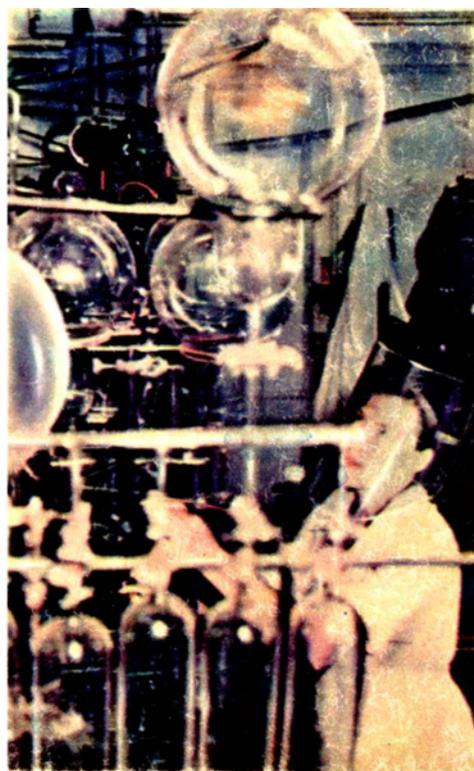


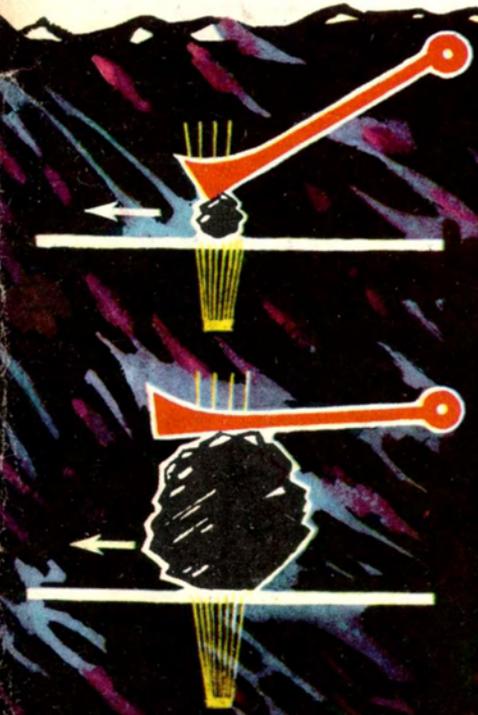
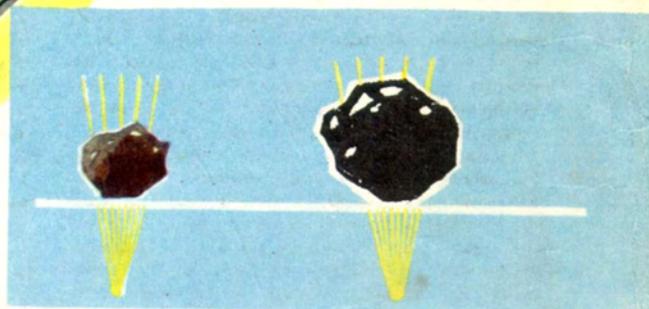
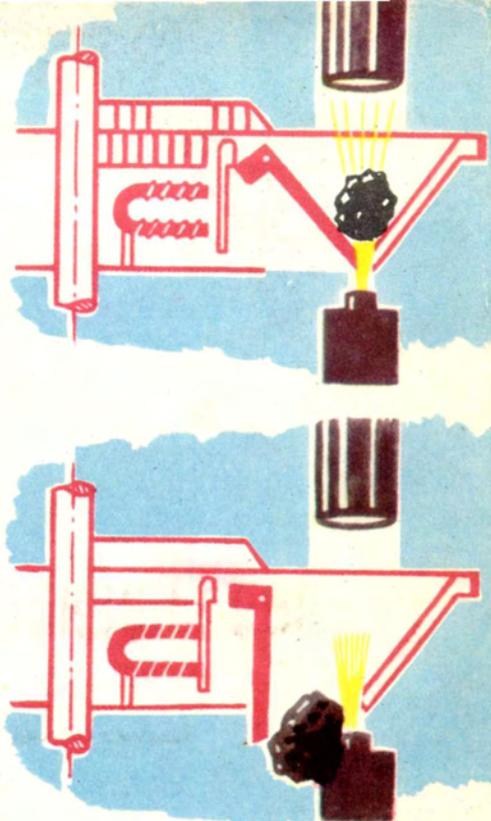
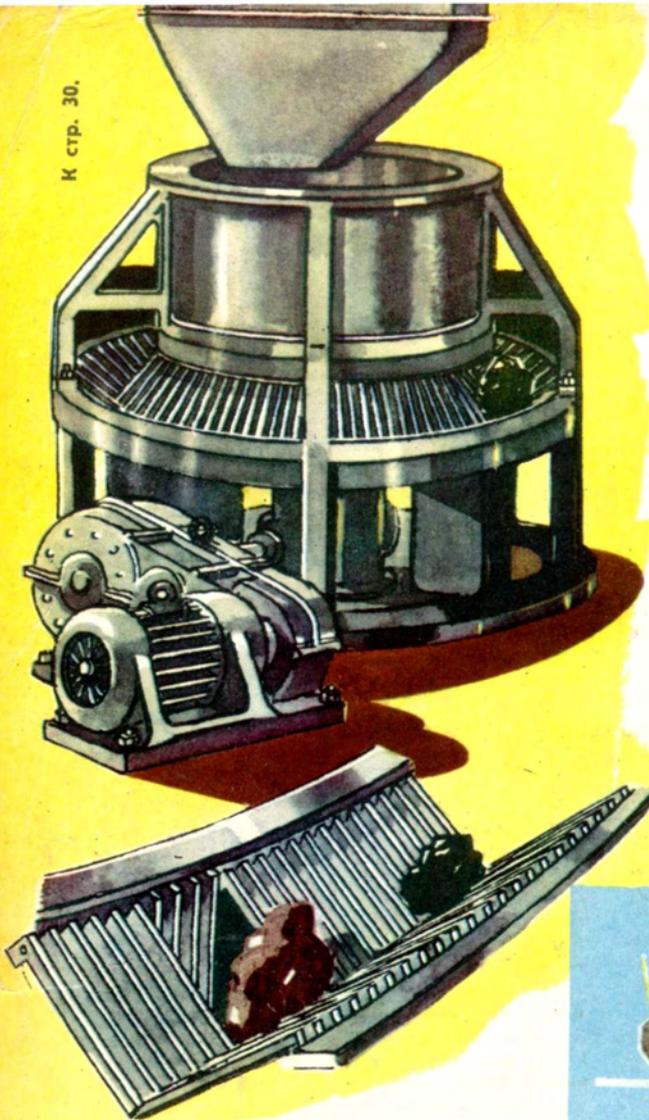


НАУКА И ЖИЗНЬ

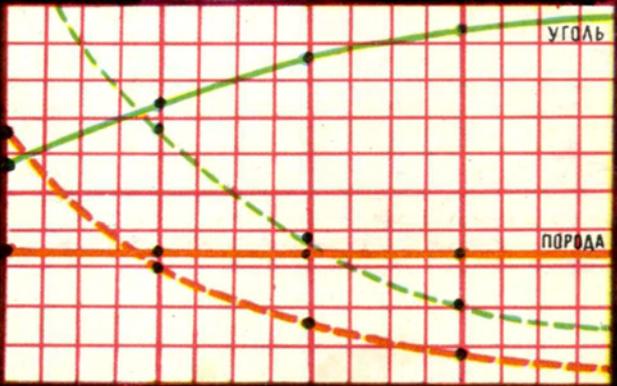
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

СЕНТЯБРЬ
9
1961





ПОГЛОЩЕНИЕ γ -ЛУЧЕЙ
 — — — БЕЗ КОРРЕКТОРА — С КОРРЕКТОРОМ



50 75 100 125 150
 РАЗМЕРЫ КУСКОВ ММ

ВОПЛОЩЕНИЕ ВЕЛИКОЙ МЕЧТЫ

Кандидат исторических наук С. Л. ТИТАРЕНКО

МАРТ 1918 года... В эти суровые, холодные дни в Петрограде состоялся VII, экстренный съезд Российской Коммунистической партии (большевиков). Съезд решил важнейший вопрос — о заключении Брестского мира с кайзеровской Германией, чьи вооруженные до зубов полчища угрожали молодой Советской республике, не имевшей тогда еще крепкой, боеспособной армии.

Наша страна, доведенная войной до неслыханного разорения, переживала тогда тяжелые дни. Но большевики были уверены в победе своего правого дела и ставили задачи дальнейшего развития социалистической революции. На съезде обсуждался вопрос о пересмотре программы и изменении названия партии.

В докладе по этому вопросу В. И. Ленин, зорко смотревший в будущее, говорил: «...начиная социалистические преобразования, мы должны ясно поставить перед собой цель, к которой эти преобразования, в конце концов, направлены, именно цель создания коммунистического общества», осуществляющего принцип: «от каждого по способностям, каждому по потребностям». Однако Владимир Ильич считал преждевременным давать в программе партии развернутую характеристику коммунизма. Он указывал, что общественная практика, жизнь не дают еще для этого достаточного материала, что не созданы еще «кирпичи», из которых сложится социализм.

И вот теперь, спустя всего лишь сорок три года, в проекте Программы Коммунистической партии Советского Союза мы читаем: **«Партия торжественно провозглашает: нынешнее поколение советских людей будет жить при коммунизме!»**

Что же такое коммунизм?

Мечта о таком обществе, где нет угнетения человека человеком, где все равны в правах и пользуются всеми благами жизни, вынашивалась массами трудящихся с тех пор, как возникли классы эксплуататоров и эксплуатируемых. Передовые мыслители разрабатывали планы идеального общественного устройства, по-своему обосновывали возможности коммунистических начал в обществе. В борьбе за новую, свободную жизнь сложили головы миллионы и миллионы лучших людей.

Так было до Великой Октябрьской социалистической революции. Рабочий класс России, возглавляемый партией большевиков, в октябре 1917 года совершил великий поворот человечества от капитализма к социализму. Так начали осуществляться идеи научного коммунизма, разработанные К. Марксом, Ф. Энгельсом, В. И. Лениным.

Маркс и Энгельс впервые научно доказали, что капитализм представляет последнее эксплуататорское общество. Всем ходом своего развития он подготавливает предпосылки для перехода к новой, более высокой форме общественного устройства. В своем первом программном документе научного коммунизма, «Манифесте Коммунистической партии», они показали, что взгляды коммунистов выражают лишь действительный ход истории. Классовая борьба в условиях капитализма неизбежно ведет к отмене буржуазной частной собственности и утверждению общественной, коммунистической собственности на средства производства. «На место старого бур-

жуазного общества с его классами и классовыми противоположностями приходит ассоциация, в которой свободное развитие каждого является условием свободного развития всех»,

В последующих трудах Маркс и Энгельс развивали и обогащали мысли о коммунизме. В частности, они сформулировали положение о том, что между капитализмом и коммунизмом лежит период революционного превращения первого во второе и что этому периоду соответствует и политический переходный период в виде революционной диктатуры пролетариата; показали в общих чертах различие между первой, низшей фазой коммунизма (социализмом) и высшей его фазой (собственно коммунизмом).

Великий Ленин конкретизировал дальше идеи коммунизма. Он высказал много замечательных мыслей о будущем коммунистическом обществе. Владимир Ильич характеризовал коммунизм, как такое общество, в котором не будет классов и классовых различий, не будет противоположности между городом и деревней, между умственным и физическим трудом. Особое значение Ленин придавал повышению производительности труда для победы нового общественного строя. Он развил идею Маркса о том, что при коммунизме бесплатный труд на пользу общества станет привычкой, первой жизненной потребностью каждого человека.

Ленину принадлежит гениальная, программная формула: **«Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны»**. В ней воедино объединены две стороны нового общества — передовой политический строй и высочайшее развитие производства, основанного на передовой технической базе.

Еще в те годы, когда наша страна только начала подниматься из пропасти хозяйственной разрухи, Ленин с величайшей уверенностью утверждал, что у нас есть все необходимое и достаточное для построения полного социалистического общества; он предсказывал, что социализм должен постепенно перерасти и перерастет в коммунизм. Ленин определил основные пути строительства социализма; под его руководством народы нашей Родины заложили первые «кирпичи» нового общества.

Героический советский народ, ведомый ленинской партией, отстоял свои завоевания в жестоких боях с контрреволюцией и успешно выполнил ленинские предначертания. В СССР была осуществлена индустриализация страны, коллективизация сельского хозяйства, культурная революция; полностью и окончательно победил социализм. Человечество получило реально существующую первую фазу коммунизма — социалистическое общество, основанное на общественной собственности на средства производства, свободное от эксплуатации человека человеком и осуществляющее принцип «от каждого — по способностям, каждому — по труду».

Ныне социалистическое общество достиг-

ло такой ступени, когда происходит процесс постепенного перехода к коммунизму. Строительство коммунизма стало непосредственной практической задачей партии и советского народа. Ростки коммунизма уже появляются повсюду. Да это и понятно: ведь коммунизм вырастает из социализма, является его прямым продолжением.

Коммунизм становится нашим современником!

Вот почему партия теперь имеет возможность дать развернутую характеристику коммунистического общества. **«Коммунизм, — говорится в проекте Программы КПСС, — это бесклассовый общественный строй с единой общенародной собственностью на средства производства, полным социальным равенством всех членов общества, где вместе с всесторонним развитием людей вырастут и производительные силы на основе постоянно развивающейся науки и техники, все источники общественного богатства польются полным потоком и осуществится великий принцип «от каждого — по способностям, каждому — по потребностям»**. Коммунизм — это высокоорганизованное общество свободных и сознательных тружеников, в котором утвердится общественное самоуправление, труд на благо общества станет для всех первой жизненной потребностью, осознанной необходимостью, способностью каждого будут применяться с наибольшей пользой для народа».

Эти четкие положения являются венцом более чем сорокалетних усилий советского народа. Они ярко выражают принципы коммунизма. В них заключена великая программа борьбы за благороднейшие идеалы, о которых мечтало все прогрессивное и передовое человечество.

Великое научное значение проекта Программы Коммунистической партии Советского Союза состоит в том, что в ней обобщен всемирно-исторический опыт борьбы за новый общественный строй, получила свое дальнейшее развитие марксистско-ленинская теория. В ней особое внимание уделено задачам создания материально-технической базы коммунизма, преобразованию социалистических производственных отношений в коммунистические и воспитанию нового человека. Этому посвящена вся вторая часть опубликованного проекта Программы КПСС. Партия ставит цель: уже в ближайшие 20 лет в нашей стране в основном построить коммунистическое общество.

Коммунизм есть высшая форма организации производства и общественной жизни, основанных на единой, общенародной собственности на средства производства. Здесь обеспечиваются непрерывное развитие производства и высокая производительность общественного труда, опирающегося на всесторонний научно-технический прогресс. Человек будет вооружен самой мощной и совершенной техникой. Это даст возможность неизмеримо поднять господство людей над природой для того, чтобы управлять ее стихийными силами. Высшей ступ-

пени достигнет планомерная организация всего общественного хозяйства; наиболее эффективно и разумно будут использоваться материальные богатства и трудовые ресурсы для удовлетворения потребностей всех членов общества.

И не случайно проект Программы выдвигает на первый план непрестанное и все возрастающее увеличение производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, гигантское умножение материальных и духовных ценностей. Теперь имеются все возможности для дальнейшего быстрого подъема благосостояния рабочих, крестьян, интеллигенции. «КПСС ставит задачу всемирно-исторического значения — **обеспечить в Советском Союзе самый высокий жизненный уровень по сравнению с любой страной капитализма**», — указывается в проекте Программы партии.

Коммунизм положит конец делению общества на классы и социальные слои. По уровню развития производительных сил и характеру труда, формам производственных отношений, бытовым условиям, степени благосостояния населения деревня поднимется до уровня города. Произойдет органическое соединение умственного и физического труда в производственной деятельности людей. В связи с этим интеллигенция не будет представлять особого социального слоя, а работники физического труда по своему культурно-техническому уровню поднимутся до уровня людей умственного труда. Строительство коммунизма характеризуется дальнейшим сближением всех наций и достижением их полного единства.

Создание бесклассового высокоорганизованного общества — результат глубоких социально-экономических процессов, происходящих в советском обществе. В ходе строительства коммунизма все более изменяется социальный и духовный облик рабочего класса и колхозного крестьянства.

Возьмите рабочего-рационализатора. Это новый тип рабочего, появление которого в промышленности, строительстве, на транспорте знаменует ростки коммунистического завтра. И возникают эти ростки повсеместно и в массовом масштабе. В настоящее время организации изобретателей и рационализаторов, научно-технических обществ насчитывают в своих рядах более 3 миллионов 375 тысяч человек. Совсем недалеко то время, когда рабочий-инженер-ученый будет ведущей фигурой в народном хозяйстве. Сближение науки с производством будет всемерно способствовать становлению и росту рабочего нового типа.

Или взять наши колхозы. Они открыли советскому крестьянству путь к социализму, а теперь стали школами коммунизма. Вот что говорит по этому поводу председатель известного колхоза «Рассвет», Белорусской ССР, К. Орловский: «Размышляя о внутренней природе колхозной формы производства, я бы сравнил ее с таким тонким и сложным инструментом, как скрипка. В умелых руках она мелодично звучит, чарует своим пением, а в руках музыкантов, подобных

описанным в басне Крылова «Квартет», она раздражает. И надо сказать, что крестьянские массы хорошо овладели искусством управления общественным хозяйством. Они три десятка лет учились работать сообща, коллективно. Теперь колхозы — это такие организации, которые, с одной стороны, понятны крестьянам и стали им уже родными, а с другой — через них они могут успешно решать поставленные партией задачи коммунистического строительства».

А задачи эти огромны как в создании изобилия сельскохозяйственных продуктов, так и в преобразовании общественных отношений в деревне. Благодаря неустанной заботе Коммунистической партии о сельском хозяйстве у нас заложены основы для их успешного решения.

Строительство коммунизма — дело рук народа, его энергии, его разума. Поэтому возрастание активности народных масс в период перехода к коммунизму является законом развития нашего общества. Через Советы, профсоюзы и широкую сеть других массовых общественных организаций трудящиеся уже сейчас участвуют в управлении государственными делами, в решении вопросов экономического и культурного строительства. В дальнейшем роль общественных организаций будет неизмеримо усиливаться. Расширится их участие в управлении учреждениями культуры и здравоохранения. В ближайшие годы в ведение общественных организаций будет передано руководство зрелищными предприятиями, клубами, библиотеками и другими культурно-просветительными учреждениями. Все эти процессы знаменуют дальнейшее развитие социалистической демократии и постепенное перерастание советской государственности в коммунистическое общественное самоуправление.

При коммунизме все будут активно участвовать в управлении общественными делами, исчезнут всякие следы фактического неравенства людей, все будут иметь одинаковое отношение не только к средствам производства, но и равные условия труда и распределения общественных благ. Личные и общественные интересы сольются в гармоническом единстве. Запросы людей при всем их разнообразии будут выражать разумные потребности всесторонне развитого человека. При этом потребности людей целиком будут удовлетворяться за счет общественных фондов, предметы личного потребления будут поступать в полное владение и распоряжение каждого члена общества.

Ложью и клеветой является утверждение буржуазной пропаганды о том, что коммунизм будто бы лишает индивидуума права на личную собственность. Такая собственность будет всегда, ибо чем выше культурный уровень человека, тем больше его потребности в необходимых предметах личного пользования. Личная собственность остается и в коммунистическом обществе.

Одна из характерных черт коммунизма состоит в том, что здесь каждый обязан

участвовать в общественном труде и тем самым содействовать непрерывному росту материальных и духовных благ общества. Коммунизм отнюдь не будет обществом анархии, безделья и праздности. Это будет общество высокосоциальных, дисциплинированных, преданных интересам общества труженников. Труд и дисциплина не будут в тягость человеку, потому что трудовая деятельность превратится в подлинное творчество, в источник радости и наслаждения. Высокий уровень техники и квалификации работников, возможность свободно переходить от одного вида трудовой деятельности к другому, короткий рабочий день — все это будет оказывать исключительно благотворное влияние на трудовую деятельность человека.

В проекте Программы Коммунистической партии сказаны мудрые слова о роли труда в строительстве коммунизма:

— Все, что необходимо для жизни и развития людей, создается трудом. Поэтому каждый человек должен участвовать в создании тех средств, которые необходимы для его жизни и деятельности, для благосостояния общества.

— Труд на благо общества — священная обязанность каждого человека. Всякий труд на пользу общества, как физический, так и умственный, уважаем и почетен.

— В коммунистическом обществе человек не может не трудиться. Этого не позволят ни его сознание, ни общественное мнение. Труд по способности станет привычкой, первой жизненной потребностью всех членов общества.

