почему-то стало не по себе. Какое-то беспокойство закралось в сердце, хотя я прекрасно знаю, что СЭС — замечательная система и что конструкторы ее все сделали, чтобы подъем был безопасным.

У пилотов есть парашюты и скафандры. Загореться СЭС не может, потому что наполнена гелием, а не водородом. В случае обрыва троса пилоты вскроют разрывные приспособления, выпустят постепенно газ и спустятся на землю. А трос, падая, никому вреда не причинит, потому что к нему прикреплены через каждые пятьсот метров автоматические парашюты.

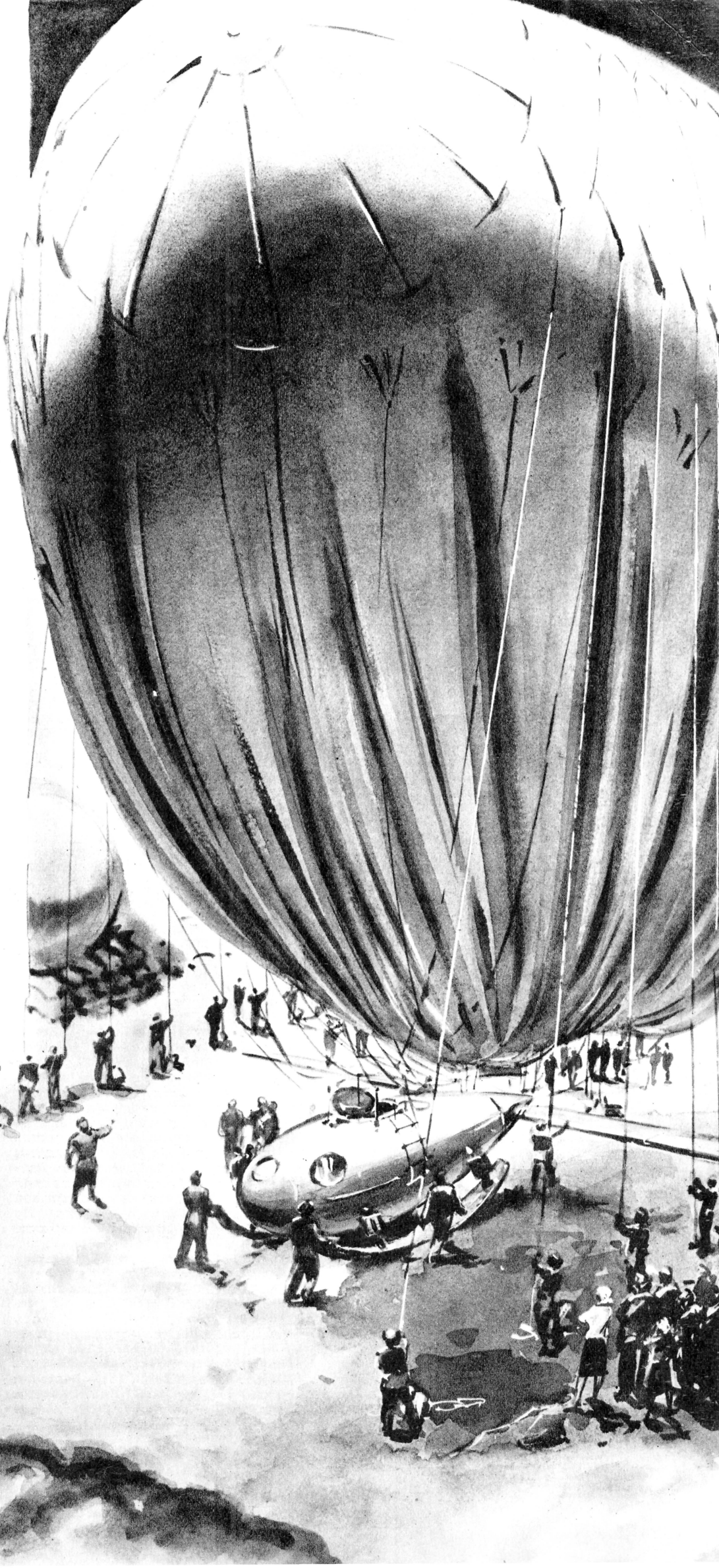
Долго мы все стояли, закинув головы, и смотрели на СЭС. А она поднималась все выше и становилась все меньше и меньше. На земле еще было сумрачно, когда вдруг СЭС засверкала, точно охваченная огнем. Кто-то закричал: «Загорелась!» Но это был не пожар, а отражение солнечных лучей.