Эти священные заповеди уже сегодня воплощаются в повседневную, обыденную жизнь ударников и коллективов коммунистического труда. Их девиз «учиться работать и жить по-коммунистически» находит все больше и больше последователей. К началу 1961 года почетное звание коллективов коммунистического труда завоевали почти 300 предприятий, 124 тысячи бригад, участков и цехов; 451 тысяча рабочих стали ударниками коммунистического труда. Вот они, ростки коммунизма! И недалеко то время, когда мы придем к победе коммунистического труда!

Но потребуются немало усилий для того, чтобы выработать каждому человеку подлинно коммунистическое отношение к труду. Мы руководствуемся в этом указанием Ленина: «Мы будем работать, чтобы вытравить проклятое правило: «каждый за себя, один бог за всех», чтобы вытравить привычку считать труд только повинностью и правоммерным только оплаченный по известной норме труд. Мы будем работать, чтобы внедрить в сознание, в привычку, в повседневный обиход масс правило: «все за одного и один за всех», правило: «каждый по своим способностям, каждому по его потребностям», чтобы вводить постепенно, но неуклонно коммунистическую дисциплину и коммунистический труд».

В условиях коммунизма произойдет расцвет личности, раскроются лучшие черты и таланты свободного человека, проявятся

его лучшие нравственные качества. Семейные отношения полностью очистятся от материальных расчетов и целиком будут строиться на чувствах взаимной любви и дружбы. Всесторонне разовьются товарищеские отношения, коллективизм, взаимная помощь, господствующим станет правило: человек человеку — друг и брат.

Буржуазные клеветники и злопыхатели пытаются представить коммунизм в виде жалкой карикатуры, где личность подавляется, лишается своих индивидуальных черт, где личности не дают возможности показать себя, обнаружить свои способности, дарования. Эту гнусную ложь опровергает уже социалистическая стадия нового общества. Кому не известно, что именно при социалистическом строе из гущи народных масс выдвинулись десятки и сотни тысяч талантливых организаторов, общественных и государственных деятелей, выдающихся деятелей науки, техники, литературы, искусства? Разве случаен тот факт, что Советский Союз по ряду важнейших отраслей науки и техники уже занял первое место в мире? Отнюдь нет! Именно потому, что социализм обеспечил реальные условия для коллективного и индивидуального творчества, Страна Советов достигла выдающихся успехов в использовании атомной энергии, в освоении космоса и других областях науки и техники. Весь мир был потрясен первыми советскими искусственными спутниками Земли и Солнца, первым, а затем вторым полетом советского человека на советском космическом корабле. Ю. Гагарин совершил первый полет на космическом корабле вокруг земного шара. А. Г. Титов сделал семнадцатый с половиной витков вокруг нашей планеты, пробыв в космосе свыше 25 часов и покрыв расстояние в 700 тысяч километров. Народы всего мира с восторгом рукоплещут нашим героям. Но это только начало тех блистательных успехов, которые будут одерживать советские люди в ходе коммунистического строительства.

За годы социалистического строительства в нашей стране родился новый, советский человек. Но чтобы полностью изгнать пережитки прошлого из сознания и быта советских людей, вымести весь сор из светлого здания коммунизма, предстоит гигантская и кропотливая работа.

В проекте Программы КПСС определен моральный кодекс строителя коммунизма. В нем нашли свое воплощение лучшие нравственные правила, выработанные трудящимися в прошлом, и то новое, что порождено эпохой победоносного строительства социализма и коммунизма. Все это лучшее и новое должно стать всеобщим, повседневным, общенародным.

Наши успехи в строительстве коммунизма будут тем большими, чем лучше каждый советский человек будет работать. «Народ — творец истории, кузнец своего счастья, — говорит Н. С. Хрущев. — Чем лучше все советские люди будут трудиться на благо общества, тем быстрее мы достигнем вершин коммунизма, проложим широкий путь в будущее для всего человечества».

Необходимо всемерно развивать инициативу советов народно-хозяйства, предприятий, общественных организаций, ученых, инженеров, конструкторов, рабочих, колхозников в деле создания и применения новых технических усовершенствований. Первостепенное значение имеют материальное и моральное стимулирование массового изобретательства и рационализаторского движения, предприятий, цехов, бригад и новаторов труда, осваивающих производство новой техники и умело ее использующих.

Из проекта Программы КПСС.

«ЛЕНИНСКАЯ ТЕТРАДЬ»

Л. ОВСЯННИКОВ.

Фото Б. Азарова.

«НЕЗАБЫВАЕМЫЙ день! Наш цех, в стенах которого звучал голос Владимира Ильича Ленина, первым поднял знамя соревнования за достойную встречу девяти столетия со дня рождения любимого и родного вождя.

Как хочется сделать что-то большое, может быть, совершить трудовой подвиг, чтобы быть достойными высокого звания члена бригады коммунистического труда!»

Такими словами открывается дневник бригады Андрея Сенина — один из скромных и выразительных документов нашей эпохи. Его авторы — молодые слесари-сборщики механического цеха Завода имени Владимира Ильича — нашли для своего дневника замечательное название — «Ленинская тетрадь».

Здесь запечатлена история всей жизни бригады, ее планы, мечты, поиски, и нет ни единой строки, которая не была бы продиктована горячей любовью к своему делу, подлинно коммунистическим отношением к труду.

На Завод имени Владимира Ильича мы пришли после того, как прочитали небольшую брошюру; ее автор, токарь Кубарев, живо рассказывает о своих товарищах, «сенинцах», которые одни из первых в Москве получили звание бригады коммунистического труда.

Каждое предприятие гордится своими заслуженными людьми. Так и здесь. Едва мы переступили порог заводоуправления, на нас глянули со стен плакаты, портреты, фотографии. Сразу же бросилась в глаза и фамилия знатного слесаря-сборщика Андрея Андреевича Сенина.

Навстречу нам вышел худенький паренек.

— Токарь Кубарев, — представился он, — автор брошюры.

Вместе с ним идем в механический цех. Просторно. Много воздуха и света. Стройные ряды станков. И цветы.

Среди цветов — бронзовый бюст Ленина. От одного поколения к другому переходят рассказы о незабываемых встречах с Ильичем... В этом цехе, как рассказал наш спутник, в обеденный перерыв нередко выступает симфонический оркестр, да, настоящий симфонический оркестр. Вначале дирижер рассказывает о сюжете симфонии, о замысле композитора, и звучит светлая музыка Чайковского там, где только что отзвенела музыка станков. Рабочие любят музыку и с нетерпением ждут каждый концерт.

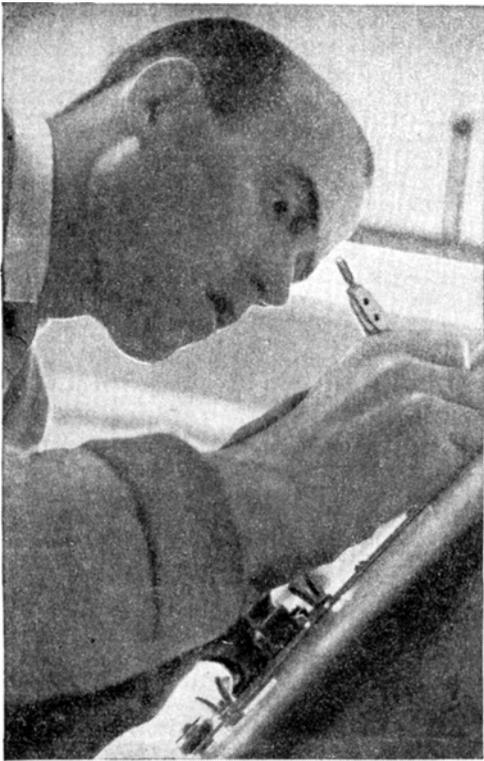
Подходим к рабочему месту бригады Сенина. Сверлильный станок, пневматические тиски... Но «сенинцев» нет сегодня в цехе. Андрей Сенин, оказывается, в отпуске — пишет диплом, заканчивает электромеханический техникум. Вместе с ним и ближайший его друг Виктор Егармин.

Третий в бригаде — Иван Клочков. Самый старший из всех, он закончил всего лишь 5 классов школы и не хотел учиться дальше; стар, мол, да и жена возражает. Поехали товарищи к жене, уговорили ее, ребенка отправили в пионерлагерь в Крым, потом все вместе пошли к директору школы рабочей молодежи. Теперь Иван уже семилетку кончает, собирается в техникум.

Вот другой эпизод из жизни бригады. У Виктора Егармина отпуск, а уехать он не может: старую мать нельзя оставить одну.

— Ты не беспокойся, без тебя управимся, — успокоил друга Андрей.

Каждый день после работы отправлялся



Не менее ста рационализаторских предложений обещал разработать за семилетие вместе со своей бригадой Андрей Андреевич Сенин.

он к Егарминым, помогал по хозяйству. А ведь у самого дома жена и маленькая дочка.

В дневнике бригады мы встретили такую запись: «Настоящее, большое дело часто начинается с обычных, казалось бы, мелочей». Это твердо помнят в их бригаде.

Как возникла она, как сложилась?

Все трое собирали корпус коробки контактных колец для электродвигателей. Пятьдесят операций должен был проделать каждый, прежде чем узел будет готов. Заметили, что Виктор быстрее других собирает шину, Андрею легче дается решетка, хотя гаечным ключом над коробкой ротора действует он медленнее, чем Иван.

Вот тогда Андрей и предложил всем вместе собирать колпак.

Так и повелось. Каждый выполняет ту операцию, на которую у него уходит меньше времени.

Оказалось, что в бригаде подобрался люди вдумчивые, пытливые — каждый внёс в общее дело не только свой труд, но и творческую мысль.

— Укоротить болты, что выступают из траверсы, — меньше времени уйдет на их заворачивание, — предложил Егармин.

— А для сверлильного станка хорошо бы сделать поворотный стол. — Это задумка Ивана Клочкова.

Начальник цеха Невстроев, одобрив эти мысли, подсказал:

— Попробуйте составить творческий план работы.

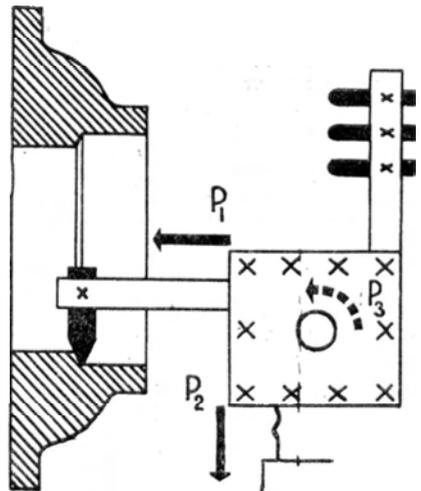
В творческий план включили мероприятия, повышающие производительность труда, гарантирующие срок выполнения и сразу открылась широкая перспектива, стали отчетливо видны пути необходимого технического перевооружения участка.

Возникла у членов бригады ценная мысль — появлялся и в плане новый пункт, возникали и новые записи в дневнике. В этот творческий план вкладывали рабочие свою душевную энергию, свою мечту.

Листаем страницы тетради. Не такой уж большой срок существует бригада — 3 года, однако она борется уже за выполнение шестого и седьмого творческих планов. Это «сенинцы» выступили на заводе инициаторами движения за достойную встречу XXII съезда Коммунистической партии, первыми приняли новые, повышенные обязательства. Наряду с досрочным выполнением годовой программы бригада обещала осуществить до 1 октября 1961 года два творческих плана, позволяющих повысить производительность труда еще на 20 процентов. Это обязательство выполнено досрочно.

Оригинальны и в то же время просты конструкции почти всех приспособлений, разработанных бригадой Сенина. Взять хотя бы устройство для обработки подшипников вала электродвигателя. Обычно она велась двумя резцами — обдирочным и нарезным. Токарю приходилось дважды останавливать станок, отводить суппорт в сторону от патрона, поворачивать резцедержатель и менять резцы. Уходило много сил и времени на смену резцов. Казалось бы, какое дело слесарю-сборщику до токарных операций? Нет деталей — сиди и жди, пока они поступят от токарей. Подобная мораль, может быть, кого-нибудь бы и устроила, но только не членов бригады коммунистического труда.

На этой схеме показано, как обрабатывалась деталь до предложения А. Сенина.



Как-то перестали поступать вовремя детали (крышки подшипников). Андрей пошел к токарям и, внимательно изучив весь процесс производства, заключил:

— Нерационально тратятся у вас время и силы при смене резцов.

Призвав на помощь все свои знания по технической механике, новатор нашел способ ускорить процесс обработки крышки подшипников. Так родилось рационализаторское предложение Сенина — конструкция универсального резца, с помощью которого расточка и нарезка канавок крышки ведутся в один прием. Резец Сенина повысил производительность труда токарей, а вместе с ними и слесарей-сборщиков на 10 процентов.

Творческие планы — коллективная мысль бригады. Они делают работу особенно интересной и целеустремленной, увлекают на новые замыслы, требуют их скорейшего практического выполнения. И люди, которые живут по этим планам, спаяны крепкой рабочей дружбой коллектива подлинно коммунистического не только по своему труду, но и по высоким моральным качествам каждого из его членов.

Появились творческие планы и в других бригадах коммунистического труда: в бригаде Валентины Ивановой, намотчицы из изоляционно-обмоточного цеха, Зои Карповой и Константина Махныкина из моторосборочного, Альберта Кубарева из механического. Опыт новаторов прочно входит в жизнь. Переняли его и ленинградский завод «Электросила», и Ереванский электромашиностроительный, и многие другие.

Новые организационные формы приняло на заводе изобретательство. Прошло время, когда рабочие-рационализаторы действовали в одиночку, почти не были связаны между собой. Сперва появились содружества рационализаторов, затем, год назад, они слились в один мощный кол-

лектив. Было создано Общественное конструкторское бюро, которое переросло в Общественное бюро новых резервов производства — еще более высокую форму организации рационализаторов. Бригада Сенина — это поистине коллективный рационализатор. Члены бригады не только внедряют свои рационализаторские предложения, но и помогают осуществлять ценные предложения других, постоянно ищут новые резервы повышения производительности труда.

За семилетие сенинцы обязались внедрить сто рационализаторских предложений со среднегодовой экономией пятьдесят тысяч рублей, и внести их в рационализаторский фонд технического прогресса семилетки. Сорок уже внедрено, сэкономлено более двадцати тысяч рублей.

Когда был обнаружен исторический документ — проект Программы Коммунистической партии Советского Союза, ильичевцы пересмотрели свои социалистические обязательства. Решено годовой план выполнить не ко дню открытия XXII съезда КПСС, а на десять дней раньше.

Коммунист Андрей Семин собрал бригаду:

— Если улучшить изоляционные материалы и перейти сейчас же на сборку колец консольной конструкции, то годовую программу мы закончим 1 октября.

— Дело предлагаешь, — единодушно поддержали товарищи своего бригадира.

В это же время завязалась дружба сенинцев с бригадой слесарей, которой руководит молодой коммунист Федор Богдановский. Андрей Андреевич — нередкий гость в этой бригаде. Он охотно передает свой богатый опыт и теоретические знания молодым производственникам, помогает быстро собирать передвижные электростанции для сельского хозяйства.

Накануне партийного съезда в бригаде, которой руководит Андрей Сенин, широко развернулось еще одно соревнование — за выпуск лучшей в мире продукции.

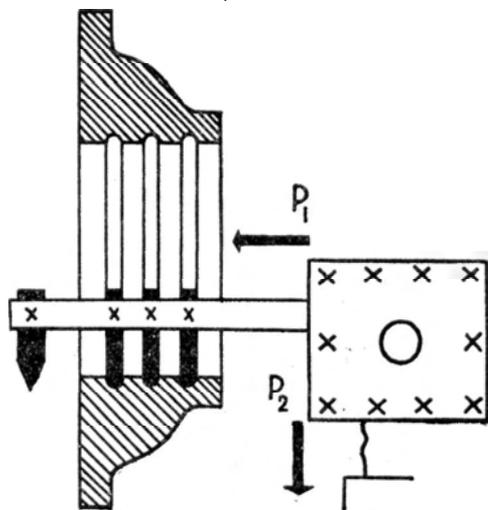
Обо всем этом говорит «Ленинская тетрадь».

А вот и главный ее автор — Андрей Андреевич Сенин. Открытый взгляд, спокойное, строгое лицо... Не торопясь, рассказывает он свою несложную биографию: потомственный «ильичевец», здесь, на заводе, работали и отец, и мать, и брат. В 1942 году, 13 лет от роду, встал к станку и сам. Кончил ремесленное, учился и учится дальше.

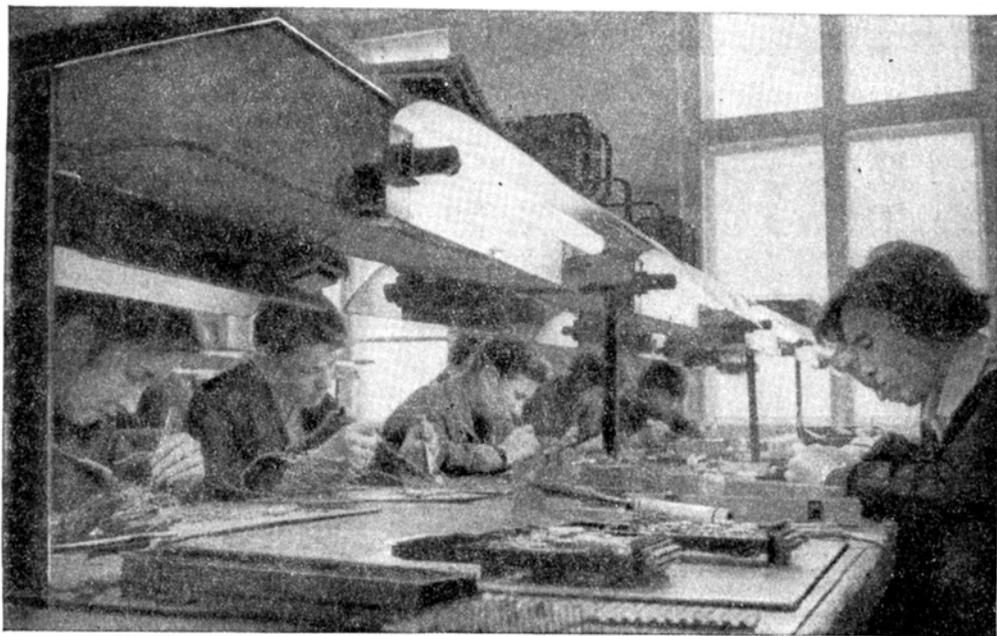
Мы сидим за круглым домашним столом, перебираем десятки писем с марками разных стран мира. Болгария, Чехословакия, Япония... Рабочие многих стран хотят знать о жизни советского новатора, просят совета, помощи.

«Хочу познакомиться с вами, советский рабочий, чтобы учиться у вас», — пишет Чжэн Юй-лиан с пекинского электромеханического завода.

«Хотим знать ваши дела, чтобы учиться у вас», — так, быть может, скажут и многие другие, листая «Ленинские тетради» строителей коммунизма.



Рационализаторское предложение А. Сенина облегчает работу и повышает производительность труда токарей и слесарей-сборщиков.



ШКОЛА-ЗАВОД

И. ЛИТВИНЕНКО.

Фото Ю. Багрянского.

В ПАВИЛЬОНЕ науки ВДНХ стайка ребят-старшекласников с любопытством окружила электронную вычислительную машину. Пояснения давала учительница.

— Эта машина может решать сложнейшие математические уравнения, заменяя труд десятков и даже сотен людей. Ее важнейшие узлы,— учительница на секунду задумалась,— внешняя и оперативная память, запоминающее устройство, программное устройство.

Чувствовалось, что учительница сама не очень хорошо представляет себе принцип действия машины и объясняет по составленному дома «плану». А школьникам, ловившим каждое ее слово, было и невдомек, что живут на свете такие же мальчишки и девчонки, которые могли бы много интересного рассказать им об электронно-вычислительной технике. И не только рассказать, но и показать блоки вычислительных устройств, сложнейшие элементы «магнитной памяти», сделанные их собственными руками.

Впрочем, по порядку. Вскоре после опубликования закона о политехнизации шко-

лы в Ленинский районный отдел народного образования Москвы пришло письмо. Общественные организации Института точной механики и вычислительной техники АН просили прикрепить к ним в качестве подшефной соседнюю школу. В чем именно будет заключаться деятельность шефов, в роно представляли довольно смутно. Ну, конечно, привитие производственных навыков, радиокружок... Не собирается же институт готовить механиков по монтажу и налаживанию сложнейшей электронной аппаратуры! Однако ученые ставили перед собой именно эту цель — помочь ребятам овладеть увлекательнейшей профессией.

Было решено оборудовать в школе три участка, которые как бы в миниатюре отражали профиль института: лабораторию магнитных элементов, лабораторию электроизмерительных приборов и монтажный цех. Задача нелегкая, но за ней стояла еще более трудная — обучение профессии. Многие учащиеся никогда не держали в руках паяльника, впервые в жизни видели полупроводники. Какое огромное расстояние

В течение ближайшего десятилетия осуществить обязательное среднее общее и политехническое одиннадцатилетнее образование для всех детей школьного возраста и образование в объеме 8 классов для той части молодежи, которая занята в народном хозяйстве и не имеет соответствующего образования; в следующем десятилетии — обеспечить для всех возможность получения полного среднего образования. Всеобщее среднее образование обеспечивается развитием общего и политехнического обучения в сочетании с участием школьников в посильном общественно полезном труде, а также значительным расширением сети вечерних школ, дающих среднее образование без отрыва от производства.

Из проекта Программы КПСС.



Каким нужно обладать терпением, чтобы правильно собрать кассету запоминающего Устройства — сплести тончайшее кружево из едва различимых глазом ферритовых сердечников!

лежало между ними и теми, кто на «ты» с электроникой! И пройти это расстояние нужно было за какие-нибудь три-четыре месяца.

Сначала изучали списанное оборудование. Узнавали названия деталей, их расстановку. Потом собирали учебные схемы, которые чертил на доске инженер В. С. Хабаров. Собирали неумело, тратили всем классом пятьсот метров провода вместо ста, упорно путали полярность у полупроводников. А расстояние сокращалось. Зимой прошлого года девятиклассники выдержали первый экзамен — смонтировали 26 блоков для БЭСМ-2. Когда их поставили рядом с институтскими образцами, то не могли заметить никакой разницы. Расстояние уже не было. Были знания и уверенность в своих силах.

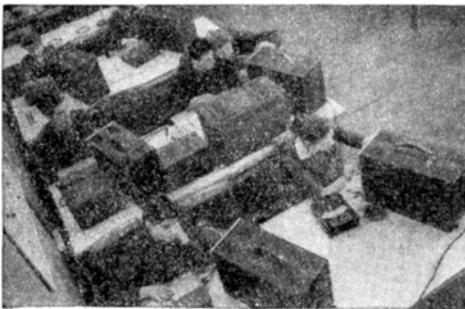
Кто не помнит первые, робкие шаги, которые делало поначалу политехническое образование? И первые ошибки. Шефы тоже не были застрахованы от них. В середине того же прошлого года раздались тревожные сигналы из трех девятых классов. Или был допущен какой-нибудь «педагогический промах», или школьники почувствовали себя слишком взрослыми, самостоятельными, только в работе появился брак, снизилась успеваемость по общеоб-

разовательным дисциплинам. Тогда-то и возникла в институте идея шефского совета, который объединил усилия ученых, педагогов, родителей. „

Школа постепенно превращается в своеобразный филиал института. Учащиеся работают по нарядам и получают зарплату, как настоящие специалисты. Иначе, впрочем, их и не назовешь. Мы видели, как собираются кассеты запоминающего устройства. Только на одной плате кассеты 4 096 «чисел памяти» — едва различимых невооруженным глазом ферритовых цилиндриков высотой три десятых миллиметра. Ювелирная работа! Видели и безупречную работу Володи Земскова, который делал транзисторный источник питания, и уже готовые к отправке блоки для Вычислительного центра Грузии, и другую разнообразную продукцию школы-завода.

В июле и августе шла запись в восьмые и девятые классы. Принимали лишь тех, у кого по физике и математике пятерки. А со второго этажа доносился стук молотков: шефы обещали оборудовать к началу нового учебного года еще один монтажный цех на семьдесят мест, лаборатории импульсной техники и радиотехники.

Школьники должны понимать физический смысл явлений, происходящих в электронных вычислительных машинах. На с н и м ке — в школьной лаборатории магнитных элементов.



По мере движения к коммунизму будет все более возрастать значение моральных стимулов к труду, общественного признания достигнутых результатов, чувства ответственности каждого за общенародное дело...

В руководстве научной работой будет возрастать роль научной общественности.

Из проекта Программы КПСС,

Миллионы людей, тысячи коллективов вступили в борьбу за звание ударников, бригад, участков, цехов, заводов и фабрик коммунистического труда. Ширится и растет это великое движение. В его рядах насчитывается сейчас свыше 12 миллионов человек. Полноводная река народной инициативы прокладывает русло для бесчисленного множества добрых свершений, превращающих коммунизм из близкого, но все-таки завтра, в наступающее сегодня...

Не очень давно новые формы соревнования стали распространяться в научных учреждениях. Большую роль здесь сыграла весть о предстоящем созыве XXII съезда партии. Пока движение за лаборатории коммунистического труда делает лишь первые шаги. Как во всяком новом деле, тут не все еще ясно, не все устоялось, есть трудности, могут быть на первых порах даже ошибки. Но начало положено. И нет сомнения в том, что ценная инициатива получит широкое распространение.

НАРОДНАЯ ИНИЦИАТИВА В ДЕЙСТВИИ

В ОДНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Л. Н. ГРАЩЕНКОВА

ЖАРКИЙ июньский день. Юго-Запад столицы. Залитый светом, еще моложе и красивее кажется Ленинский проспект. Под яркими лучами солнца веселят и серые невысокие здания-старожилы, где разместились институты Академии наук СССР. Среди них — Институт горючих ископаемых (ИГИ).

Зайдем в одну из его лабораторий — лабораторию газификации. Большая, немного вытанутая комната, вдоль стен различные химические приборы, сложные установки, столы, уставленные многочисленными пробирками. На первый взгляд лаборатория ничем не отличается от ей подобных. Может, только лица людей чуть сосредоточеннее. И в то же время это особенная лаборатория, известная на весь институт. Она первая в ИГИ подня-

лась на борьбу за звание коллектива коммунистического труда.

Все началось с января этого года, когда лаборатория газификации получила грамоту как одна из лучших в институте. Казалось бы, это немалый успех: реализованы все плановые задания, нет серьезных нарушений дисциплины. И все же работники лаборатории были недовольны: можно достичь большего, гораздо большего.

Настроения коллектива хорошо понял секретарь партийной организации института Владимир Васильевич Лебедев. Он тоже много раздумывал над тем, как мобилизовать творческие силы научных работников на новые замечательные свершения.

Остановились на одном — надо включаться в движение за коммунистический

труд. Предложение обсуждал весь институт: одни — с энтузиазмом, другие — с опаской (получится ли?), третьи — просто не веря в успех. Но победу одержали оптимисты: некоторое время спустя на расширенном заседании местного комитета разбиралась работа шести лучших лабораторий и мастерских. После долгих и горячих споров постановили считать борющимися за звание коммунистических лишь два коллектива. Одним из них была лаборатория газификации.

Еще до описанных событий заведующий лабораторией В. С. Альтшулер, секретарь цеховой партийной организации И. Г. Петренко, профсор Г. А. Шафир не один раз по душам поговорили с каждым из сотрудников. Не мудрено, что при выработке обязательств

не оказалось равнодушных или отмалчивающихся. Снова и снова оценивались предложения, замечания, возражения, взвешивались все «за» и «против». И вот перед нами девять пунктов обязательства.

Досрочно закончить к 7 ноября все экспериментальные работы годового плана; досрочно, ко дню открытия XXII съезда КПСС, завершить лабораторную разработку нового процесса технологического газа; сдать две монографии...

Вроде все довольно буднично. Но это только «вроде». В лаборатории, где практически невозможно подсчитать производительность труда сотрудников, выполнение таких обязательств реально лишь при условии, если у каждого хорошо развито чувство локтя, если в коллективе царит дух взаимопомощи. А чего греха таить, ведь нередко случается, что научный работник занят своей темой и знать не знает, как обстоят дела у соседа. Такое бывало до недавнего времени и в лаборатории газификации. Когда, скажем, у одной группы шла ответственная работа, другая жила не спеша, «с прохладцей». Но это раньше. Теперь же, если выдалась свободная минутка, если у товарища более сложная работа, любой — будь то механик, лаборант, научный сотрудник — считает своим долгом помочь.

Всего несколько месяцев назад каждый механик лаборатории имел свои инструменты, которые ревностно охранял от «посягательств» товарищей. Теперь исчезли замки, а вместе с ними и прежние ссоры. Все семеро пользуются инструментами сообща, и тот, кто первый заметил неполадки, обязан исправить их, не дожидаясь, пока за него это сделает сосед. Ответственность перед товарищами приучила к аккуратности и людей, не очень заботившихся о своих «орудиях производства». А если инструменты в порядке, значит, не будет потеряно ни одной драгоценной минуты во время экспериментов.

Вступив в борьбу за звание коллектива коммунистического труда, сотрудники лаборатории обязались непрерывно пополнять свои знания. Здесь учится каждый, независимо от уже имеющегося образования. Помимо научных семинаров, организованы свои еженедельные «пятницы», на которых обсуждаются результаты проделанной работы, методика опытов, новейшая техническая литература.

Совсем недавно коллектив обсудил и выдал рекомендации для поступления в вуз двум механикам. Готовится в техникум одна из лаборанток. Проводятся в лаборатории и занятия по повышению квалификации механиков и лаборантов, организованные собственными силами. И если прежде каждый знал лишь свой участок работы, то теперь любой может заменить товарища. Сейчас никто не удивляется, когда и лаборанты и механики активно участвуют в обсуждении хода опытов. А нередко научные сотрудники очень внимательно прислушиваются к советам «технического персонала».

Ни у одного члена лабораторного коллектива нет пассивного отношения к РУДУ- В порученное дело люди вкладывают частичку своей души, огонек, инициативу. Нередко, не жалея сил, по несколько раз переделывают тот или иной прибор, чтобы добиться большего эффекта. Вот один из последних фактов. Из давня газовый анализ производился на несовершенном аппарате. Даже в лучшем случае удавалось выполнить всего 2 анализа в день. Это, конечно, тормозило проведение экспериментов. «Надо изменить устройство прибора»,— решили научный сотрудник лаборатории Г. П. Сеченов и лаборантка Нина Веденева. Почти два месяца трудились они над новым аппаратом — комбинированным хроматографом. Недавно прибор был закончен, принят к работе, установлен в нескольких лабораториях института. Теперь каждый может сделать

4—5 анализов газа в день, Проведен в жизнь еще один пункт обязательства — производительность труда лаборанток увеличилась больше чем вдвое. Но Веденева недовольна: хроматограф можно еще усовершенствовать. Ежедневно проводит Нина опыт за опытом, и можно не сомневаться: она обязательно добьется своего.

Эта маленькая, хрупкая женщина с большими серьезными глазами и по-детски ласковой улыбкой очень верно определила дух коллектива лаборатории: «Хорошо у нас!» Да, хорошо, с удовольствием работают здесь. Тридцать человек с разными характерами живут одной дружной семьей. Все праздники в году они встречают вместе, знают о домашних делах друг друга. Случается, приходит человек на работу хмурым: личные неприятности. В таких случаях товарищи поговорят по душам с человеком, съездят домой, постараются помочь, уладить неурядицы. Чаще всего после таких бесед в лаборатории не видно грустных лиц.

Но если здесь умеют быть чуткими к сотруднику, когда у него неприятности или горе, то в такой же мере умеют быть требовательными и беспощадными к себе и другим, раз дело касается работы, дисциплины, поведения. Надолго запомнил механик Слава Сорокин тот день, когда «пропесочили» его на собрании за опоздания, небрежное отношение к рабочему времени. Парень дал слово, что это больше не повторится. И действительно, вот уже четыре месяца в лаборатории вообще нет ни одного опоздавшего. А когда нужно было поехать в подшефный колхоз, заявление Сорокина первым легло на стол заведующего.

О делах и днях лаборатории газификации, о ее радостях и буднях следовало бы рассказать еще много. Но все это можно выразить в одной фразе: здесь работают за то, чтобы работать, жить и учиться коммунистически. Теперь вместе с этим коллективом

честь участвовать в благородном соревновании заводчики уже четыре лаборатории и группы. И пусть не все еще идет гладко, пусть пока даже неизвестно, как и когда будут присуждаться почетные зва-

ния, но молва о новом движении в научно-исследовательских институтах дошла даже до Сибири. Теперь и из далекого Новосибирска приходят письма на имя председателя институтского месткома Г. Н.

Делягина с просьбой поделиться опытом, посоветовать. С каждым днем растет в научных учреждениях число людей, кующих коммунистическое настоящее в своей повседневной деятельности.

МАЛЕНЬКАЯ ВЫСТАВКА БОЛЬШИХ ДЕЛ

И. М. ФОМИЧЕВА.

Фото К. Артюкевича.

НА ВИТРИНЕ обувного магазина появился новый образец. Он сразу привлек внимание своим изяществом, простотой и легкостью формы. Естественно, такую продукцию сразу раскупают.

Часто ли создаются у нас новые модели обуви? Не очень. Те, кто знаком с делом, знают, сколько нужно усилий, чтобы невиданные раньше красивые туфли появились в продаже. Ведь мало разработать модель. После этого нужно еще изготовить сложные штампы для массового производства, наладить их... Одним словом, на подготовку к выпуску новой обуви уходит много труда, средств, времени. К тому же от перестройки страдает план по валу, и далеко не каждый руководитель предприятия легко может решиться рисковать.

Как же быть? Напрашивается простой выход: надо резко упростить процесс внедрения в производство новых фасонов обуви. Но можно ли этого добиться? Оказывается, можно.

Представьте себе фабрику, где нет трудоемких в изготовлении штампов и грохочущих мощных прессов. Вместо них — режущий элемент, управляемый кибернетической машиной. Нужна новая модель обуви? Пожалуйста! Требуется только нарисовать отдельные детали обуви на специальном листе. Это задание-рисунок вкладывается в машину — и режущий элемент начинает работу. Он выкроит столько заготовок для

обуви нового фасона, сколько необходимо.

Такого устройства еще нет. Но проект его уже имеется. Авторы проекта — группа сотрудников Лаборатории систем передачи информации. Эта группа действует на общественных началах и входит в добровольную организацию молодых ученых Академии наук СССР. Вместе с другими подобными же коллективами энтузиастов она демонстрировала свои достижения на прошедшей недавно выставке «Молодые ученые — народному хозяйству». И, конечно, предложенная ею ценная идея быстро воплотится, если... если будут преодолены разные «но», скажем прямо, совсем не неизбежные.

Однако прежде немного истории.

В 1958 году на строительстве своего будущего жилого дома встретились молодые научные сотрудники из разных институтов Академии наук. Ли Соловьев и Владимир Волков, Борис Волик и Александр Преображенский... Увлеченные наукой, постоянно что-то изобретающие, они быстро подружились. Постепенно компания расширялась. В часы, когда на стройке что-нибудь «заедало», молодые ученые беседовали и спорили о разном. И вот однажды кто-то сказал: «Сколько времени теряем, а оправдываем едва одну пятую стоимости дома. За те же часы мы сообща смогли бы изобрести столько новых приборов для строителей, что

выигрыш от их внедрения был бы куда больше!». Мысль понравилась, от слов сразу же решили перейти к практике. Вскоре состоялось первое собрание новой общественной организации. Ее назвали группой научно-исследовательских работ — НИР. Организацию разбили на более мелкие группы, объединяющие специалистов одной области знания. Каждую из них возглавил руководитель, а все руководители составили совет. Был избран и Комитет НИР во главе с океанологом Л. Г. Соловьевым.

Нировцы быстро приступили к разработке нескольких тем для облегчения труда строителей. Собирались вечерами в своих лабораториях и институтах, работали в выходные дни, во время отпусков. Когда нужно было посоветоваться, ехали в Институт океанологии, где находилось основное ядро молодой организации. Почин нировцев нашел поддержку Президиума Академии наук СССР и ЦК профсоюза работников просвещения, высшей школы и научных учреждений. 10 февраля 1961 года они приняли совместное постановление об организации Комитета молодых специалистов. И как комок снега, скатываясь с горы, обрастает, давая начало снежной лавине, так и хорошее бескорыстное дело стало привлекать все больше и больше людей.

Москвичей поддержала молодежь Ленинграда. В самой столице откликнулись молодые специалисты раз-



Этот прибор слуясит для определения влажности бетонных смесей. Его создала группа Физического института Академии наук СССР под руководством Юрия Анищенко. Принцип работы прибора основан на различном замедлении быстрых нейтронов в зависимости от влажности смеси. Точность измерений $\pm 0,5\%$. Примерная стоимость прибора — 1 000 рублей.

ных ведомств. Теперь в рядах нировцев представители не только академических учреждений, но и других научных и проектных организаций. Выставка их работ ознаменовала первые большие результаты благородной деятельности молодых энтузиастов науки.

На выставке можно было увидеть всего лишь около двух десятков новых приборов для строителей. Но внедрение их во всесоюзном масштабе означало бы более 48 миллионов рублей (в новых деньгах) ежегодной экономии. К тому же каждый из приборов окупается не дольше чем в пять месяцев. А это тоже очень немаловажное обстоятельство.

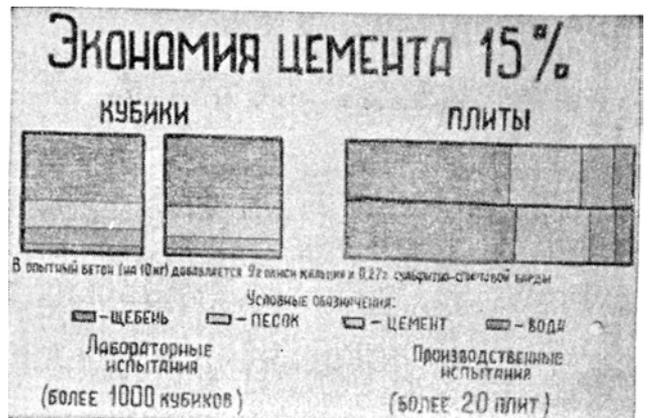
Как видим, за короткое время сделано порядочно. Однако это лишь начало. На выставке рядом с уже готовой «продукцией» помещался плакат с очень лаконичным названием: «Наше будущее». Такой «экспонат» представила по совету Комитета организации группа Лаборатории систем пере-

дачи информации — та самая, что создает новый принцип раскроя кожи для обувных фабрик. Руководитель группы — один из научных

сотрудников лаборатории Виктор Иванович Иваницкий. О делах и планах коллектива он рассказывает увлеченно.

— Все темы, выбранные нами, очень интересны. Мы занимаемся различными отраслями промышленности. Хотим помочь не только обувщикам, но и текстильщикам, кондитерам, электротехникам... На первой очереди у нас — заказ на внедрение прибора для браковки тканей по дефектам рисунка. Можно сказать, этот заказ мы организовали сами. Ведь что получается? Текстильщики стремятся к полной автоматизации своего производства, а на разбраковке тканей сидят, как и в старину, десятки работников. Говорят: «Здесь без глаза человека не обойтись». Пришлось объяснять, что выход из положения найти можно и должно. Мы предложили сконструировать электронные «глаза», никогда не утомляющиеся и всегда точно отличающие правильный рисунок от брака. Текстильщики, Мосгорсовнархоз нас поддержали. И наша группа решила дать новый прибор к XXII съезду партии. Каждое такое устройство позволит значительно сократить количество рабочих и лишь за счет этого сэкономить примерно 250 тысяч рублей

Для А. Я. Преображенского, В. В. Плюхина и других энтузиастов химической группы за лаконичными записями этой диаграммы — годовой труд. Испытывались бетонные смеси с добавлением новых химических компонентов на восемь заводах. Молодые ученые проверили на прочность более 1 000 кубиков и 20 плит. И вот итог работы: на 15% снижен расход цемента. Только по Москве это даст экономии 1,2 миллиона рублей в год.





Таким видят члены научно-исследовательской группы будущий Дом научной молодежи. Пока есть только его проект, созданный на общественных началах коллективом молодых архитекторов Моспроекта под руководством Ю. Хаитя. Нировцы верят, что центру научной работы молодых энтузиастов быть!

в год по одной фабрике! А дальше... Дальше мы хотим разработать систему полной автоматизации для текстильных предприятий, включая и автоматизацию управления фабрикой.

Слушаешь Виктора Ивановича и проникаешься уверенностью: да, так и будет. Группа — это зрелый, сильный научный коллектив. Внедрение того, что уже сделано на общественных началах молодыми учеными, может только по Мосгорсовнархозу принести государству десятки миллионов рублей в год. А по стране в целом? Да и не в одних деньгах суть. Вот отзыв о предложенном группой режущем элементе главного инженера Московского кожевенного комбината А. В. Беляева: «Прибор представляет собой новое и оригинальное решение вопроса. Раскрой кожи впервые в мировой практике будет осуществляться на программном автомате».

Группа НИР решает поставленные ею задачи на высоком научно-техническом уровне, и авторитет ее растет. Она становится все более нужной. Директор шелкоотделочной фабрики имени Свердлова просит молодых ученых помочь с автоматизацией управления предприятием. Завод железобетонных изделий 5 хочет установить автоматиче-

ский плотномер, контролирующий процесс виброуплотнения бетона. Мурманский совнархоз прислал заказ на внедрение приборов и машин, необходимых для автоматизации производства строительных деталей...

Казалось бы, о чем дальше говорить? Научная молодежь столицы проявила ценный почин. Работы нировцев нужны стране. Они немало добились и еще большего добьются. Надо только быстрее внедрять в производство все созданное учеными - общественниками. Надо... И вот здесь-то и появляются очень досадные «но».