Поставив несколько точек, Николай задумался. Ему показалось, что он плохо записал виденное прошлой ночью и сегодня утром.

— Что бы еще такое внести в дневник? — прошептал он, хмурия белесые, выжженные солнцем брови.

Но страница осталась недописанной. Неожиданные грозные события заставили Николая бросить перо и стремглав выскочить из комнаты...

(Продолжение следует)





Инженер А. МОРОЗОВ

Рассказ

Рис. Ю. ФЕДОРОВА

Человек в халате, похожий на дрессированную крысу, карабкался по ступеням тонких алюминиевых лестниц, тянувшихся вдоль четырех стен огромной высокой комнаты. Привычным движением костлявых рук он выдвигал ящики картотеки, рылся в них, доставал нужные бумаги. Потом с папкой, набитой фотокопиями, бледносиними глянцевыми свидетельствами, носившими черный штамп «Патентное бюро США», он прошмыгнул в свою каморку и сел на стул у окошка, выходящего в небольшой овальный зал. Тихий голос, у которого стандартная усиленная аппаратура отняла всякую личную окраску, раздавался в зале и коридорах:

— Джона Бэда просят подойти к окну номер двенадцать.

Бэд уже давно стоял у этого окна, и только он показался, как ему вручили целый ворох бумаг.

— Отказ, мистер Бэд. Сожалею, но — отказ. Здесь копии заявок и патентов, выданных раньше. Распишитесь...

Окошко захлопнулось. Бэд сел в кресло у стола и дрожащими руками разложил перед собою документы. Вот самое главное — заявки со старым, обычным началом: «Всем, кого это касается...»

Сколько месяцев, с каким нетерпением ждал Бэд этой минуты и как страшился ее! Теперь она, наконец, пришла, и все надежды полетели прахом. Сразу сказало продолжительное голодание: предметы в комнате вокруг Бэда приобрели странную подвижность, и требовалось огромное усилие воли, чтобы собрать в строки буквы текста заявок, разбегавшиеся в разные стороны.

Бэд читал: «Всем, кого это касается, да будет известно, что я, Джордж Филиппс из Кванси, округ Норфолк, штат Массачусетс, изобрел электромеханический способ быстрого нанесения надписей и любых рисунков на надгробные плиты из чугуна, гранита и мрамора...»

Это было так бесконечно далеко от изобретения Бэда, предназначенного для автоматической поливки огородов, что объяснение могло быть только одно: произошла грубая ошибка.

Бэд вскочил и устремился к окошку номер двенадцать.

— Простите, — радостным тоном сказал он, смотря прямо в хмурые маленькие глазки чиновника и ожидая, что сейчас смущение расплывется по этому настороженному лицу. — Здесь явное недоразумение. Какое отношение к моей машине может иметь заявка на обработку могильных плит, запатентованная пятьдесят лет назад?

Еще в детстве Бэд как-то видел потревоженную очковую змею, вдруг раздувшую свой «капюшон» и зашипевшую яростно и угрожаю-

ще. Ему показалось, что такое же превращение произошло с чиновником. Худое лицо и морщинистая, вся в складках, шея как будто раздувались на глазах, и злое шипенье несло из окна:

— Патентное бюро США никогда не ошибается. Просмотрите внимательно заявки. Красным карандашом обведено касающееся вас-с-с...

Бэд вернулся к столу и снова начал читать заявку. Он стиснул голову руками и шептал прочитанное, но смысл фраз все равно ускользал от него. И одно только слово, как удары молота, повторялось в мозгу: «отказ», «отказ», «отказ»...

Бэд глубоко вздохнул и почувствовал сильный запах спирта. Осторожно покосившись в сторону, он встретил взор красных слезящихся глаз, которым их обладатель не очень успешно пытался придать выражение глубочайшего сочувствия.

— Крах? А?.. Полное крушение надежд? Обычная история здесь, где сердца разбиваются безжалостно, как яичная скорлупа. Не теряйте мужества! Надо бороться с обстоятельствами. Да! Бороться, бороться, бороться!

Каждая фраза сопровождалась новой волной запаха крепчайшего, едкого спирта. А сам говоривший так мало напоминал человека, способного бороться с обстоятельствами, что Бэд, слушая его, невольно улынулся.