Молодые ученые прилагают огромные усилия, чтобы их изобретения широко использовались на практике. Но у НИРа, как и у любой входящей в его состав группы, нет юридических прав. Самодеятельная общественная организация не может заключать договоры с предприятиями, а на слово не каждый руководитель поверит, даже если идет оно от горячего сердца. Поэтому и получается, что в одних случаях новшеству дается ход, а в других — и не таких уж редких — дело застревает в самом начале, и пробить стену равнодушия и косности оказывается невозможным. Новых замечательных идей и планов в группах очень

много, но практически от работников НИРа ничего не зависит: могут подвести предприятия. Пока нировцы только мечтают о таком порядке, при котором руководители групп будут твердо знать, какие работы и когда они смогут увидеть реализованными.

Есть и другое «но». Нировцы до сих пор не имеют собственного помещения. А оно нужно, очень нужно. Ряды организации растут. Нировцам совершенно необходима материальная база: приборы, материалы, аппаратура и прочее современное лабораторное оснащение. Наконец, неплохо бы и собираться вместе, чтобы просто отдохнуть. Помощь пришла от молодых архитекторов Моспроекта. Они создали (кстати, тоже на общественных началах) проект Дома научной молодежи. Плоды их творчества были представлены на выставке и вполне удовлетворяют нировцев. Но требуются деньги — 700 тысяч рублей. Сумма, разумеется, не маленькая, однако добыть ее можно. Для этого нировцы просят отчислять им 20 процентов от прибылей, получаемых при реализации внедренных изобретений. И все же столь понятная и вполне законная просьба повисла в воздухе. Так и получается, что Дом, которому, быть может, суждено стать центром московской или даже союзной организации молодых ученых, существует все еще лишь на бумаге.

Живые, осязаемые черты коммунизма входят в нашу действительность просто, естественно и часто незаметно. Молодые ученые-нировцы чувствуют потребность творчески работать на благо всего общества, отдавать народу свои знания, не требуя за это никакого личного вознаграждения. Не пора ли снять все «но», стоящие на их пути? Замечательная общественная инициатива может и должна быть поддержана широко. И пусть через год-два в только что отстроенном Доме научной молодежи откроется новая, на этот раз большая выставка нировских работ, внедренных в производство!

«Рассказ о великом плане», «Горы и люди», «Рассказы о вещах», «Как человек стал великаном...» Кто в детские и юношеские годы не читал книг М. Ильина, одного из основоположников советской научно-художественной литературы? Почти на все языки переведены эти книги.

Огромную популярность творчества М. Ильина Горький объяснял редчайшей способностью «говорить просто и ясно о явлениях сложных и вещах мудрых».

«У вас удивительный дар делать науку живой и доступной для миллионов, и в ваших руках простое изложение фактов становится силой действенной и увлекательной», — писал М. Ильину французский писатель Ромен Роллан.

М. Ильин посвятил свою жизнь пропаганде научных знаний.

Инженер по образованию, человек большой и разносторонней эрудиции, он считал, что разговаривать о науке с широкой народной аудиторией следует средствами художественного, образного письма.

«В чем сила и значение образа в познавательной книге? В том, что он мобилизует воображение читателя на помощь способности рассуждать. Без воображения наука не создается и не постигается... Науке нужны не только формулы, ей нужны и зримые образы, которые помогают мысли... Но образ делается совершенно необходимым, когда наука идет к народу, когда она хочет стать доступной многим», — писал М. Ильин.

Последнее, над чем работал М. Ильин, была книга «Народ-строитель», посвященная нашим народнохозяйственным планам. Во второй части этой книги автор собирался рассказать о будущем прогрессе человечества.

«Нет границ расширению власти человечества над природой, — записал он в своих тетрадях. — От завоевания земли — к завоеванию других миров. Все шире будут потребности человека. Завтра ему нужно будет то, о чем он мечтает сегодня, а послезавтра — о чем он и не мечтает. Не будет конца человеческому творчеству в труде, в науке, в искусстве. Чем дальше, тем все более свободным и могучим будет человек, тем выше он будет подниматься, и с каждой вершины будет открываться новый, все более широкий горизонт».

Мы печатаем неопубликованную главу из второй части книги «Народ-строитель».

Вместе с читателем автор стремится пройти здесь по тем ступеням формирования общественного сознания, которые привели гениев человечества к созданию учения о коммунизме, основанном не на мечте, а на науке.

О ЧЕМ МЕЧТАЛИ ЛЮДИ

М. ИЛЬИН

1. КОГДА РОДИЛАСЬ МЕЧТА

ЗАДОЛГО до того, как был построен первый самолет, люди уже мечтали о том, чтобы научиться летать.

Они еще не знали, что такое воздух, как он движется, каким законам природы подчинен полет. У них не было двигателя, который мог бы оторвать их от земли. И все-таки они рассказывали сказки о ковре-самолете и о воздушном корабле. От отцов к детям переходило предание об искусном мастере, который сделал из орлиных перьев крылья и скрепил эти перья воском.

Находились смельчаки, которые и на самом деле мастерили крылья и пробовали летать. Они разбивались, спрыгнув с кручи или с высокого здания. Но их гибель не могла помешать людям мечтать о крыльях.

И только тогда, когда были открыты законы полета и был построен легкий и сильный двигатель, самолеты один за другим устремились в воздух, все смелее и увереннее прокладывая путь в высоту.

Точно так же задолго до того, как были впервые произнесены слова «социализм» и «коммунизм», люди уже мечтали о таком мире, где не будет нищеты и нужды, вражды и порабощения, где общий труд для общего блага станет радостью и первой потребностью человека.

Люди, которые об этом мечтали, еще не знали, каким законам подчинена история, как изменяется и развивается человеческое общество. Еще не было силы, которая могла бы переделать мир. И все-таки люди рассказывали сказки о неведомых островах и странах, где нет ни рабов, ни крепостных, ни богатых, ни бедных, где все трудятся и всем хорошо живется.

Находились и тут смельчаки, которым хотелось поскорее перейти от мечты к делу и попробовать перестроить если не весь мир, то хотя бы какой-нибудь его уголок. Но жизнь сурово наказывала их за эту дерзкую попытку сделать то, для чего еще не пришло время и что было им не под силу...



Томмазо Кампанелла,

из лука. Все это развивает их способности, укрепляет здоровье, и жизнь их полна радости. У них нет разделения людей на богатых и бедных: они все богатые, потому что ни в чем не испытывают недостатка, и они все бедные, потому что у них нет ничего своего, все общее. Поэтому они не служат вещам, а вещи служат им.

Как звали этого узника, мечтавшего в темнице о Городе Солнца? И когда это было?

Узника звали Томмазо Кампанелла. И было это три с половиной века тому назад. У себя на родине — на юге Италии — Кампанелла пытался поднять народ против угнетателей — испанцев, поднять всех обездоленных и униженных против богатых и надменных. Он мечтал о том, чтобы там, среди родных гор и долин, основать Город Счастья — Город Солнца.

Осуществить эту мечту было так же невозможно, как полететь на крыльях из орлиных перьев и воска. Кампанеллу схватили и заключили в тюрьму. Ему грозила смерть. Его семь раз подвергали жесточайшим пыткам, и последняя — самая жестокая — длилась сорок часов. Но его волю не смогли сломить.

Больше двадцати пяти лет провел он в заключении, побывал в пятидесяти тюрьмах. Ему удалось добиться разрешения писать. Тюремщики согласились на это: им хотелось знать, о чем думает узник.

И вот он пишет в тюрьме стихи и философские сочинения. Одно из них называется «Город Солнца».

Эта книга дошла до нас. И хотя она была написана так давно, мы и сейчас читаем ее с волнением. В мечте Кампанеллы мы ясно различаем черты того мира, который мы строим сейчас. Даже храм науки мы узнаем — это величественное здание университета на Ленинских горах в Москве. Кампанелла не знал и не мог знать, как будет строиться социалистическое общество и кто его будет строить, а все-таки он уже угадывал главное: новый мир — это мир без разделения людей на богатых и бедных, на поработанных и поработителей. Это мир, в котором нет бездельников, живущих чужим трудом, и нет наемных рабов, погибающих от нищеты и непосильной работы.

Шли века, а мечта не умирала. Она принимала разные облики в головах разных людей. И все-таки она жила и звала на борьбу за лучшее будущее...

3. ИЗОБРЕТЕНИЕ ШАРЛЯ ФУРЬЕ

Первая половина прошлого века. По шумной торговой улице французского города Лиона идет быстрым шагом, опираясь на трость, седой человек в потертом фраке, в белом галстуке, подпираящем подбородок.

Он торопится. Ему надо быть дома ровно в 12 часов. В объявлениях, которые он поместил в газетах, сказано, что всякий капиталист, который пожелает предоставить средства для осуществления величайшего в мире изобретения, может заставить изобретателя ежедневно в 12 часов дня.

Не один месяц прошел с тех пор, как были напечатаны эти объявления, но никто на них не отозвался. И все-таки старик каждый день торопился домой к назначенному часу. Кто знает, быть может, именно сегодня капиталист, которого он ждет с таким упорством, перешагнет порог его бедного жилища? И через каких-нибудь пять-шесть лот в жизни человечества произойдет переворот, который всех сделает счастливыми.

Старого мечтателя зовут Шарль Фурье, и он служит в конторе одного из лионских торговых домов. Но одна лишь нужда заставляет его служить в конторе. Он ненавидит завистливых, ослепленных жадностью дельцов, которые только и думают о том, как бы ограбить покупателя.

Еще когда он был молод, владельцы торгового дома дали ему однажды странное поручение: выбросить в море большой груз риса, прибывший на корабле в Марсельский порт. Это было сделано для того, чтобы цена на рис не упала слишком низко. А ведь тут же, на улицах Марселя, голодные просили подавания у прохожих!

Чем старше становился Фурье и чем больше присматривался он к тому, что видел вокруг, тем явнее ему становилось, что мир, в котором он живет,— это мир наизуоборот, мир вверх ногами.

Он видел, как бедность порождается самим избытком, как промышленность, умножая богатства немногих, только отягчает нужду большинства. Он думал о новых машинах, изобретенных в Англии. Как быстро они ткут и прядут! А ткачи и прядильщики, работающие у этих машин, ходят в лохмотьях. И их заработка едва хватает на то, чтобы оградить их от голодной смерти.

В этом мире, перевернутом вверх ногами, каждый человек находится в войне со всеми остальными. Каждый заботится только о себе, только о своей выгоде. И из-за этой разобщенности в мире царят вражда и беспорядок.

Как же исправить мир? Надо заменить разобщенность общим дружным трудом для общего блага. Надо так направить человеческие страсти, чтобы люди добывались счастья и богатства для всех, а не только для себя.

И Фурье кажется: это совсем не так трудно — перестроить мир. Для опыта можно начать дело с небольшой общины на небольшом участке земли. Фурье во всех подробностях обдумывает устройство этой общины. Он вычерчивает план здания, в котором будут размещены квартиры, залы для собраний и для театральных представлений, столовые, кухни, мастерские. Он составляет с точностью до получаса расписание для людей нового строя. Он высчитывает все расходы, которые нужны для основания первой опытной общины. У него нет сомнений: наконец-то найден простой способ избавить мир от нищеты и голода, от войн и других бедствий. Счастье так доступно. Стоит только людям захотеть, и они будут счастливы. Чтобы убедить их в этом, он пишет книгу за книгой.

В этих книгах он предупреждает читателей о том, что он не писатель и не ученый. Но тем больше стыда писателям и ученым, что они со всей своей образованностью не сумели открыть то, что открыл он, простой торговый служащий. Тысячи людей, пишет он, могли сделать это до него. Но им мешали предрассудки, которые он отбросил. И ему ничего не остается другого, как изложить свое открытие на бумаге, хотя бы и с грамматическими ошибками.

С яростью обличает Фурье всю бессмыслицу того строя, который именуют «цивилизацией». Он доказывает, что каждый общественный строй — это только ступень в истории развития человечества. Были времена дикости, варварства. Теперь — время цивилизации. Уже недалек и рассвет, когда человечество перейдет от вражды и разобщенности ко всеобщему согласию и порядку.

Воображение рисует перед Фурье великолепные дворцы, расположенные среди рощ и садов. Он видит, как на заре из этих дворцов расходятся по полям и заводам отряды. Торжественно, как на параде, звучит марш, реют знамена, слышатся восторженные клики. Вот они, могучие и свободные люди будущего! Труд для них — на-



Шарль Фурье.

слаждение, потому что он дает все, что им нужно, и каждый занимается тем, к чему его влечет.

Эти атлеты пересоздадут всю землю, осушат болота, насадят леса в безлесных местах, увлажнят почву, укрепят пески, превратят пустыню Сахару в цветущий сад.

Они проведут каналы от морей ко всем большим озерам. И морские суда будут плавать в глубине материков. Они возделают почву в тропиках и за полярным кругом. Климат земли изменится. В Охотске и Якутске люди будут наслаждаться ясным небом и теплой погодой девять месяцев в году. К устью Оби и Енисея пойдут из Европы Северным морским путем корабли. Под Петербургом будут собирать урожай дважды в год. В каждом колосе пшеницы будет не тридцать, а сто зерен. На столе у самых обыкновенных людей появятся более изысканные кушанья и вина, чем теперь у королей. Пиршества, празднества, увлекательные состязания в труде, в науке, в искусстве будут сменяться непрерывной чередой...

Все дальше увлекает Фурье воображение. Но он старается писать холодно, сдержанно. Он думает: если людям открыть сразу, без подготовки, картину ослепительного будущего, они будут охвачены таким волнением, что многие сойдут с ума.

Сколько лет прошло с тех пор, как Фурье написал последнюю строчку своей последней книги! И вот теперь, когда мы читаем его произведения, мы то и дело открываем в них правильные догадки и глубокие мысли среди фантастических предположений и предсказаний. И нам тогда становится ясно, что Фурье был не только мечтателем, но и ученым.

Многое из того, о чем он мечтал, осуществилось в нашей стране. По Северному морскому пути уже идут караваны судов. И большие корабли проходят в глубине материка по водным путям, соединившим пять морей. Советские люди ведут наступление на пустыню, осушают болота, возделывают почву за полярным кругом, изменяют климат степей, переделывают природу растений. Побуждаемые соревнованием, они опрокидывают все преграды на своем пути, выполняя великий план построения коммунизма.

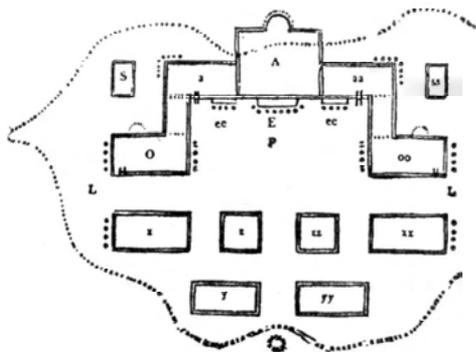
Все это уже не мечта. Но сколько в книгах Фурье фантастического, несбыточного! Читая их, трудно иной раз удержаться от улыбки.

Он верит, например, что людям удастся перевоспитать всех хищников, что киты и акулы превратятся в антикитов и антиакул и будут перевозить людей с материка на материк, что вместо львов и тигров появятся антильвы и антигры, послушные воле человека.

И с такой же наивностью он думает, что капиталистов можно превратить в антикапиталистов, стоит только им объяснить, насколько выгоднее новый строй, основанный на стремлении к общему благу и общей пользе.

Потому-то он и ждет с таким упорством миллионера, который поможет ему создать для опыта первую социалистическую общину.

Напрасное ожидание! Чего ради стал бы какой-нибудь фабрикант хлопотать не о своей прибыли, а о будущем счастье человечества? Впрочем, был во времена Фурье один такой фабрикант не во Франции, а в Англии. Он тоже хотел пересоздать мир... Но что из этого вышло?



Собственноручный набросок Фурье — план фаланстера (дворца, где, по замыслу Фурье, будут жить и работать члены идеального социалистического общества).

4. ПРОРОЧЕСТВО РОБЕРТА ОУЭНА

1817 год. В густом тумане, словно в море, потонул Лондон. Ветер раскачивает фонари, и их свет с трудом пробивается сквозь сырую мглу. Плохо тем, у кого в непогоду нет крова над головой. А таких бездомных в Лондоне с каждым днем все больше. По утрам полицейские подбирают на улицах мертвых. Можно подумать, что в Англии свирепствует страшная болезнь. От этой болезни есть простое лекарство — хлеб. Но чтобы был хлеб, нужна работа, а работы-то и не смогли найти для себя эти люди, погибшие от голода на лондонских улицах.

Впрочем, нельзя сказать, чтобы сытые не думали, в этой стране о голодных. К одному из старых зданий, которые высятся, как утесы посреди туманного моря, подъезжают кареты с гербами на дверцах и без гербов. Ливрейные лакеи откидывают ступеньки, и из карет выходят важные господа. Это члены комитета общества помощи бедным рабочим и земледельцам. На сегодняшнем заседании председательство-

вать будет архиепископ Кентерберийский. А доклад будет читать мистер Оуэн, один из владельцев бумагопрядильни в Нью-Ленарке. Мистер Оуэн известен всем как благотворитель, сумевший на своей фабрике улучшить положение рабочих. В Нью-Ленарко рабочий день продолжается только 10,5 часов, а не 14 или 15, как везде. Там нет рабочих моложе десяти лет. Там для маленьких детей устроены ясли и детский сад, а для тех, кто постарше,— школа. Чтобы посмотреть на все эти чудеса, в Нью-Ленарк приезжают из дальних стран...

Усевшись в удобные кресла, члены комитета: землевладельцы, фабриканты приготовились слушать: интересно, что скажет мистер Оуэн о причинах растущей нищеты и о том, как успокоить рабочих. Ведь они бунтуют, поджигают фабрики, ломают машины. Бывали случаи, когда над толпой развевались знамена с надписью: «Хлеба или крови!».

Мистер Оуэн поднимается со своего места. Он совсем не похож на дельца. У него ясный взгляд ребенка. В его голубых глазах светится необыкновенная доброта.

В чем причина зла? — начинает он свой доклад. В том, что в жизни страны произошли большие перемены. Появились машины, которые принесли богатство фабрикантам и еще большую нищету бедному люду. Работа механизма дешевле труда человека, и из-за этого машины вытесняют людей и заработная плата делается еще меньше.

Как же избавить народ от бедствий, которые он испытывает?

Уменьшить число машин? Это было бы варварством. Дать умереть с голоду миллионам людей? Это было бы еще большим варварством. Остается один выход: сделать так, чтобы машины помогали людям, а не вытесняли их, не лишали работы и хлеба. А для этого надо создать по всей Англии такие поселки для бедных и безработных, где люди могли бы жить в общих домах и работать на общих полях и фабриках.

До конца дней своих не мог Роберт Оуэн забыть, как были поражены архиепископ и члены комитета, когда он предложил им этот план. Они глядели на него с растерянным видом, не зная, что сказать или сделать.

Опорой их власти, их богатства была собственность. У них были свои поместья, свои фабрики. И именно поэтому на них, на фабрикантов и помещиков, должны были работать те, у кого не было своих поместий и своих фабрик. И вот появляется этот взрослый ребенок, этот мечтатель, и предлагает, чтобы они сами по доброй воле уничтожили опору своего богатства и своей власти. Ведь если миллионы бедняков объединятся в общины и будут работать на себя, кто же захочет работать на капиталистов и помещиков?

Когда Оуэн закончил свой доклад, в зале поднялся ропот, в котором слышались недоумение и неодобрение. Председателю пришлось несколько раз постучать молотком, чтобы водворить тишину.

— Рассмотрение плана мистера Оуэна,— сказал председатель,— не входит в задачи общества. Мистеру Оуэну надлежит обратиться в парламентский комитет, избранный для пересмотра закона о бедных.

Так Оуэн и поступил. Но комитет отказался даже выслушать его. Тогда Оуэн решил обратиться прямо к английскому народу. Он выступает на митингах, он покупает и рассылает десятки тысяч газет и брошюр, в которых печатаются отчеты об этих митингах. Почтовые кареты запаздывают: им никогда еще не приходилось развозить столько корреспонденции.

И это — только начало. Год за годом — всю свою долгую жизнь — Роберт Оуэн борется за осуществление своей мечты. Ему не удастся основать коммунистическую общину в Англии, он основывает ее в Америке. Он тратит на нее все свои деньги. И хотя из этого опыта ничего не выходит, он продолжает упорно проповедовать коммунизм. Он издает газеты, произносит речи, обращается с посланиями. Он не перестает доказывать, что капиталистический мир — это сумасшедший дом и

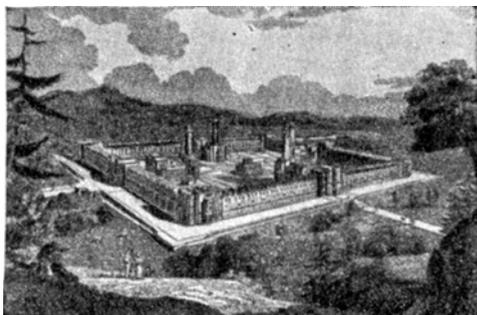
что пора наконец людям взяться за ум.