Собеседник воровато оглянулся и торопливо добавил:

— Я могу быть вам полезен. Огромные связи в любых кругах... Мой личный опыт... При этом абсолютно бескорыстно. Я знаю вас, мистер Бэд, и должен вам объяснить одну из причин ваших неудач: вы занесены в «черный список». Да, да! Не удивляйтесь! Работая на заводе Джона Андерсона, вы, инженер, поддерживали требование рабочих об увеличении заработной платы и освобождении из тюрьмы организаторов стачки. По нашим неписанным законам человеку, входящему в состав администрации, за это полагается смерть. Гражданская смерть. А иногда и физическая, самая настоящая. На вашем пути с тех пор повсюду возникают рогатки. Но там, где не пройти вам, могу пробраться я...

— Пшел прочь! — раздался могучий голос. Человек с фигурой тяжелоатлета почти неуловимым движением столкнул с места искиителя.

— Тоже мне — бизнес! — продолжал рокотать сича. — Шляются тут с утра до ночи, выслеживают людей, как ищейки, ждут подходящего момента сбить какой-нибудь хлам, вроде нестреляющего пистолета, пузырька с водой, настоенной на горьком миндале и выдаваемой за синильную кислоту. А ведь

когда-то и этот тип был человеком! Работал инженером. Сделал несколько изобретений. Но не в добрый час вздумал тягаться с людьми посильнее его... Однако у вас, приятель, действительно вид, как будто вам для полного счастья не хватает только хорошего пистолета.

— Я устал! — сердито ответил Бэд вставая. — Смертельно устал... — Он вдруг почувствовал, что чем скорее он уйдет из этого страшного дома, тем будет лучше.

— Погодите! Не так уж давно я сам был в подобном положении, и меня трудно обмануть пустыми фразами.

Несколько минут собеседник Бэда молчал, углубившись в чертежи и описания, еще разбросанные на столе.

— Остроумно! Очень остроумно. Я даже сказал бы больше, но я не люблю комплиментов. Чорт побери! Если уж судьба свела нас случайно, надо воспользоваться этим и пойти дальше вместе. Здесь вам больше делать нечего. Я предлагаю вам отличную работу в моей мастерской, так как вижу, что вы — стоящий парень.

— Простите, — сказал Бэд в изумлении. — Я не имею чести знать...

— О! — заорал мужчина. — Всего лишь Дугел! Джордж Дугел, если вам угодно.

Что-то очень знакомое послышалось Бэду в этих словах. Он закрыл глаза. Огненные буквы ночных реклам полыхали перед ним: «Игрушки Дугела», «Лучшие в мире игрушки».

Бэд открыл глаза.

— Ага! Вспомнили Джорджа Дугела, чорт его побери!

— Но чем я могу быть вам полезен? Я инженер-механик, специализировавшийся на сельскохозяйственных машинах. Даже в детстве я не питал склонности к игрушкам.

— Очень плохо! Если бы вы играли моими игрушками, вы потом не стали бы растрчивать драгоценное время и силы на никому не нужное изобретение.

— Ненужное? Оно сделало бы переворот!.. — воскликнул Бэд обиженно.

— Если Патентное бюро не запатентовало его — значит оно никому не нужно, — наставительно сказал Дугел. — Идите в мою мастерскую, она тут совсем недалеко. Игрушки я давным-давно оставил. Они чуть не погубили меня. Занимаюсь я совсем другими делами; и, если вам понравятся условия, мы договоримся сегодня же. Я слышал, что вам говорили тут о «черном списке». Все это — святая правда. Вы — конченый человек, мистер Бэд. Думаю, однако, что никто не будет преследовать старого Дугела, приютившего вас у себя. Надеюсь, конечно, у меня вы не будете устраивать стачек?

Дугел оглушительно захохотал.

— Не скрою от вас, что не только любовь к ближнему руководит мною. Человек, ведавший моей личной опытной мастерской, так сказать, штабом конструкторского бюро «Джордж Дугел», тяжело и неизлечимо заболел. А работа там специфическая... Кстати, и поужинаем у меня...

Упоминание об ужине подействовало на Бэда магически. Он уже не мог думать ни о чем другом. Шагая рядом с Дугелом, он мысленно повторял: «поужинаем», «поужинаем»...

В огромном многоэтажном здании, где помещалось конструкторское бюро Джорджа Дугела, к ним торопливо подошел высокий и очень худой человек. Он что-то озабоченно зашептал на ухе Дугелу. Бэд услышал только несколько раз повторенное слово «взрыв». Лицо Дугела сделалось серьезным и мрачным.