Его не слушают, над ним смеются.

А годы идут. Роберту Оуэну уже восемьдесят семь лет. Но он не устает бороться за счастье человечества.

И вот он в последний раз поднимается на трибуну. Он говорит слабым, старческим голосом. Но у него такой же ясный, детский взгляд, какой был когда-то. И он с прежней непоколебимой верой говорит о приближении другого времени, другого мира, в котором не будет бедности и невежества, в котором труд станет источником радости, в котором ничто не будет угнетать человека и каждый будет заботиться о счастье всей великой человеческой семьи.

Модель Коммуны Роберта Оуэна.



И вдруг он умолкает, силы оставили его, он без чувств. Его кладут на носилки и несут мимо безмолвной толпы, которая на этот раз не смеется над ним. Что же это за новый мир, о котором так упорно всю свою жизнь твердил Роберт Оуэн?

Ото тот мир, который мы строим.

У нас в стране машина не враг, а друг рабочего. У нас труд стал делом чести, доблести и геройства. Народнохозяйственный план, который выполняют сейчас советские люди, — это еще один шаг к коммунизму, к изобилию, к общему счастью.

Оуэн не знал пути к коммунизму. Он, обращаясь к землевладельцам и фабрикантам, к королям и министрам, убеждал их пересоздать мир, пока не поздно, пока его до самых основ не потрясли революции. И он не понимал, что пересоздать мир могут только те, кто трудится, что капиталисты и помещики никогда не согласятся по доброй воле отдать трудящимся то, что создано трудящимися.

Кто же указал людям путь к новому миру?

Ото сделали вожди и учителя человечества, создавшие учение о коммунизме, основанное не на мечте, а на науке.

5. В РАБОЧИХ КВАРТАЛАХ

В те времена, когда Роберт Оуэн произносил свои речи на митингах, убеждая капиталистов внять голосу разума и совести, но рабочим кварталам Манчестера ходил молодой человек, которого звали Фридрихом Энгельсом. Днем он работал в конторе на одной из манчестерских фабрик, а часы отдыха, которые его сослуживцы отдавали развлечениям и пирушкам, он посвящал странному занятию — исследованиям глубин человеческого горя.

Пробираясь по грязным, кривым переулочкам между зловонными, ненросыхающими лужами, он заглядывал в лачуги, где самая простая кровать считалась роскошью, где куча тряпья или соломы заменяла людям постель, где в одной комнате ютились иной раз по 15—20 человек.

Фридрих Энгельс заходил и на фабрики, где в жаре и духоте по 13 часов в день работали у машин бледные, истощенные мужчины и женщины. Были там и дети, которые не ходили в школу, не играли и не гуляли, а с утра до вечера дышали полным пылью фабричным воздухом, работая бок о бок со взрослыми людьми. Младшие засыпали от усталости. Их будил окрик надсмотрщика или оплеуха. Они вскакивали и с закрытыми глазами в тысячный раз проделывали то заученное движение, которое от них требовалось.

Фридрих Энгельс присматривался ко всему этому с пристальным вниманием ученого. Он поставил перед собой цель — изучить положение рабочих для того, чтобы положить конец всяким туманным мечтаниям и найти твердую научную основу для социалистического учения.

С тех пор, как изобретение машин произвело переворот в промышленности, нигде не было построено столько фабрик, сколько в Англии. Нигде не было таких огромных человеческих муравейников — такого скопления рабочего люда в городах. И именно поэтому надо было в Англии, а не в какой-либо другой стране изучать положение рабочих при капитализме.

Энгельс старался оставаться спокойным и беспристрастным исследователем. Но легко ли ему было сохранять спокойствие, когда он видел, в какой беспросветной нищете живут по милости капиталистов рабочие, когда на городских улицах он на каждом шагу встречал калек, изуродованных фабрикой и потом выброшенных за ее ворота! Его сердце переполнялось гневом. И этот гнев заставлял его еще с большей настойчивостью изучать капитализм для того, чтобы можно было создать науку о социализме.

Не довольствуясь тем, что он видел и слышал в фабричных поселках, он просматривал одну за другой синие книги — объемистые отчеты правительственных комиссий, обследовавших положение рабочих. Члены каждой новой комиссии считали, что они сделали для рабочих все, что было в их силах, когда к груди старых синих книг, покрывавшихся пылью в архивах, присоединялась еще одна — новая.

Рассказывали, что члены парламента употребляли эти книги, как мишень для стрельбы из пистолета: чем лучше был пистолет, тем больше страниц пробивала пуля.

И вот эти книги нашли наконец внимательного читателя. Энгельс сопоставляет приведенные в них свидетельские показания, делает выписки и заметки для памяти. Эти выписки и заметки нужны ему для научной работы. Но он не только ученый, он обвинитель. И его работа — это не обычное исследование, это обвинительный акт против капитализма, ежедневно и ежечасно с корыстной целью убивающего и калечащего людей.

Фурье и Оуэн обращались в своих речах и книгах к капиталистам, надеясь построить социализм с их помощью.

Совсем к другим выводам приходит в своем исследовании Энгельс. Он посвя-

щает свою книгу рабочим, он говорит рабочим: вы правы, но ожидая никакой помощи от капиталистов. Ваши интересы и их интересы противоположны. Нельзя завоевать социализм без борьбы...

С радостью видел Энгельс, что борьба рабочих с капиталистами ширится с каждым днем. То на одной, то на другой фабрике вспыхивали забастовки. То в одном, то в другом городе люди выходили на улицы, требуя для себя человеческих нрав. Они боролись за каждый грош заработной платы, за каждую минуту отдыха. Их разгоняли, в них стреляли, их отправляли на казнь. Но это только подливало масло в огонь.

Когда бастовала одна фабрика, к ней присоединялись соседние. Возникали один за другим первые рабочие союзы. Собирая все больше людей на фабриках и в фабричных поселках, капиталисты, сами того не желая, помогали рабочим объединяться. В капиталистическом мире, где все подчинено закону «человек человеку волк», рабочие поддерживали друг друга, даже если это им стоило жизни. Это был первый проблеск будущего социалистического единения людей.

Но рабочим еще не хватало сознания своей силы, они не понимали своего великого назначения в истории человечества. Они не знали, как освободиться от оков наемного рабства, как построить мир, в котором не будет порабощения человека человеком. Чтобы указать им этот путь, нужны были не мечты, а наука о законах, по которым развивается общество.

6. ПАУКА ВМЕСТО МЕЧТАНИИ

Большое окно, за которым в туманной дымке темнеют деревья одного из лондонских катков. Посреди комнаты — простой рабочий стол, заваленный книгами и бумагами.

Напротив окна и по обе стороны камина — переполненные книгами шкафы, на которых висят до потолка кипы газет и рукописей. Книги лежат и на камине — около коробки с табаком.

По комнате ходит взад и вперед — от окна к двери и обратно — могучий человек, с широкими плечами, с львиной гривой, с большой бородой.

Время от времени он присаживается к столу и записывает то, что уже обдумал.

Он так поглощен своим делом, что трубка то и дело гаснет у него в руках и ему приходится снова брать с камина коробок со спичками.

Он любит обдумывать работу на ходу: вдоль ковра ясно обозначилась дорожка от окна к двери, словно тропинка, протоптанная на лугу.

Каждый день около часа дня к нему приходит его друг, тоже высокий и могучий с виду. И тогда они отправляются гулять, чтобы на вольном воздухе, среди лугов Хемстеда, продолжить начатый накануне спор или поделиться новыми мыслями. Если гулять почему-либо нельзя, они ведут беседу дома, прохаживаясь по комнате.

О чем они говорят? Разговор переходит от последних политических событий к новой, только что прочитанной книге, к новым открытиям в науке. Но чаще всего и с особенным жаром они обсуждают научные изыскания, которыми они занимаются изо дня в день, из года в год.

Кто они, эти постоянные собеседники?

Хозяина зовут Карл Маркс, гостя — Фридрих Энгельс.

Их давно связывает крепкая дружба. Эта дружба сильна тем, что они делают одно общее дело, стремятся к одной цели.

Энгельс с огромным уважением и нежной любовью относится к своему великому другу. Он говорит, что играет вторую скрипку при Марксе. Л Маркс ценит в Энгельсе не только верного друга, но и могучего мыслителя.

Маркс и Энгельс! Эти имена знают теперь трудящиеся всего мира.

А тогда, в семидесятих годах прошлого столетия, только передовым рабочим было известно, какой гигантский труд взяли на себя эти два человека.



Фридрих Энгельс.

Охватить взглядом всю историю мира и всю жизнь человечества для того, чтобы найти законы развития природы и общества. Эта задача была по плечу только таким мыслителям, как они.

Но они не только великие ученые. Они великие революционеры.

Они изучают законы истории не для того лишь, чтобы люди лучше понимали прошлое, а для того, чтобы, зная эти законы, люди могли верное найти путь к лучшему будущему, путь к тем временам, когда на земле не будет больше порабощения человека человеком.

Сколько веков страдало человечество под властью рабовладельцев! Спичала это были рабовладельцы. Для них раб был не человеком, а живым орудием, которое можно было продать, купить, уничтожить. И раб должен был всю жизнь, до могилы, работать на господина, которому принадлежал и он сам, и земля, и орудия труда.

Рабовладельцев сменили крепостники-помещики. Помещик не мог убить крепостного, но он мог его продать или купить, как корову или лошадь. Земля была в руках помещиков. И крепостным поневоле приходилось работать не только на себя, но и на своих господ.

На смену крепостническому строю пришел капиталистический. Капиталист уже не может ни купить, ни продать, ни убить рабочего. Но рабочий должен сам продавать свою силу, свое время капиталисту, потому что в руках у капиталиста машины и фабрики.

Так на протяжении веков к человеку относились, как к вещи.

Но человек не вещь. У него есть воля. И эта воля заставляет порабощенных вести борьбу с порабощателями.

Восставали рабы, жгли помещичьи усадьбы крепостные. Ведут борьбу с капиталистами и рабочие.

Но рабочие сильнее рабов и крепостных. Они сильны тем, что их объединяют общий труд на фабриках и общая борьба с капиталистами. Они сильны своими знаниями. Человек, живущий в теперешнем городе и командующий машинами, которые он сам создает,— это не забитый раб и не темный крестьянин крепостных времен.

Рабочие — вот сила, которая может пересоздать мир, объединив вокруг себя всех трудящихся и порабощенных!

И в каждой своей книге, в каждой газетной статье, в каждой речи на митинге или просто в беседе за столом в таверне Маркс и Энгельс говорят рабочим: боритесь смелее и увереннее. Ваша задача — освободить мир от всякого порабощения. Капитализм не вечен, он рухнет под вашими ударами, как рухнули когда-то рабовладельческий и крепостной строй. За вас законы истории, за вас само время, которое все меняет.

Когда появились машины, они произвели переворот в жизни людей. Вместо прежних маленьких мастерских, где люди работали на ручных станках и ручными орудиями, появились большие фабрики с могучими машинами. Эти фабрики разорвали ремесленников и обращали их в рабочих.

Фабрики принадлежали капиталистам, а у рабочих ничего не было, кроме рук. И из-за этого рабочим приходилось только часть дня трудиться на себя, а остальное время работать даром, создавая богатства для капиталистов.

Каждый капиталист старался купить на свои деньги, на свой капитал как можно больше рабочей силы. Ведь это был особенный товар: он сам создавал богатства, он обогатил.

Все больше и больше людей — сотни тысяч, миллионы — втягивалось в общий труд на фабриках и на землях капиталистов.

Общий труд огромного числа людей, вооруженных машинами! Он мог бы уничтожить нищету и всех сделать сытыми.

Но ведь фабрики-то и земли были не общие! Они принадлежали не всему обществу, а капиталистам. И выгоды от этого общего труда доставались не тем, кто трудится, а кучке капиталистов.



Этот памятник К. Марксу работы скульптора Л. Кербеда будет установлен на площади Свердлова в Москве.

Коммунизм выполняет историческую миссию избавления всех людей от социального неравенства, от всех форм угнетения и эксплуатации, от ужасов войны и утверждает на земле Мир, Труд, Свободу, Равенство и Счастье всех народов.

Капитализм — последний эксплуататорский строй. Гигантски развив производительные силы, он превратился затем в величайшую преграду на пути общественного прогресса. Если XX век — век колоссального роста производительных сил и развития науки — еще не покончил с нищетой сотен миллионов людей, не принес изобилия материальных и духовных благ всем людям на Земле, то в этом повинен только капитализм.

...Коммунизм кладет конец делению общества на классы и социальные слои, в то время как вся история человечества, за исключением первобытных времен, была историей классового общества, где деление на противоположные классы вело к эксплуатации человека человеком, классовой борьбе и антагонизму между нациями и государствами.

При коммунизме все люди будут иметь равное положение в обществе, одинаковое отношение к средствам производства, равные условия труда и распределения и активно участвовать в управлении общественными делами. Утвердятся гармонические отношения между личностью и обществом на основе единства общественных и личных интересов. Запросы людей при всем их громадном разнообразии будут выражать здоровые, разумные потребности всесторонне развитого человека.

Из проекта Программы КПСС.

Общий труд создавал горы товаров, но каждые несколько лет оказывалось, что эти товары некому продать: ведь большинство людей было разорено самими капиталистами. И вот тогда-то фабрики начинали закрываться одна за другой, миллионы людей оставались без работы, а товары гнили на складах или их уничтожали.

Так капитализм стал мешать человечеству двигаться вперед. Из-за него все больше замедлялось движение вперед техники и науки: зачем капиталистам ставить новые, более совершенные машины, когда и старые создавали «слишком много» товаров!

Накапливая богатства, капитализм в то же время обрекал на нищету и безработицу миллионы людей.

Когда зерно растет и разбухает, оболочка лопается и росток выходит наружу.

Оболочка капитализма стала тесной для человеческого общества. Эта оболочка должна разорваться, чтобы из капиталистического общества выросло новое, социалистическое. В этом обществе люди будут трудиться сообща на общих землях и на общих фабриках, трудиться для себя, а не для кучки капиталистов.

Таков закон развития и роста общества.

Капиталисты изо всех сил стараются помешать этому закону, который положит конец их власти.

Но они сами вырастили на своих фабриках и собрали против себя огромную силу — могучую армию рабочих.

Эта сила сметет их с пути...

Так в рабочих кварталах Манчестера и на митингах в лондонских тавернах, в тиши комнаты, заставленной книжными шкафами, и на собраниях коммунистов рождалось великое учение о неизбежной гибели капитализма и о грядущем торжестве коммунизма.

Вот что писал о Марксе и об Энгельсе Владимир Ильич Ленин:

«В немногих словах заслуги Маркса и Энгельса перед рабочим классом можно выразить так: они научили рабочий класс самопознанию и самосознанию и на место мечтаний поставили науку».

Систематическое повышение качества продукции является обязательным требованием развития экономики.

Из проекта Программы КПСС.

НА БОРЬБУ ЗА КАЧЕСТВО

Э. МАЛЬБАХОВ.

Рис, Н. Афанасьевой.

КАЧЕСТВО продукции... Как много скрыто за этими простыми и широко употребительными словами! Здесь и усилия рабочих коллективов, борющихся за производство изделий только первого и высшего сорта. Здесь и неусыпная бдительность целой армии контролеров и приемщиков, не дающих дорогу браку. Короче говоря, обеспечение высокого качества продукции требует больших затрат времени, сил и средств. Поэтому понятно стремление людей ищущей мысли найти пути экономии и в этом деле, упростить и облегчить его.

С такими людьми мне довелось недавно встретиться на Горьковском автозаводе. Тут еще с 1949 года начали думать над новыми способами предупреждения и обнаружения брака с помощью... математики. И не только думать, но и внедрять их. Результаты, достигнутые горьковчанами, поразительны.

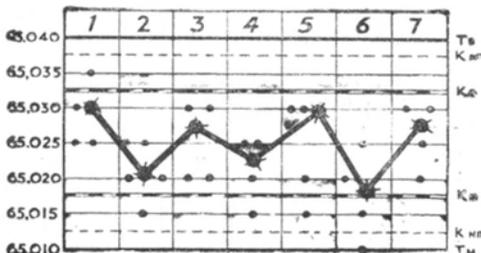
Первым был применен метод предупредительно-статистического контроля. Инициаторами новшества выступили автозаводские инженеры Е. Я. Новаковский,

Внешне при переходе на новые способы проверки качества продукции почти ничего не изменяется в деятельности рабочего. Только рядом со станочником появляется карта предупредительного статконтроля.

И. Г. Сторожко и Ф. Д. Чинченко. Новый способ основан на применении законов теории вероятностей и математической статистики, и при этом он совсем не мудрен, доступен каждому и связан с минимумом затрат.

Внешне все идет по-прежнему. Так же, как и раньше, работает станок, так же, как и раньше, трудится рабочий. Только теперь у него имеется карта контроля на-

перед вами — в несколько упрощенном виде часть карты предупредительного статконтроля. В данном случае речь идет о проверке расточки отверстия в картере диаметром 65 мм. На карте нанесены границы допуска (линии на отметках 65,040 мм и 65,010 мм) и две пары контрольных границ: для средних арифметических значений (жирный пунктир) и для размахов (пунктир). Пробы из пяти штук деталей проверяются ежедневно индикаторным прибором. Все замеры наносятся в виде пяти точек на карту. Затем определяется их среднее арифметическое значение (помечены крестиком). Если эти средние значения проб не выходят из контрольных границ для средних арифметических значений, а крайние значения — из пределов границ размахов, то технологический процесс протекает нормально. Появление точек за контрольными границами средних арифметических свидетельствует о разладке процесса, а крайних точек — о потере его точности. При нормальном ходе дел (что видно по положению точек) можно ограничиться выборочным контролем. В случае же расстройств процесса необходимо брать неочередную повторную выборку. Если результаты первой неудовлетворительной пробы при этом подтверждаются, — дается сигнал о необходимости подналадки, а детали, изготовленные между двумя проверками, подвергаются 100-процентному контролю.



чества. Каждые полчаса или час контролер тщательно проверяет размеры одной из готовых деталей и делает соответствующие пометки на карте. Путем несложной обработки этих данных он строит график, наглядно показывающий, как протекает технологический процесс. Если последний оказывается в общем нормальным, стабильным, рабочему не о чем беспокоиться. Но если намечается отклонение, да еще прогрессирующее, график сейчас же сигнализирует: дело идет к браку. Так как предупреждение поступает заблаговременно, у рабочего есть достаточно возможностей, чтобы принять нужные меры (подналадить станок, заменить инструмент и т. д.) и не допустить появления бракованной продукции.

Не правда ли просто? Однако, чтобы добиться широкого внедрения предупредительного статконтроля на заводе, пришлось немало поработать. Горячий поборник нового способа, заместитель главного конструктора Ефим Яковлевич Новаковский рассказывает:

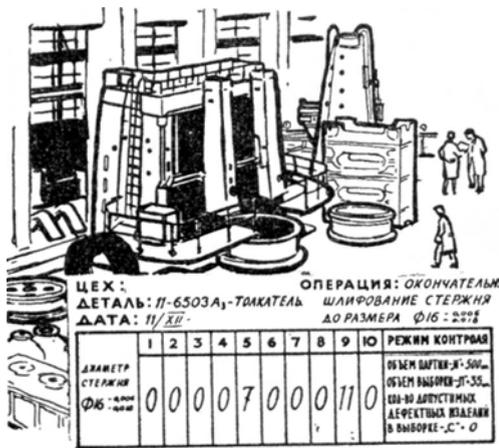
— Вначале нам помогли научные сотрудники Политехнического института. Обобщая показатели множества контрольных карт, мы произвели статистический анализ технологических процессов на многих участках. Всего исследовали работу свыше трехсот станков в установок.

Правда, нашлись и скептики, малoverы, которые отрицали целесообразность нового метода, а опыты по статконтролю объявляли пустой тратой времени. Но первые попытки дали хорошие результаты. И тогда среди техников, мастеров и работников ОТК мы провели специальные семинары. Постепенно свыше тысячи человек ознакомились с практикой применения статконтроля. Это и позволило добиться массовых и прочных успехов: применять и пропагандировать новый способ стала не группа новаторов, а сотни людей.

Триумфальное шествие предупредительного статконтроля началось с цеха автоматов. Скоро все узнали об удивительном факте — процент брака уменьшился в 7—8 раз! Пропорционально снизился на заводе и процент малoverов. Карты статконтроля появились в других цехах. Трудно даже сказать, какой огромный выигрыш от этого новшества получили автозаводцы.

Когда предупредительный статконтроль наконец вошел в жизнь, Е. Я. Новаковский предложил ввести еще и приемочный контроль, теоретически разработанный академиком А. Н. Колмогоровым. Этот метод, дополняя первый, строящийся на регулировании качества изготавливаемой продукции, еще больше облегчает и сокращает трудоемкую работу аппарата ОТК.

Обычно на заводах проверяется качество каждой выпускаемой детали. Сколько контролеров нужно, чтобы не пропустить брак, сколько напряженного и однообразного труда должен затратить каждый контролер! Принцип выборочного приемочного контроля сводится к тому, что выпу-



Образец заполнения карты приемочного статконтроля — способ однократной выборки. По размеру Ф16 мм в выборках 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10 не обнаружили ни одного дефектного изделия. Соответствующие партии были приняты, и на карту статконтроля были занесены нули. В 5-й и 9-й выборках выявились дефектные изделия, а потому эти партии были подвергнуты 100-процентному контролю. На карте помечается количество бракованных деталей, найденных при полной проверке.

Таким образом, по методу приемочного статконтроля, даже при «браковании» двух партий из десяти, потребовалось проверить: а) по выборкам $35 + 10 = 350$ штук; б) 100-процентным контролем по «забракованным» двум партиям $(500 - 35) \times 2 = 930$ штук. Всего подверглись проверке: $350 + 930 = 1280$ штук. При обычном же 100-процентном контроле всех десяти партий пришлось бы проверить $500 \times 10 = 5000$ штук деталей. Выходит, при обеспечении достаточно высокой гарантии качества принятых деталей трудоемкость приемочного статконтроля против полного снижается в четыре раза. В ряде случаев она может уменьшаться и в десять раз.

ценная за день продукция разбивается на крупные партии, из которых замеряются лишь от 5 до 10 процентов деталей. На Горьковском автозаводе это делается так. Берут, допустим, партию вкладышей для подшипников. В партии двести деталей. Контролируются выбранные наугад двадцать вкладышей. Если среди них нет ни одного дефектного, то вся партия принимается. Если из двадцати деталей встретится хотя бы одна бракованная, то вся партия идет на 100-процентный контроль. Вот и все.

Недоверчивые товарищи могут сказать: «Что же тут выигрышного? Ведь выборки без дефектных деталей будут встречаться редко. А кроме того, большой риск. Кто может поручиться, что в остальных 180 деталях процент брака не выше допустимой нормы?» Так, собственно, и говорили скептики. Они никак не хотели согласиться с тем, что процент брака можно определять заранее по теории вероятностей. Ведь ОТК десятилетиями работал по одному и тому же правилу — каждая деталь должна быть проверена. Какая уж тут теория! А здесь вдруг контролируется только одна десятая, а то и двадцатая часть всей продукции. Это шло против всех правил. И даже по-

зияция тогдашнего начальника центрального ОТК завода Ф. Д. Чинченко, всячески поддерживавшего новаторов, не убеждала тех, кто боялся нововведений.

Однако жизнь опять посрамила чересчур осторожных. Оказалось, что за этот новый способ «ручаются» и теория и практика. Кстати, первое такое «поручительство» дал еще в 1848 году академик М. В. Остроградский. Тогда по его инициативе подобным методом проверяли качество солдатских шинелей, отправляемых армии. А теперь... Теперь инициаторы нового способа предложили сомневающимся:

— Продолжайте 100-процентный контроль. Только давайте договоримся так: разбивайте продукцию на партии, проверьте сначала из каждой партии 10 процентов деталей выборочно, а затем продолжайте замерять остальные. Записывайте данные и давайте их нам.

В течение нескольких месяцев 1954 года была проделана огромная исследовательская работа. И что же? Проверка старым и новым контролем 4 500 партий деталей с общим количеством около 1,5 миллиона штук показала, что, во-первых, теоретическая оценка ожидаемого процента брака предсмотрительно предполагает самый худший вариант, который встречается очень и очень редко. Значит, «обмануть» она может только в лучшую сторону. Во-вторых, 100-процентный контроль пропускает брака на несколько десятых процента больше (!), чем статистический. И это понятно. Контролеру при сплошном контроле надо было делать тысячи измерений

в смену, он утомлялся и начинал пропускать бракованные детали.

— Каким бы ни был работник внимательным и добросовестным, — говорит старший контролер цеха цветной арматуры М. В. Киселева, — он уставал, уставали его руки, глаза, мозг. Теперь, при выборочном контроле, стало намного легче. Брака совсем мало. А предупредительный статконтроль заставляет нас держать технику в хорошем состоянии, внимательней следить за производственным процессом.

Е. Я. Новаковский показывал мне толстые кипы таблиц исследования выборочного приемочного статконтроля, где число «С» — количество дефектных деталей по выборкам — почти всегда равно нулю, что подтверждалось 100-процентной проверкой всех партий. Это, пожалуй, самое сильное доказательство в пользу предупредительного контроля. Когда рабочий делает пометки на своей карте, он уверен, что если последняя поставленная им точка не вышла за границы допуска, то, по всей вероятности, и остальная — непроверенная — продукция безупречна. Можно проверять по ходу процесса лишь каждую двадцатую деталь, и, в случае нормы, — все промежуточные будут не дефектны. Вот здесь уже выборочный приемочный контроль становится не только целесообразным, но и единственно разумным, а 100-процентная проверка выглядит просто нелепо.

Сейчас уже треть всех производственных операций автозавода переведена на статконтроль. Однако новаторы не собираются останавливаться на достигнутом. Они счи-

Каково отношение ученых к математическим методам борьбы за качество продукции! С этим вопросом наш корреспондент Григорий Владимирович Вершубский обратился к одному из видных математиков, известному специалисту по теории вероятностей, действительному члену Академии наук СССР Борису Владимировичу Гнеденко. Он оказался горячим сторонником использования математики в решении производственно-экономических проблем.

— ПРЕДСТАВЬТЕ себе, — сказал профессор, — такую картину. Завод давно освоил продукцию. Устоялась технология, приработалось оборудование, привычной стала организация труда. Одна за другой партии изделий отправляются «а склад».

И вдруг... массовый брак. Трещат планы, срываются графики, значительно увеличиваются трудовые затраты, резко прыгает вверх себестоимость. А между тем своевременно предупреждать производственные срывы можно, и немалую помощь в этом способна оказать математика. Широкое использование ее позволило бы резко улучшить технико-экономические показатели, повысить культуру труда.

Сейчас, как это ни странно, на некоторых предприятиях пренебрегают глубоким изучением причин и обстоятельств, обуслов-

ЭТО НУЖНО

Беседа с академиком

ливающих то или иное качество продукции. Здесь, по существу, сражаются лишь с самим производственным браком, а не с причинами его. Успех в подобных случаях носит обычно временный характер. Но ведь можно (и должно!) подойти к делу иначе, применив теорию вероятностей. Замечательный пример здесь демонстрируют горьковские автомобилисты. Мыслимы и несколько другие пути.

Прежде всего необходим математический анализ технологических процессов. Я уверен: без него не обойтись ни одному современному заводу или фабрике.

В чем тут суть? Каждый хороший токарь на основании опыта знает, сколько примерно изделий можно обработать без повторной заточки инструмента. А если проанализировать работу десяти, двадцати, пятидесяти станочников, то с помощью законов и

тают, что новые способы контроля можно применить на половине всех операции. Этому учит приобретенный опыт.

В свое время, например, на заводе полагали, что применение статконтроля наиболее выгодно в механических цехах. Но вот я беседую с начальником ОТК термического цеха В. В. Черновым и слышу:

— Да мы пропали бы без статконтроля! У нас более тысячи наименований поковок, проходящих термическую обработку. Сколько нужно было раньше контролеров? По одному на каждые две печи. А сейчас по одному на десять печей! Брак у нас и раньше был небольшой, ныне же стал вдвое меньше.

По всему видно: то, что еще не так давно было новшеством, многим казавшимся весьма рискованным, превратилось на заводе в обычное явление. Там даже перестали вычислять экономическую выгоду от внедрения статконтроля: последний раз это делали в 1955—1956 годах. Тогда ежегодный выигрыш выражался суммой в 2,5—3 миллиона рублей!

Есть и другая сторона. О ней очень убедительно сказал Ф. Д. Чинченко, ставший недавно главным инженером завода:

— Для того, чтобы держать надежность и долговечность наших автомашин на том уровне, который требует потребитель, нам пришлось бы нанять еще 1 000 контролеров. Для нас методы статистического контроля незаменимы.

Да, это действительно так, по крайней мере для Горьковского автозавода. Но верно ли тогда называть способы статконтро-

ля новшеством? Конечно, для горьковчан они уже давно не новшество. И все же огромному большинству других предприятий они представляются, видимо, чересчур новыми. Во всяком случае, к сожалению, об этом говорят факты.

Посмотреть на статконтроль приезжают на ГАЗ из разных городов. Работники автозавода, не жалея своего времени, водят гостей всюду, показывают данные многочисленных опытов. Но экскурсией все и кончается. Внедрения статконтроля на других предприятиях что-то не заметно.

В чем тут загвоздка? Производственники издавна привыкли, что любое новшество можно, так сказать, потрогать руками. А здесь вроде бы и нет ничего вещественного, и вдруг такие результаты. Надежно ли это? Не подведет ли новый способ? И не лучше ли вести контроль по старинке?

Как видим, причину поразительного равнодушия к замечательному опыту горьковских автозаводцев определить нетрудно. Это недоверие к новому, боязнь его, привычка к спокойной жизни и к проторенным дорожкам. Конечно, можно много говорить о трудностях применения статконтроля, о специфике разных производств и т. д. и т. п. Но жизнь показывает, что трудности преодолимы, а специфика вполне учитываема. Было бы желание... Причем не только у работников заводов и фабрик, но и у вышестоящих организаций, призванных обобщать и распространять любой ценный почин.

ВНЕДРЯТЬ

АН УССР Б. В. ГНЕДЕНКО

формулы теории вероятностей довольно просто определить это не приблизительно, а точно. И не для одного рабочего, а для всех. Наука позволяет быстро сделать опыт лучших достоянием коллектива. Имея данные математического анализа, даже молодой станочник будет трудиться увереннее, лучше.

Точно так же можно поступить и по отношению к другим технологическим процессам и производственным операциям. Простые статистические подсчеты позволят вскрыть многие недостатки, помогут найти способы их устранения.

Был у меня такой случай. С группой молодых научных сотрудников мы изучали различные операции на Киевском мотоциклетном заводе. И обнаружили, что с некоторых станков сходит только десятая часть деталей высокого класса точности. Лишь

около 20 процентов изделий было в границах допуска. Остальные далеко выходили за пределы нормы. Однако на заводе к этому как-то попривыкли, притерпелись. Перестали даже замечать, что на исправление деталей, доводку их тратится много излишних усилий. Подсчет же показал производственникам, что положение складывается острое, и заставил принять соответствующие меры.

А вот другой пример. Он показывает, как важно проводить анализ последовательно, охватывая все производственные участки.

На Киевском станкозаводе имени Горького попробовали, добавляя небольшие дозы марганца, увеличить ковкость чугуна. Сначала все шло хорошо. Затем почему-то качество металла ухудшилось. В чем дело? Проверили сырье—в порядке. Состояние оборудования? Нормальное. Подсчитали содержание марганца в изделиях, и выяснилось, что в одних его нет совсем, а в других—явный избыток. Значит, надо искать нарушение технологии. Пошли в цех и увидели... Из вагранки подают ковш металла. Подходит рабочий и из банки «на глазок» всыпает немного марганца. Всполохи огня, розовый дым. Что и говорить, красиво... Но очень плохо. Ведь все это — вопиющее нарушение технологических требований, отсутствие элементарной технической культуры. И здесь статистический подсчет обнажил ко-

рень зла, заставил улучшить контроль за технологией,

— **Но, видимо, проведение таких подсчетов — дело все же трудоемкое!**

— Для одиночек — да. Для коллектива — нет. Сами рабочие под руководством инженерно-технического персонала могут на своих же рабочих местах собрать богатейший статистический материал. Неплохо справится с этим молодежь. А комсомольцы вообще могли бы взять шефство над внедрением полного математического анализа у себя на предприятии, в цехе, на участке. Это способствовало бы техническому прогрессу, подъему уровня производственной культуры.

— **А что вы скажете по поводу применения теории вероятностей в борьбе за качество продукции!**

— Нужно распространять этот опыт как можно оперативнее и шире. И прежде всего — брать на вооружение статистический текущий (или, иначе, предупредительный) контроль. Он может вестись так, как у горьковчан, которые следят за качеством производимой продукции. Но статконтроль полезен и для непосредственной проверки оборудования. Даже хорошо налаженный станок со временем начинает пошаливать. Крепление ли ослабло, инструмент ли затупился, электрические ли контакты перегорели и повысились их сопротивление — множество подобных причин приводит зачастую к незаметным изменениям в работе машины. Незаметным для глаза, но не для статистики. Время от времени снимаются показатели действующего оборудования. По ним прослеживается степень отклонения станка или агрегата от первоначальной наладки.

Есть и другие способы текущего статистического контроля. Например, данные периодических проверок сравниваются с выводами проведенного ранее полного математического анализа. Результат сравнения, даже если еще не обнаружено брака, покажет, нет ли условий, ведущих к снижению качества.

Не менее эффективно использование теории вероятностей и в приемочном контроле готовой продукции. Надо прямо сказать, что сплошная поштучная проверка изготовленных изделий является в наше время в общем-то анахронизмом, если хотите, пережитком. Она была оправдана на первых ступенях развития массового производства. Теперь же такой контроль не только дорого обходится, но и просто не нужен, а зачастую и невозможен во многих отраслях. Зачем проверять каждое из многих тысяч и миллионов изделий, когда математика может подсчитать, какую часть продукции достаточно испытать, чтобы быть уверенным в качестве всего выпуска!

Применение любых способов статконтроля экономит много сил и рабочего времени в борьбе с браком и за высокий технический уровень производства, ведет к значительному снижению себестоимости продукции. Конечно, использованию математики в таких целях надо научиться, и здесь могут быть свои трудности. Но ведь и школьник

иногда жалуется, что правила умножения или деления ему не даются. Зато когда он преодолевает эти маленькие препятствия, перед ним открывается возможность решать с помощью арифметики куда более сложные задачи. Вот и производственникам необходимо быстрее побороть предубеждение против методов статистического контроля и овладеть ими.

Нельзя не сказать о роли математики и в решении важнейшей проблемы определения степени надежности выпускаемой продукции.

Возьмем, к примеру, современную межконтинентальную ракету. Известно, что в системе управления, например, американского «Атласа» более 300 тысяч различных элементов. Это триоды и диоды, провода и пайки. Как выдержат они сложные условия полета?

Если каждый элемент служит в среднем тысячу часов, то ежеминутно будут выходить из строя приблизительно 6 из них. Если повысить их надежность, скажем, в 10 раз, то насколько увеличится надежность всей системы? Достаточно ли будет этого, чтобы обеспечить успешный запуск ракеты? Быть может, полезным окажется дублирование отдельных узлов? Или же нужно прибегнуть к иному приему? Как, зная степень надежности отдельных элементов, вычислить жизнеспособность всего узла? Это лишь часть вопросов, ответ на которые можно получить благодаря теории вероятностей. В таких ответах нуждаются далеко не одни специалисты в области ракетного дела. В радиотехнике и станкостроении, в химической и легкой промышленности проблема надежности является одной из главных. Нас интересует, и как велик может быть межремонтный пробег автомобиля, и как долго проживет, не ломаясь, холодильник, и сколько времени выдержит подметка новых ботинок.

— **Если математические способы контроля так доступны и экономичны, то почему примеров их использования до сих пор очень мало!**

— Было бы неправильно думать, что только сейчас производственники берут на вооружение теорию вероятностей. Еще в период Великой Отечественной войны на ряде промышленных предприятий страны применялся текущий статистический контроль. И применялся успешно. Уже тогда он приносил немалую экономию, помогал справляться со многими производственными задачами.

Тем непонятнее отрицательное отношение к статконтролю некоторых руководителей производства сегодня. Хотя «непонятнее» — не то слово. Позиция их ясна. Она в основном связана с боязнью нового. Иногда играет определенную роль узость взглядов, низкий уровень производственной культуры. Но бывает и сознательное игнорирование прогрессивных методов, предлагаемых учеными. Работать по старинке представляется проще, привычнее, спокойнее. И нет опасности того, что математический анализ сделает явными недостатки, обнаружит и тот брак, который пока еще проходит.

Не так давно на одном из заводов мне довелось наблюдать, как обрабатывается поршневой палец. Операция эта простая, но требует высокой точности. Поверхность детали должна быть совершенно ровной.

Руководители предприятия с удовлетворением заявили, что брак на этом участке давным-давно изжит. Каково же было мое удивление, когда я увидел, что рабочий после грубой обдирки проверяет изделия жестким калибром. Да еще и молоточком пристукнет, если деталь не проходит. Здесь же, у станка, мы проверили точным инструментом 200 готовых деталей. Величина допуска зачастую превышалась в шесть, восемь, двенадцать раз!

— Ничего, — оправдывались производственники. — Сейчас, согласно технологии, палец подвергнут цементации, а при последующей затем шлифовке дефект будет устранен.

И устраняют. Но при этом срезают и часть тонкой поверхностной пленки цементации.

— Брак же идет!

— Ничего. Он не заметен.

Однако проверкой в снабженческих органах и в автотракторных хозяйствах удалось установить, что поршневой палец, изготовленный на этом заводе, живет в 3—4 раза меньше, чем предусматривается ГОСТом. Когда же мы рассказали о таком положе-

нии производственникам и предложили свою помощь, то получили ответ:

— Не мешайте работать. Нам план выполнять надо.

Как говорится, комментарии излишни!

Иногда производственники свое нежелание всерьез заняться математическим анализом пытаются объяснить ссылками на состояние оборудования. Мол, станки у нас старые, машинный парк разнородный. При этих условиях анализ якобы невозможен.

Такие рассуждения в корне ошибочны. Это не что иное, как попытка оправдать свою косность. Математический анализ, статистические методы контроля можно и должно применять на любом предприятии. И везде они приносят только пользу. Слов нет, чем стабильнее производство, чем выше техническая оснащенность, тем эффективнее вмешательство теории вероятностей. Но это совершенно не значит, что надо ждать полной автоматизации предприятия. Горьковские автозаводцы сумели и при гораздо менее идеальном оборудовании добиться замечательных результатов во внедрении статконтроля.

Хочется думать, что теория вероятностей скоро станет частой гостьей на всех крупных предприятиях нашей страны и что организации, от которых это зависит, перестанут занимать позицию сторонних наблюдателей.

ВЕЛЬВИЧИЯ ЧУДЕСНАЯ

Так называется растение, с которым мы познакомились в оранжереях Ботанического сада Академии наук СССР. Оно привлекает к себе внимание многочисленных посетителей. Дело в том, что трехметровые листья вельвичии не опадают, а живут вместе с растением почти до 100 лет. Это самые долговечные листья в мире.

Обнаружил новый вид из класса хвойных пород чешский биолог Фредерик Вельвич.

В 1853 году он уехал в португальскую колонию Анголу для изучения пустынной флоры. Именно здесь, в каменистой Кахлахари, он находит новое, никому до того времени не известное растение. Местные жители назвали его «нтумба».

Ствол этого растения очень короткий: он не превышает 10—20 сантиметров в высоту, а в обхвате достигает четырех метров. Отходящие от него два широких лентовидных листа волнообразно стелются по земле. Кожистые листья, похожие на ремни, расположены друг против друга. Нарастают они у основания ствола, а на конце измочаливаются.

Со временем новый вид назвали в честь ученого вельвичией мирабилис, по-русски — вельвичией чудесной.

В Москве редкое растение с трудом приспособляется к оранжерейным условиям; ему еще далеко до ста лет, но оно уже похоже на своих африканских родичей.

Б. РЖЕВСКИЙ



«ГАММА-ГЛАЗ» СОРТИРУЕТ

Кандидат технических наук В. Д. ГОРОШКО.

Рис. С. Каплана.

ЗА СУТКИ шахтами выдано на-гора... Представляются эшелоны с углем, который станут тотчас загружать в батареи коксохимических заводов, швырять в огненные жерла топок, чтобы превратить в потоки электричества... К сожалению, это не так.

На-гора вместе с углем идет значительное количество ненужных примесей — породы. Засоренный уголь не пригоден ни для коксования, ни тем более для химической переработки; попав в топку, минеральные примеси «съедают» часть тепла, образующегося при сгорании. Словом, эти примеси снижают качество углей, к которым промышленность предъявляет все более высокие требования.

То, что уголь нужно очищать — обогащать, — известно с тех времен, как началась его добыча. Простейшее обогащение производилось издревле. Разборщики руками перебирали горы добытого угля, отбрасывая прочь породу. Однако так можно отделить лишь крупные куски породы. А минеральная пыль, а порода, сросшаяся с углем?

Со временем техника обогащения угля совершенствовалась, разрабатывались сложные машины и методы, создавалась специализированная промышленность. В России первые обогатительные фабрики появились в 90-х годах прошлого века. Сейчас в Советском Союзе обогащению подвергаются большую часть добываемого угля.