— Идите сами в мастерскую! — крикнул он Бэду. — Каждый мой служащий скажет вам, как туда добраться. Я приду, как только освобожусь.

В мастерской было очень тихо. За столом у окна в унылой позе сидел старик, полировавший медный шар. Бэд поздоровался и объяснил причину своего появления. Мужчина, кивнув ему, буркнул: «Смит» — и молча продолжал свое занятие. Потом он отошел в сторону и, крихтя, присел на корточки у большого колеса со сверкающими спицами, укрепленного на оси в горизонтальном положении.

Что-то у Смита не ладилось. То на бок валилось колесо, то шар, выскользнув из рук, откатывался далеко в сторону. Когда Бэд решил прийти Смиту на помощь, старик сидел на полу в позе человека, потерпевшего кораблекрушение и только что выброшенного волнами на берег. Бэд с удивлением увидел, что лицо Смита совершенно мокро от пота, хотя в комнате было довольно прохладно.

Осмотрев колесо, Бэд поставил на место шар, являвшийся сердцем странного механизма. Колесо тотчас со звоном и свистом закружилось, и из него широким веером стал вылетать какой-то белый легкий порошок. Но через секунду колесо почему-то вздрогнуло и остановилось.

— Вот видите, — сказал Смит. — Дугел требовал, чтобы я перед уходом обязательно наладил эту чертовщину. У нас ничего не выходит. Здесь есть что-то, чего мы не знаем... Но почему вы с таким удивлением смотрите на это колесо? Если вас изумляет такой пустяк, странно, что босс выбрал моим заместителем именно вас. Вы вряд ли справитесь. Босс — человек чрезвычайно требовательный.

— Сегодня в Патентном бюро мне отказали в выдаче патента на мою машину под предлогом, что ее главный узел уже запатентован в древнем механизме для насаживания надгробных плит. Сейчас же я вижу, что этот шар, хотя и уродливо, как в кривом зеркале, но отражает мою идею. Значит, я действительно не смог придумать ничего нового и заслуженно получил отказ. Четыре года я бился над своим изобретением. Отказывал

себе во всем. Лишился из-за него работы, сна, покоя, друзей. И придумал только комбинацию из аппарата для высекания надгробных надписей и этого странного механизма.

Смит сидел в кресле и исподлобья смотрел на молодого человека, весь облик которого представляла собою воплощенное отчаяние.

— А вам не приходила в голову мысль о другом? Например, о такой нехитрой штуке, как обыкновенная кража?

— Кто же мог украсть мое изобретение в Патентном бюро? Вы смеетесь надо мной, мистер Смит?..

— Вы спрашиваете, кто в Патентном бюро мог бы украсть ваше изобретение? Легче ответить на вопрос, поставленный иначе: кто там не мог бы украсть любое изобретение? Там собрались отъявленные жулики, по сравнению с которыми



— Прощайте! — громко сказал Бэд.

Джемс Уоррен, нагло обокравший банк в Чикаго через пролом в полу, образец честности. Отборные «охотники за патентами» из нашего Патентного бюро обокрали изобретателей Германии, Франции, Бельгии, Голландии, Италии и всех других стран, где прошла наша армия. Это, так сказать, в государственном масштабе. Но они крадут и лично для себя, и для различных компаний, и для отдельных лиц... Что у вас там?

Бэд протянул бумаги, полученные им в Патентном бюро.

— Машина для автоматической поливки огородов... — с трудом выговорил он.

— Понятно, мистер Бэд. Простите, я не расслышал фамилию, когда вы поздоровались со мной. За вами была уже довольно давно организована правильная охота. Дугел очень заинтересовался вашей машиной, лишь только заявка попала к нему. У него в Патентном бюро огромные связи, и чиновники бюро обязаны не пропускать ничего, что может ему пригодиться. Он сейчас же начал работу в направлении, намеченном вашей заявкой.

Но либо в вашем описании слишком многое засекречено, либо вы допустили какую-то ошибку. Дело никак не ладилось... К вам обращались с предложением продать ваше изобретение?

— Да, несколько раз. Но все предложения были весьма подозрительными, и я категорически отказывался от них, ожидая ответа Патентного бюро. Если мое изобретение представляет такой большой интерес, мне совершенно непонятно, почему на его пути столько препятствий?