...После разборки уголь проходит механическую обработку и целую серию хитроумных технологических процессов: обработку в отсадочных машинах, во флотационных агрегатах, центрифугирование... То минеральные примеси оседают в тяжелых жидкостях, а более легкие частицы угля всплывают, то, наоборот, уголь тонет, а минеральная пыль, обработанная особыми реагентами, увлекается на поверхность воздушными пузырьками...

В итоге происходит разделение добычи на концентрат — обогащенный уголь, годный для коксования, на промиродукт (сростки угля с породой) — котельное топливо — и на отходы.

До недавнего времени первый этап обогащения — выборка породы — был оснащен лишь таким «несовершенным инструментом», как руки, и таким «оптическим прибором», как глаза. Несколько десятков тысяч рабочих были заняты на операции выборки.

Естественно, что перед учеными и инженерами стала очень важная задача: механи-

зировать этот процесс, усовершенствовать его, сделать более эффективным.

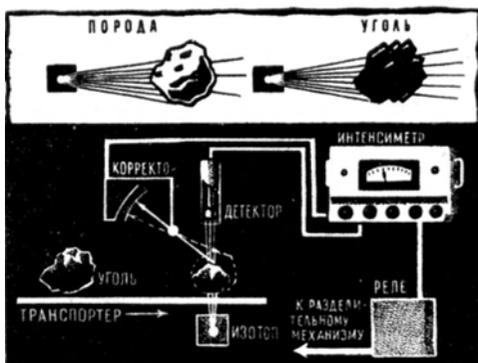
В решениях XXI съезда КПСС указывалось, что особое внимание в семилетке должно быть уделено улучшению качества угля, развитию обогащения. За прошедшие три года много работали над этой проблемой ученые Института горючих ископаемых.

Недавно в одной из лабораторий института был разработан новый метод обогащения угля — радиометрический. Это стало возможным благодаря современным достижениям ядерной физики в области мирного применения атомной энергии.

Идея метода относительно проста. Уголь и порода, проходя зону контроля, пересекают пучок гамма-лучей, испускаемых радиоактивным источником. Состав угля я породы неодинаков. К тому же порода плотнее, поэтому она сильнее поглощает гамма-лучи. Значит, по интенсивности прошедших гамма-лучей можно отличить куски угля от породы. Но хорошо, если куски сравнительно близки между собой по размеру. Если же колебания эти велики, например, от 50 до 150 миллиметров, то четкого разделения породы и угля по степени поглощения гамма-лучей могут быть спутаны с породой.

Чтобы «гамма-глаз» не ошибался, были разработаны схемы компенсации влияния размера кусков.

В одном варианте это делается так. В зависимости от толщины куска меняется положение соприкасающегося с ним рычага. Соответственно изменяется какой-либо электрический параметр в схеме (например, сопротивление, емкость, индуктивность). В результате автоматически вносится поправка в показания ослабления интенсивности.



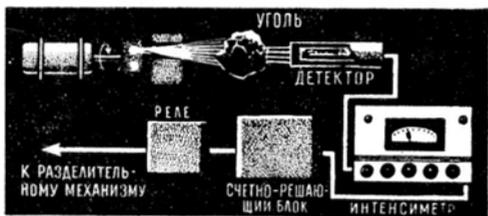
Получат быстрое и широкое внедрение новые типы машин, приборов и аппаратуры, связанных с автоматикой и электронной техникой.

Из проекта Программы КПСС.

И быстродействующее электронное реле даст теперь уже правильную команду исполнительному механизму, который должен отделять породу от угля.

Опыты показали, что с таким электромеханическим корректором условия обогащения резко улучшаются. Становится возможным отделять породу не только от концентрата, но и от промпродукта, когда размеры кусков колеблются в интервале 25—200 миллиметров.

Возможен и другой способ компенсации. В зоне контроля через кусок угля (или породы) проходят поочередно два пучка гамма-лучей: малой и средней энергий (от различных изотопов). Оказывается, если определенным образом математически обработать данные об ослаблении интенсивности лучей, прошедших через кусок угля, можно вообще исключить влияние его размеров. А ведь именно это и нужно. В Институте горючих ископаемых была изготовлена установка, в которой математическую обработку автоматически производит простое электронное счетно-решающее устройство. На основе полученного результата дается команда механизму, отделяющему уголь от породы.



По предварительным подсчетам, внедрение нового метода для механизации выборки породы сэкономит народному хозяйству сотни тысяч рублей. А главное, полностью уйдет в прошлое тяжелый ручной труд породовыборщиков.

Применение радиометрических установок не ограничивается только механизацией выборки породы. Возможности их значительно шире. Они могут послужить базой для создания простого и экономичного процесса сухого обогащения кускового угля.

Особо стоит сказать о применении радиометрического способа для обогащения бурого угля. Из-за склонности такого угля к размоканию обычные мокрые процессы оказываются для этой цели вообще непригодными.

Наконец, важно, что новый метод отличается высокой надежностью, ведь радиоактивные излучения не меняют своих свойств при изменении атмосферного давления, температуры, влажности и других внешних условий.

На 2-й стр. обложки изображена опытная

радиометрическая установка, разработанная и изготовленная Луганским заводом угольного машиностроения имени Пархоменко. Установка предназначена для автоматического отделения породы от угля класса 50—150 миллиметров.

Из бункера куски угля и породы штучными питателями подаются на рабочие секторы специального кольцевого конвейера. Внутренняя часть конвейера представляет собой систему рычагов-пальцев, наружная — сплошной металлический кожух с отверстиями для выхода угля. Вместе они образуют как бы желоб, в который и поступают куски из питателей.

На рисунке показана установка с частично снятым кожухом, чтобы были видны рычаги-пальцы.

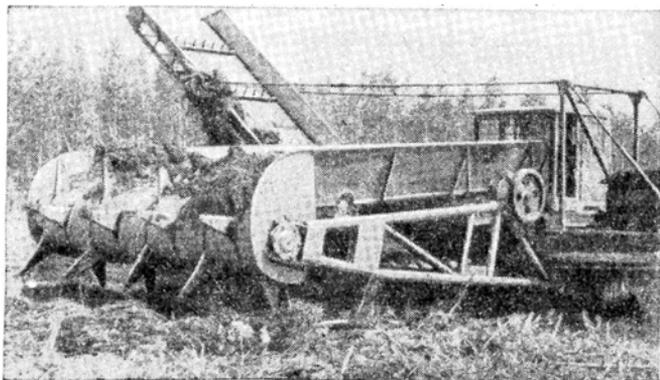
Кольцевой конвейер проходит через несколько рабочих секторов разделения, расположенных по окружности диска. В каждом из них снизу установлен радиоактивный источник лучей, а сверху — детектор, связанный с радиоэлектронным прибором. Движущиеся по конвейеру куски пересекают радиоактивный луч. При прохождении куска породы контрольный прибор включает электромагнит, который последовательно отводит проходящие рычаги-пальцы, и кусок проваливается вниз, в сборник породы. В дальнейшем перед следующим рабочим сектором отпавшие пальцы подъемной скобой возвращаются в исходное положение. Куски угля, прошедшие участок разделения, через отверстие в наружном кожухе попадают в приемник угля.

Для компенсации неравномерности кусков на этой установке применено простое механическое устройство, представляющее собой поворотную лопатку с клинообразным свинцовым поглотителем на конце. Лопатка установлена в зоне радиоактивного луча так, что подъем ее и, следовательно, положение клина-компенсатора определяется высотой, а значит, размером, проходящих кусков. Если раньше показания прибора в зависимости от размера кусков угля и породы лежали на таких близких (пунктирных) кривых (см. 2-ю стр. обложки), что могла быть даже ошибка в классификации, то теперь, с компенсатором, уже иная картина. Нет такого показания на шкале прибора, которое одновременно могло бы характеризовать и уголь и даже промпродукт.

На установке сейчас проводятся исследования условий разделения угля и породы, а также испытываются механические и радиоэлектронные узлы. Полученные данные будут использованы при создании промышленного варианта сепаратора, разрабатываемого заводом имени Пархоменко совместно с институтом «Гипроуглеавтоматизация» в содружестве с Институтом горючих ископаемых.

А. СМРНЯГИНА.

Фото Л. Стехольщикова.



Пнекорчеватель

Этой могучей машине не страшны никакие болота. Опираясь на широченные гусеницы, она свободно передвигается по зыбкой торфяной залежи, уничтожая на своем пути мелкоколье, кустарник, выкорчевывая пни, подготавливая поля для добычи торфа, очищая от зарослей залежные земли. Заработал мотор, двинулась машина.

Завертелся ротор, и пластины, вооруженные клыками, «ачали прорезать почву. Словно гигантской гребенкой, прочесывается земля на глубину в полметра. Встретив пень, клыки вонзаются в него, выкорчевывают и сбрасывают на сепаратор-транспортёр. Он весь сотрясается. Клавиши его, усеянные зубьями, то поднимаются, то опускаются,

двигаются вперед-назад. Подскакивают, кувиркаются и пни. Вся налипшая на них почва остается в поле. А раньше ведь вместе с пнями бессмысленно вывозили и грунт. Очищенные пни идут на боковой транспортёр и падают в тракторный прицеп. Таким же способом машина выкорчевывает кустарник и мелкоколье.

Пнекорчеватель «КУП-2А» за один проход расчищает полосу шириною в 3 м; за смену же он успевает обработать до 2 га. Мощность двигателя, с помощью которого машина и передвигается и работает,— 165 л. с.

Автоматический съем шпуль

Теперь каждая ткачиха Дарницкого шелкового комбината может обслуживать не 4, а 8 шелкоткацких станков «ЧГСП-50», потому что ей не надо тратить время на смену шпуль. Это делает станок сам, автоматически — он оснащен специальным прибором.

Когда со шпули сматываются нити, то обнажается ее металлический патрон. В это время челнок со шпулькой оказывается в исходном положении. Патрон притягивается магнитным щупом, и электрическая цепь автомата замыкается. Тогда из кассеты, где в два ряда расположились шпули, сползает и становится на позицию одна из них. В этот момент вышибатель мгновенно выбивает шпулю из челнока, и в него сейчас же ложится та, которая стала на позицию.

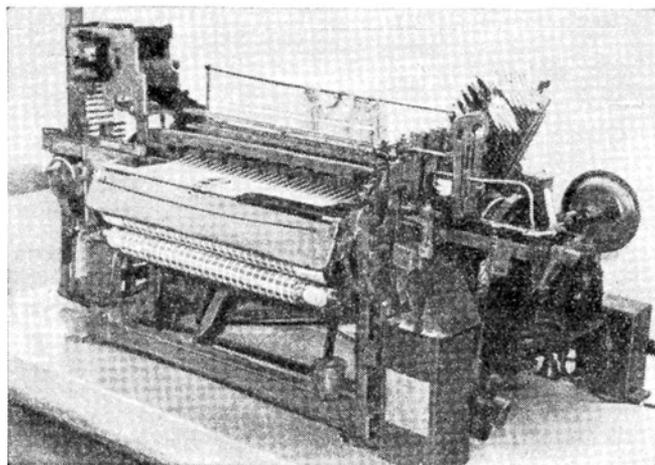
А как закрепить концы нитей? Зацепить их механически невозможно, они могут оборваться в процессе ткачества. Вакуумноотсос-

ное устройство, похожее на пылесос, решило эту задачу. Оно удерживает нити и позволяет им приспособляться к различной силе натяжения.

Прибор автоматического съема шпуль разработан Центральным научно-исследовательским институтом шелка в содружестве с рационализаторами Дар-

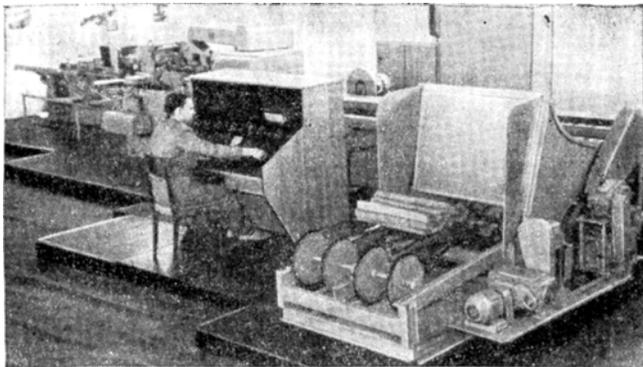
ницкого шелкового комбината.

Когда на этом комбинате будет завершена автоматизация всех станков «ЧГСП-50», это даст экономии примерно 330 тыс. руб. в год. В масштабах же всей страны эффект будет в сотни раз больший. Ведь у нас работает свыше 4 тыс. таких станков.



По заданной программе

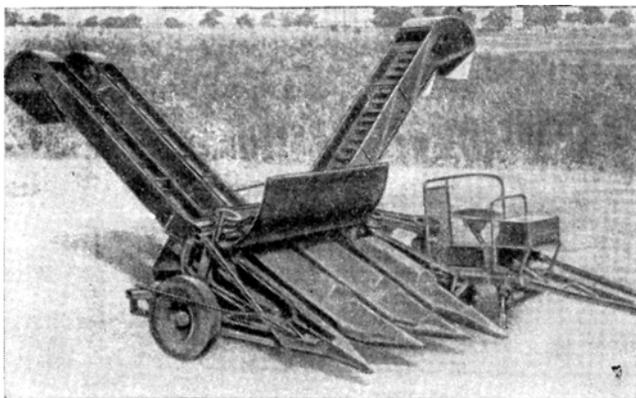
На фотографии — первая автоматическая линия, которая обрабатывает всевозможные деревянные бруски для мебели, дверей, окон, паркета. Раньше перестройка линии на изготовление новой продукции занимала у двух наладчиков час-полтора. Теперь же стоит повернуть переключатель — и через 2—5 минут все одноименные механизмы настройки станков перестроятся в соответствии с новой программой.



Управление линией осуществляется с пульта, который можно устанавливать вдали от очень шумящих станков.

Эта автоматическая линия сделана Украинским научно-исследовательским институтом механической обработки древесины.

«ККХ-3»



Трехрядный кукурузоуборочный комбайн «ККХ-3» намного производительнее своего предшественника — двухрядного комбайна — и более совершенен по конструкции. Быстро передвигаясь по кукурузному полю

на прицепе у трактора «ДТ-54» или «Беларусь», «ККХ-3» своей наклонной рамой с тремя щелями, словно гребнем, прочесывает высокие стебли кукурузы сразу из трех рядков. Вдоль каждой щели дви-

жутся две бесконечные цепи. Они захватывают по павшие в щель стебли и подводят их к вальцам, а расположенный у самой земли нож тем временем ловко срезает их под корень. Вальцы вращаются навстречу друг другу и протаскивают стебли. Но вот попался початок. Ему не пройти в щель между вальцов; он отрывается и скатывается на транспортер, подающий початки в прицепленную сзади комбайна тележку. Стебли же кукурузы попадают в оригинальное измельчающее устройство, а оттуда — в едущий рядом с комбайном грузовой вагон.

Машина за час убирает кукурузу в стадии молочной и полной спелости с 1,2 га.

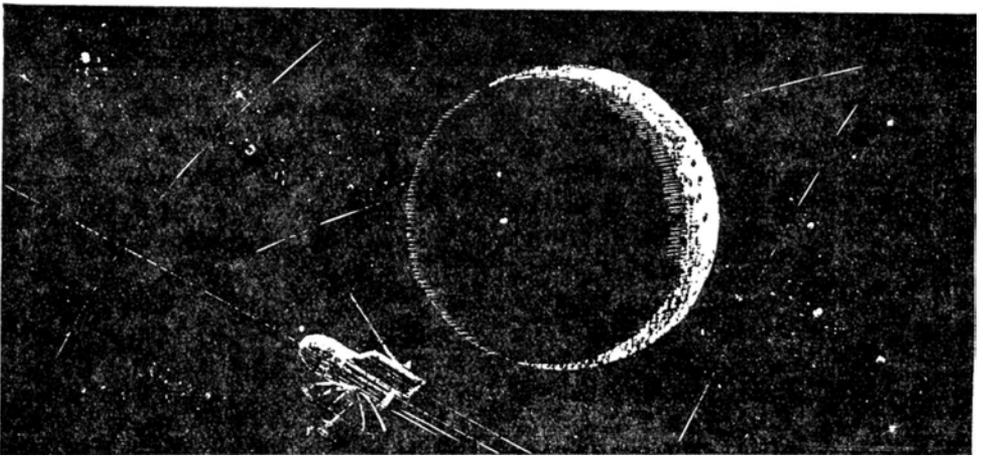
«Рига - 1»

Это мопед — гибрид мотоцикла и велосипеда. Комфортабельная машина легко идет по любым дорогам. Она не требует сложного ухода и очень проста в эксплуатации. Научиться водить ее можно за несколько часов.

У «Риги-1» двухтактный двигатель с рабочим объемом цилиндра в 49,8 куб.

см и мощностью 15 л. с. при 4 250 об./мин. Новый мопед может развивать скорость до 40 км/час, расхода на 100 км пути 1,6 л топлива. Весит такой мопед всего 45 кг — почти вдвое меньше самого легкого нашего гоночного мотоцикла. Изготавливает мопед рижский велосипедный завод «Саркана звайгзне».





ИЗ «ОКНА» МС

В. Д. ДАВЫДОВ, ученый секретарь Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга

ПОЛЕТ автоматической межпланетной станции к планете Венера — одно из наиболее ярких, непревзойденных достижений советской науки и техники. Советские ученые и инженеры впервые осуществили старт управляемой космической ракеты с борта тяжелого искусственного спутника по команде с Земли!

Известно, что на автоматической межпланетной станции весом 643,5 кг, отправленной к Венере в феврале этого года, не предусматривалось создания условий для полета человека. Но современные темпы развития «космонавтики» позволяют надеяться, что такой аппарат будет создан еще в XX веке.

Давайте пофантазируем. Вообразим, что он уже построен и готов отправиться в космический рейс. Как бы себя чувствовал в полете человек? Что он увидел бы из «окна» межпланетной станции?

Конечно, все предвидеть трудно. Но многое можно представить себе и сегодня.

...25 января 19... года. Незабываемые, напряженные мгновения; в шлемофоне слышно: «Десять, девять, восемь... три, два, один. Старт!» Включены двигатели, и огромная сила прижимает космонавта к спинке кресла, в котором он находится не в сидячем, а почти в лежачем положении. А что же дальше?

О том, что чувствует человек, подымающийся на искусственном спутнике в космос и летящий вокруг Земли, теперь хорошо известно.

Действия перегрузок, состояние невесомости, изумительные картины Земли с высоты трехсот километров и многое другое уже было прочувствовано, испытано и прекрасно описано первыми советскими летчиками-космонавтами. Наш пассажир МС на первом этапе полета мог бы только присоединиться к их описаниям.

Но вот корабль выгшел на орбиту спут-

ника Земли, и мы слушаем сообщение ТАСС: «С искусственного спутника стартовала и благополучно выведена на орбиту к Венере межпланетная станция с человеком на борту». Вначале космонавт вновь испытывает перегрузку, а затем снова свободный полет, и снова состояние невесомости.

В абсолютной тишине МС удаляется от Земли. 400... 500 километров... Но что это? Космонавт сообщает: на высоте около 600 километров стали быстро расти показания приборов, регистрирующих частицы высоких энергий.

Ракета проходит первую зону повышенной радиации... Мы вспоминаем: первые советские спутники и космические ракеты доложили ученым, что две таких зоны опоясывают земной шар в виде двух гигантских баранок, вложенных одна в другую. В поперечном разрезе они напоминают скорее покрышки от автомобильного колеса. Их ось проходит через северный и южный магнитные полюса Земли. В районе экватора внутренняя зона простирается до высоты 5—6 тысяч километров. В средних широтах ее края загнуты к Земле.

Максимум внешней зоны находится на расстоянии около 22 тысяч километров от центра Земли. Зоны радиации опасны быстрыми протонами и электронами, движение которых замкнуто в магнитном поле земного шара. Внешняя зона могла образоваться в результате захвата частиц, извергнутых с поверхности Солнца. Потоки таких частиц несут собственные магнитные поля, поэтому они и могли проникнуть в магнитное поле Земли. Такую гипотезу выдвинули советские ученые И. С. Шкловский и В. И. Красовский. Что касается внутренней зоны, то некоторые ученые допускают возможность ее образования в результате бомбардировки атомов земной атмосферы космическими лучами.

При запуске ракет с экипажем требуется

ускоренное пересечение внутренней зоны, которая представляет опасность для полетов людей, так как здесь удары частиц о металл вызывают появление «жестких» рентгеновских лучей. Чтобы миновать зону радиации, лучше вылететь в космос через свободное пространство в районах магнитных полюсов Земли, однако это снижает полезный вес ракеты и точность вывода на орбиту.

Но вот космонавт радирует: «Пояса повышенной радиации пройдены успешно, система защиты от вредного действия космических излучений работала нормально», — и 25 января, в 12 часов по московскому времени, МС находилась уже на высоте 126 300 километров над точкой земной поверхности с координатами $86^{\circ} 40'$ восточной долготы и $6^{\circ} 4'$ северной широты.