Смит молча отошел в сторону, к стеклянному ящику, наполненному водой.

Блестящий предмет, похожий на большую никелированную сигару, лежал на покрытом камнями дне ящика. Из воды к доске с несколькими кнопками и выключателями тянулся провод. Смит нажал одну из кнопок, и металлическая сигара пришла в движение. При помощи стальных лап она взбиралась на «скалы», спускалась с них. Яркий луч вырывался из иллюминаторов подводной путешественницы и освещал дно аквариума. Обыкновенные камни, поднятые в соседнем дворе, в этом освещении выглядели красивыми и грозными рифами.

Смит протянул руку к пульту управления и выключил механизмы. Модель остановилась и застыла в своем ящике, как уснувшая серебристая рыба.

— Сегодня, мой друг, у меня и у этой лодки — юбилей. Год назад я закончил работу над подводной лодкой, предназначенной для мирных целей, и начал добиваться, чтобы она из чертежей и модели превратилась в настоящую машину. Но мирная подводная лодка никого не заинтересовала. «Превратите ее в подводный минный заградитель, в боевую машину», — заявили мне. Я предпочел примириться с ролью изобретателя-неудачника, но лодка моя не стала заградителем. В этом единственная моя заслуга, мистер Бэд. А затем я стал рабом Дугела.

— Значит, все это?.. — растерянно спросил Бэд.

— Основное назначение особого конструкторского бюро Дугела — работа над оружием. Сельскохозяйственные машины служат Дугелу весьма удобной маскировкой.

— А что же хотят сделать из моей автоматической машины для поливки огородов?

— Автоматический многоструйный огнемёт дальнего действия.

— Огнемёт! — воскликнул Бэд задыхаясь. Ему представилась его машина, в дыму и пламени мчащаяся по полям, оставляющая за собой черный, выжженный дотла след. — И я сам, своими руками...

— Да, я уже сказал вам: Дугелу требуется ваша помощь. Если вы не захотите, на огнемёте придется поставить крест. Только вы можете закончить работу.

Смит замолчал, прикрыв глаза рукой. Бэд с ужасом смотрел на колесо, сделанное по его идее.

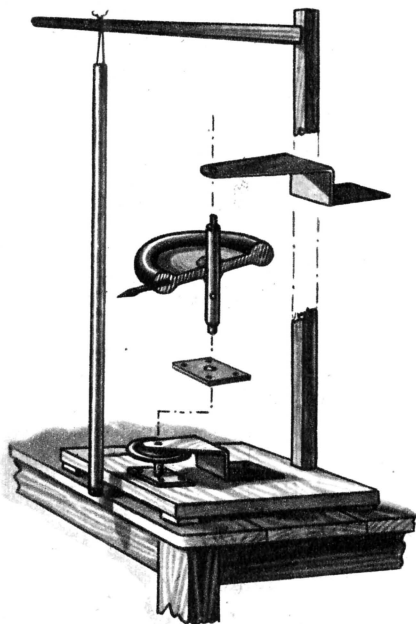
— Так вот она, машина Джорджа Дугела! Нет! Лучше копать землю, дробить камень на дорогах, лучше голодать, чем сидеть в этой чистой и светлой комнате, превращая все, что только можно, в оружие убийства и разрушения... Нет! Пусть-ка они попробуют закончить распылитель без меня!..

— Прощайте! — громко сказал Бэд. Молодого человека поглотила ночная тьма...



ПРОСТЕЙШИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Законы природы лучше всего постигаются на опыте. Опыт должен быть ярким, показательным, наглядным, не допускающим никаких сомнений. Для того чтобы по-



ставить такой опыт по проверке законов свободного падения тел, можно изготовить сравнительно простой прибор. Общий вид его изображен на рисунке 1.

Основная часть прибора — диск (а), приводимый во вращение с

помощью крепкого шнура. На обводе диска имеется отверстие для маленькой кисти, которую перед постановкой опыта следует обмакнуть в краску. Краска должна быть достаточно густой и вязкой, чтобы она не разбрызгивалась при вращении диска.

Диск укрепляется на оси в металлической обойме так, чтобы он мог свободно вращаться.

К кронштейну в приборе подвешивается на нитке тонкий круглый стержень длиной в 100—110 см.

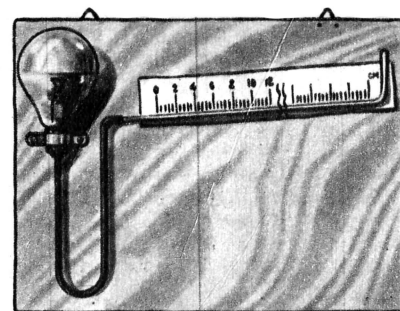
Если смочить кисть в краске, привести диск во вращение и затем пережечь нить, на которой подвешен стержень, то при падении на него будут нанесены мазки. По расстоянию между этими мазками можно весьма точно проверить законы свободного падения тел.

Нормальное атмосферное давление на уровне моря уравнивает столбик ртути высотой в 760 мм.

При повышении над уровнем моря на каждые 10 м давление уменьшается примерно на 1 мм. С помощью обыкновенного ртутного барометра трудно заметить изменение давления даже при переходе с третьего этажа на первый.

Однако легко можно построить самодельный барометр, который будет реагировать на разность давлений на полу комнаты и под потолком ее. Устройство прибора показано на рисунке 2.

Основная часть прибора — баллон от перегоревшей электрической лампы мощностью 300—500 ватт (чем больше, тем лучше). Стекланную втулку в цоколе, через которую проходит один из выводов лампы, следует выкрошить, а тоненькую трубочку, имеющуюся внутри, раздавить плоскогубцами.



Теперь баллон лампы надо наполнить подкрашенной водой примерно до половины и соединить его при помощи резиновой трубки со стеклянной трубкой.

Изготовленный прибор монтируется на фанерном щитке размером 40 × 50 см.

СОДЕРЖАНИЕ

К. АНДРЕЕВ — Рождение планет	1
И. ДУЛИН — За рычагами экскаватора	6
А. ДОРОХОВ — Беспокойный ум	8
В несколько строк	10
И. СЕРГЕЕВ — Шейх-араис — наставник ученых	11
М. ВОДОПЬЯНОВ — Поезд над облаками	14
Молодые новаторы	16
Заметки о советской технике	17
А. ШТЕРНФЕЛЬД — Маршруты межпланетных кораблей	18
Иван МАЛЕК, проф.-докт. — Наука в свободной Чехословакии	23
Наука и техника в странах народной демократии	25
А. СМЕРНОВ, инж. — Двухствольное бурение	26
Молодежь в науке	27
Б. РЫБАКОВ, инж. — Электронная фототелеграфия	28
Г. КОНОНЕНКО, инж. — Следопыты истории техники	30
А. БУДАРОВ, канд. техн. наук — Поиски повреждений электролиний	32
В. СЫТИН — Покорители вечных бурь	34
А. МОРОЗОВ, инж. — «Всем, кого это касается...»	38
Для умелых рук	40

Обложка: 1-я стр.—художн. А. ПОБЕДИНСКОГО, 2-я стр.—художн. Л. СМЕХОВА, 4-я стр.—художн. А. ПЕТРОВА.



Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: БАРИН И. П., БОЛХОВИТИНОВ В. Н. (зам. гл. редактора), ГАРБУЗОВ В. Ф., ГЛАДКОВ К. А., ГЛУХОВ В. В., ЗАЛУЖНЫЙ В. И., ИЛЬИН И. Я., КОВАЛЕВ Ф. Л., ЛЕДНЕВ Н. А., ОРЛОВ В. И., ОСТРОУМОВ Г. Н. (отв. секр.), ОХОТНИКОВ В. Д., ФЕДОРОВ А. С., ФЛОРОВ В. А.

Адрес редакции: Москва, Новая пл., 6/8; тел. К 0-27-00, доб. 4-87 и Б 3-99-53

Рукописи не возвращаются

Худож. редактор Н. Перова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Техн. редактор Г. Шебалина

А02281 Подписано к печати 11/IV 1952 г.

Бумага 65×92 $\frac{1}{2}$ —2,5 бум. л.—5,4 печ. л.

Заказ № 391

Тираж 150 000 экз.

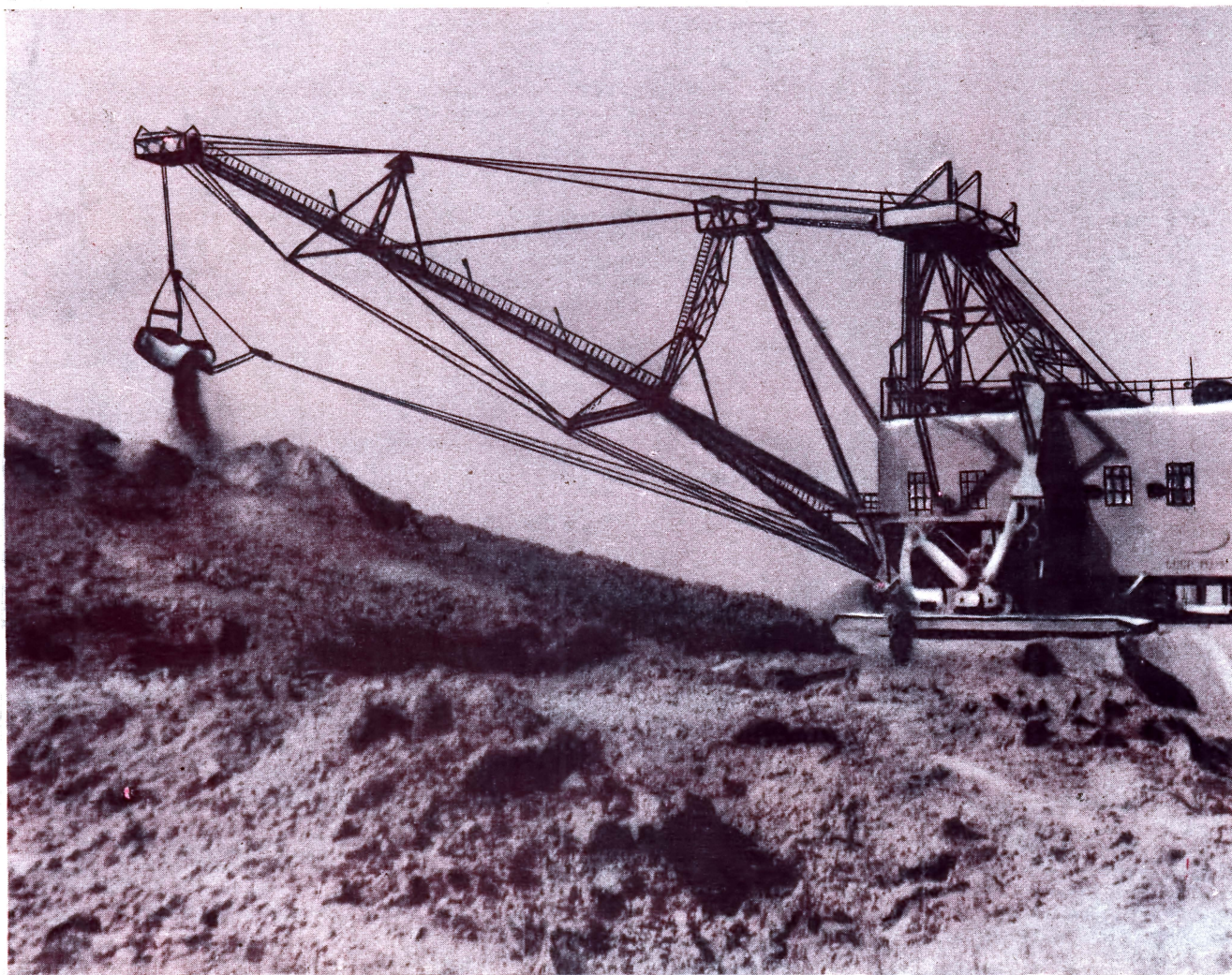
Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано на фабрике детской книги Детгиза. Москва, Сушевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, Сушевская ул., 21.

**ВКЛАДЫ В СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ
СПОСОБСТВУЮТ РАЗВИТИЮ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР**

СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ:

ПРИНИМАЮТ ВКЛАДЫ: до востребования, срочные, выигрышные, условные и на текущие счета;
ВЫДАЮТ ВКЛАДЫ по первому требованию вкладчиков;
ПЕРЕВОДЯТ ВКЛАДЫ из одной сберегательной кассы в другую;
ВЫДАЮТ И ОПЛАЧИВАЮТ АККРЕДИТИВЫ;
ПРОДАЮТ И ПОКУПАЮТ облигации государственного 3% внутреннего выигрышного займа;
ВЫПЛАЧИВАЮТ ВЫИГРЫШИ по облигациям государственных займов. По вкладам, внесенным в сберегательные кассы, вкладчикам выплачивается доход в виде процентов и выигрышей.



ВНОСИТЕ ВКЛАДЫ В СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ!