Пилот сообщает: «Смотрю на Землю. Земной шар, немного ущербленный с восточного края, имеет угловой поперечник около 6° , то есть представляется размером с небольшой глобус на расстоянии 2—3 метров. Очень далеко в стороне от Земли виден узкий серпик Луны». Если снимки этого серпика были бы получены с помощью телеобъектива, то они представляли бы колоссальный научный интерес. Ведь это тот самый сектор обратной стороны Луны, который не был сфотографирован с МС, облетевшей Луну в октябре 1959 года. Проходят еще одни сутки. Земной шар в виде яркого кружка, немного ущербленного с востока, виден на фоне скопления галактик в созвездии Девы. К 12 часам 26 января угловой поперечник Земли составил уже меньше 2° .

В соседнем созвездии Весов — Луна. Она кажется нашему космонавту примерно таких же размеров, как с Земли. Только на Земле сейчас новолуние, а со станции Луна видна в виде полукруга. Ее освещенная часть, за исключением узенького ободка возле терминатора, относится к обратной стороне.

Связь с МС работает безотказно, космонавт посылает на Землю очередную сводку о том, что температура внутри станции нормальная ($+20^{\circ}\text{C}$). Система ориентации работает отлично: солнечные батареи направлены на Солнце.

Проходит еще несколько дней — и новая информация: на Земле появилось темное овальное пятно, бледное по краям и совершенно черное в центре. Это лунная тень.

Края ее были бы резкими, если бы Солнце было точкой. На самом деле это не так. Для одних областей (на Земле Солнце целиком закрыто Луной (полное солнечное затмение), для других — лишь частично, и сюда падает не тень, а полутень, тем более густая, чем большая часть светила закрыта.

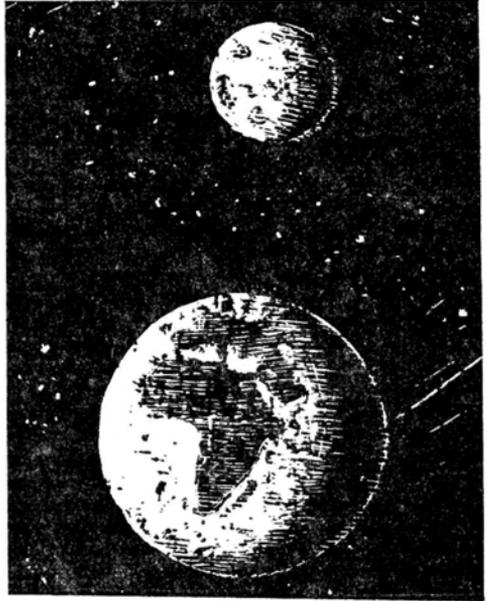
31 января, 14 часов 04 минуты. Очередной сеанс радиосвязи с Землей: высота — 889 тысяч километров над Индийским океаном. Скорость удаления от Земли — $3\,923\text{ м/сек}$. Скорость движения по собственной орбите в Солнечной системе — около 27 км/сек .

Терминатор — граница между освещенной и не освещенной Солнцем частями планеты,

1 февраля, около 4 часов. Восхитительное зрелище! — восклицает космонавт. — Луна расположена между станцией и Землей! Двойная планета: яркий, бело-голубоватый земной шар и почти касающаяся его желтоватая Луна.

Видимый поперечник Земли — $45'$, Луны — $18'$. Фазы Луны и Земли одинаковы: видно немногим более половины диска.

2 февраля. Станция прошла со своей орбите почти 20 миллионов километров, оги-



бая Солнце по дуге эллипса, и успела удалиться от Земли на расстояние 2,5 миллиона километров.

14 февраля. Космонавт перестает различать фазу Луны. До Земли 7 миллионов километров! Едва заметно, что она не точка, а шарик. Рядом с Землей, на расстоянии примерно 30 ее поперечников, очень яркая желтоватая точка — Луна. Она вдвое ярче Венеры, блистающей в противоположном иллюминаторе, в созвездии Рыб. Венеру хорошо видно, если заслониться от белого шара бесплощадно палящего Солнца. По другую сторону от Солнца, в созвездии Стрельца, рядышком видны планеты Юпитер и Сатурн, которые выделяются своим блеском среди окружающих звезд. Для того, чтобы избавиться от солнечного света, космонавт закрыл иллюминатор и посмотрел в другую. И снова необычная картина: в направлении, противоположном Юпитеру и Сатурну, светит красновато-оранжевый Марс!

Мы знаем, что при наблюдениях планет а телескоп с Земли постоянно изменяющаяся оптическая неоднородность земной атмосферы размывает изображения тонких деталей. Кроме того, воздух, содержащий большое количество кислорода и водяного пара, очень осложняет задачу обнаружения этих веществ в составе атмосфер других

планет. И вот именно эти затруднения, сильно ограничивающие возможности исследования планет с Земли, теперь отпали.

26 февраля. В кабине запахло озоном. Раздался сигнал рентген-тревоги. Космонавт быстро надевает свинцовый скафандр с толстыми стенками. По внешнему виду он напоминает саркофаг из Древнего Египта. На Земле человеку ни за что не открыть крышку такого рентген-скафандра. Ведь там она весит почти тонну, а здесь ничего не весит. И все же чувствуется ее массивность: медленно открыть ее легко, а вот быстро распахнуть не под силу.

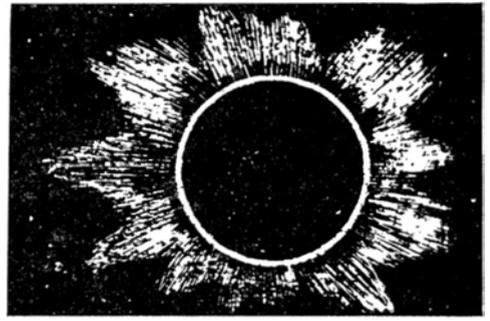
Только через два часа последовал сигнал «опасность миновала».

Что же случилось? Чем же была вызвана тревога? Откуда появилось рентгеновское излучение? Оказывается, на Солнце произошла вспышка. Она была отчетливо заметна в виде яркого пятнышка — сквозь специальные светофильтры или в спектрогелиоскоп при настройке на линии водорода. Вспышка длилась 2—3 часа. Зато поток рентгеновского и ультрафиолетового излучения от этого сравнительно небольшого участка поверхности Солнца значительно больше, чем от всего «спокойного» светила. Мощности вспышек оцениваются баллами от единицы при слабых вспышках до трех с плюсом при наиболее сильных. Когда появляется вспышка в три балла, Солнечную систему пронизывает смертоносный поток рентгеновских лучей, настолько «жестких», что для защиты от них нужна свинцовая броня толщиной в десятки сантиметров или толстый слой грунта. Кстати, земная атмосфера совершенно непрозрачна для рентгеновских лучей, так что землянам это излучение не опасно. Неудобство здесь заключается лишь в том, что облученная ионосфера временно перестает отражать радиоволны и нарушается радиосвязь, что, например, мешает нормальной работе авиации и морского флота.

20 марта. Пройдена половина пути. Солнце стало заметно ближе: оно увеличилось в размерах и сильнее припекает. Приходится закрывать обращенный к нему иллюминатор, чтобы уменьшить расход энергии в системе охлаждения.

16 апреля. До Венеры семь с половиной миллионов километров. Почти возле Солнца, которое печет невыносимо, виден ее белый узкий серп, как народившийся месяц, только поменьше и значительно более белый и яркий. В противоположном направлении самое заметное светило — родная Земля, — ярко пылающая голубоватая точка, и рядышком с ней, желтее и слабее, блестит ее спутник. Они видны в созвездии Девы между звездами Спикой и Гаммой. Ни одна планета не может сравниться с системой Земля—Луна своим блеском и величием.

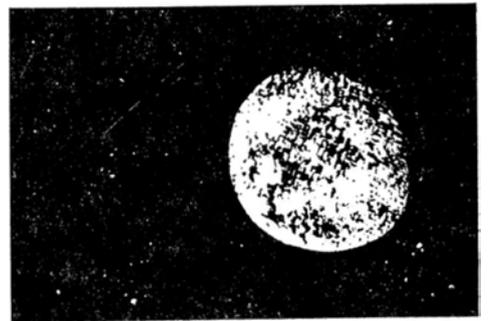
Время идет. Серп Венеры, обращенный выпуклой стороной к Солнцу, заметно увеличился, но видно его плохо, так как он очень узкий, и приходится смотреть на него, заслоняясь от солнечных лучей. Постепенно серп приближается к Солнцу, замыкается в узкое белое кольцо и, продолжая



надвигаться на центральное светило, закрывает его. Вокруг кольца — нежное серебристо-жемчужное сияние неправильной формы, лучи которого как бы постепенно растворяются вдаль от Солнца. Это солнечная корона. Нашему космонавту повезло! Он видел затмение Солнца Венерой! Любой астроном на Земле, будь он королем, не задумываясь, отдал бы полцарства за один миг у телескопа, в объективе которого — Солнце, закрытое Венерой. С Земли ничего подобного наблюдать невозможно. Можно увидеть лишь прохождение Венеры — маленького черного кружочка — по диску Солнца. Такое прохождение бывает не чаще двух раз в столетие, а в некоторые века ни разу.

Затмение кончается. Вновь Венера и Солнце рядом. Медленно растут размеры серпа, который превращается в громадный полумесяц. Солнце далеко в стороне. Венеру видно отлично. Ослепительно бело-желтоватая поверхность дневной стороны лишена каких-либо отчетливых деталей: поверхность закрыта сплошными облаками. На ночной стороне заметно слабое свечение. Местами отчетливо виден его сочно-красный оттенок. Это — свечение ночного неба на Венере; оно проявляется в десятки раз сильнее, чем на Земле.

Станция огибает Венеру по гиперболической

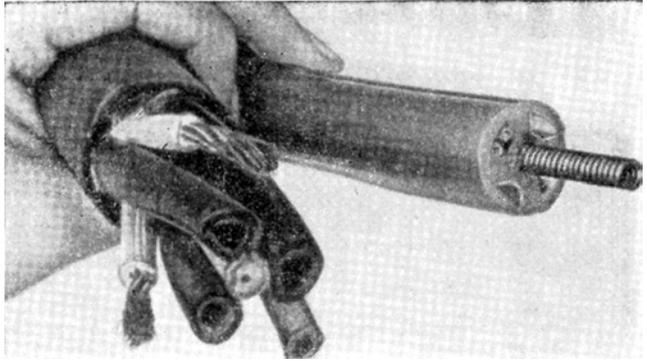


траектории. Расстояние меньше 100 тысяч километров! Громадный шар Венеры висит в небе, занимая площадь в 180 раз большую, чем полная Луна, видимая с Земли. Включены магнитометры, они должны ответить на вопрос, обладает ли Венера магнитным полем. Если да, то здесь возможны зоны радиации. Бездотказно работают счетчики космических частиц.

Прошли десятки часов. Станция удаляется от Венеры, Она идет к Земле.

ОДНА из новинок в технике соединения металлов — газозлектрическая сварка. При этом способе, разработанном Институтом электросварки имени Е. О. Патона Академии наук УССР, место сварки предохраняется от окисления не флюсом, а струей инертного газа. Это значительно ускоряет работу, дает соединения высокой прочности и, главное, позволяет делать швы в любых направлениях и положениях, а не только горизонтальные, как при сварке под слоем флюса.

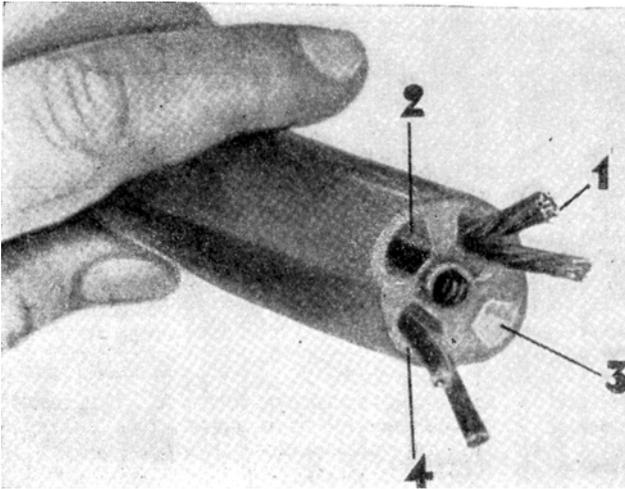
При новом методе к месту сварки надо подавать не только электрический ток*, но также инертный газ и воду для охлаждения аппаратуры. Решение задачи привело к созданию оригинального



ВОДА И ГАЗ... ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ КАБЕЛЮ

В. Ю. СОКОЛОВ (Киев).

Фото А. Зеленецкого.

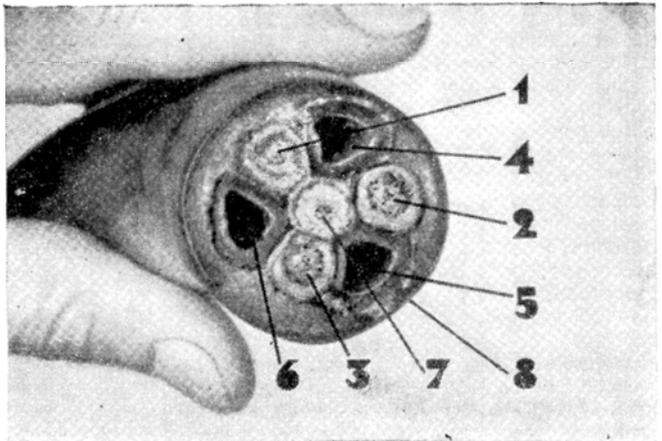


У другого типа кабеля имеется пять каналов. Они образованы в теле самой полихлорвиниловой оболочки. По первому каналу проходят электрические провода, и он же подает воду для охлаждения. Второй канал возвращает горячую воду. По третьему идет инертный газ. В четвертом — проложены провода дистанционного управления, а по центральному каналу, усиленному медной спиралью или капроновой обкладкой, подается еще и электродная проволока для сварки.

Применение новых кабелей делает газозлектрическую сварку простой и удобной в любых условиях,

нальных типов универсального сварочного кабеля. Они служат одновременно и электропроводом, и водопроводом, и газопроводом. Производство такого кабеля впервые в нашей стране начал киевский завод «Укркабель».

Три электрических провода (1, 2, 3), три резиновые трубки (4, 5, 6) для подачи инертного газа, холодной воды и возврата воды горячей, а также провод дистанционного управления (7) заключены в общую резиновую оболочку (8). Это один из кабелей (рис. справа).



БИТВА В МИОРАХ

...Париж, июль 1885 года. В лаборатории Пастера идет борьба за жизнь девятилетнего Жозефа Мейстера. Ребенку угрожает мучительная смерть от болезни, которой люди в суеверном страхе перед ней дали двадцать три названия: бешенство, водобоязнь, гидрофобия...

Так началась новая, волнующая и полная драматизма глава в истории медицины.

Пастер побеждает яд бешенства. Его метод поддерживают русские ученые Мечников, Гамалея, Склифосовский и другие. Вся мировая наука признает открытие Пастера. И вот возникает предствление о том, что проблема окончательно решена и делать здесь ученым больше нечего. Ложное предствление! Ведь у науки нет и не может быть «конечных станций», процесс ее проникновения в природу бесконечен.

Перелистаем еще одну страницу летописи.

...Вторая мировая война. В Европе, на пепелищах сожженных войною сел и деревень, возникает самая большая в современной истории эпизоотия бешенства. В Москве, в одном из переулков Земляного вала, в одноэтажном доме с башенкой посередине, по воле архитектора пожомем на распластанную птицу, ученые борются с вирусом бешенства.

Они знают: пастеровские прививки не вполне безопасны и не всегда защищают от болезни. Нужны новые средства, нужно пойти дальше Пастера! Группа исследователей во главе с молодым ученым Мидатом Абдурахмановичем Селимовым и заслуженным врачом республики Еленой Васильевной Семеновой делают новый шаг вперед. Создается препарат, представляющий собой концентрат защитных антител — антирабический гамма-глобулин. Новый препарат проходит труднейшие испытания в битве с вирусом бешенства и получает мировое признание.

Эту историю рассказал в своем очерке «Битва в Миорах» Александр

Ниже мы помещаем отрывки из очерка, который целиком будет опубликован в сборнике «Пути в незнание», выходящем в издательстве «Советский писатель».

Александр ЛИН.

Рис. Н. Афанасьевой.

КОНЕЧНЫЕ результаты опытов, внутренний механизм которых до сих пор не ясен, позволили медицине создать эффективную службу профилактики инфекционных болезней. Возникла наука иммунитета. Она создавалась в ту пору, когда все медики и биологи были помешаны на микробах. Но уже в 1892 году профессор ботаники Дмитрий Иосифович Ивановский обнаруживает, что в природе есть еще какие-то организмы, размером в миллионные доли миллиметра и проникающие сквозь фильтры, набитые разными сортами глины, инфузورной землей и асбестом.

Новые существа можно было бы принять за молекулы жизни, если бы не свойства, которые делали их посланцами смерти. Впоследствии ученые назвали их вирусами — ядами.

Вирус бешенства занимает особое место в этом сообществе убийц. Он разрушает нервные центры. Мозг как бы раздваивается. Одна его часть безумствует, возвращая человека к истокам звериного существования и осыпая градом галлюцинаций.

— Уйдите! — говорит больной врачам и санитарам. — Уходите вес и сию же секунду, я перестаю отвечать за свои поступки!

Он остается один. На губах выступает пена. Откуда-то берутся непомерные силы. Он способен разбить в щепки стол, сломать

железную койку и нередко отрывает от стен батареи парового отопления. Вдруг ему слышится грохот водопада. Томимый жаждой, он тянется к несуществующей воде и падает, корчась в судорогах. А тут налетают ураганные ветры и душат, сжимая горло все нарастающими спазмами.

И где-то здесь же, рядом, живет комок неугасшего сознания. Он знает, что нет ни бурь, ни водопадов. Все это обман. Но он не в силах предотвратить нового обмана, новых галлюцинаций и новых мук. Он лишь предупреждает: они близки, подходят, сейчас наступят...

В комнате, ставшей теперь рабочим кабинетом Селимова, это происходило 1 379 раз. Больше половины несчастных (66,3 процента!) успели получить полный курс предохранительных прививок, но механизм иммунитета не сработал, опоздал.

В чем же тут дело? Механизм иммунитета не раскрыт. Ученые спорят и ищут новые доказательства для своих теорий. Вот грубая схема того, что, вероятно, происходит в организме человека, когда в него попадает вирус бешенства.

Вирус сразу же устремляется к нервным клеткам. В крови его нет или почти нет. Однажды Ру и Шамберлен поставили спыт с переливанием крови от бешеной собаки к здоровой, пытаюсь таким способом пере-

дать болезнь. Но переливание крови не вызвало заражения.

Зарегистрировано несколько случаев, когда заболевшие гидрофобией беременные женщины рожали здоровых детей. Наконец был поставлен очень тонкий эксперимент. Ученые срастили парами (по кровеносным сосудам) тридцать шесть крыс. Кровь циркулировала через два сердца, скапливалась в двух селезенках и омывала две печени. Обе крысы стали своеобразными сообщающимися сосудами, и когда в один из них ученые ввели синьку, она тут же перешла в другой, и вскоре крысы стали выделять голубую мочу. Но когда одну из крыс заразили вирусом бешенства, он не перешел в другую, а остался в первой и убил ее. Следовательно, кровь не играет существенной роли в перемещении вируса. Он идет своим путем, медленным и сложным.

Замечено, что инкубационный период болезни зависит от двух причин: от размеров и количества ран и их расположения. Расположение ран считается тем опаснее, чем они ближе к нервным центрам. Самую короткую инкубацию дает заражение в глаз. Затем следуют голова, лицо и мякиси пальцев рук. У детей скрытый период болезни короче, чем у взрослых, потому что все линейные расстояния к нервным центрам короче, и вирусу нужно меньше времени, чтобы проникнуть в мозг. Это его конечная цель.

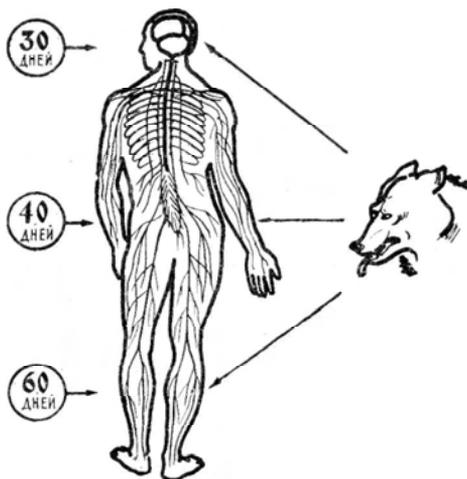
Путешествие вируса в мозг занимает не меньше семи дней. Таков самый короткий период скрытого развития бешенства у человека.

В это время организм мобилизует силы для своей защиты. Заранее ничего не припасено, но какие-то курьеры докладывают какому-то центру о присутствии врага, и поступает команда начать производство антител. Однако их возникает так мало, что они не могут приостановить развитие болезни.

Помощь пришла от Пастера. Ничего не зная о вирусах и антителах — они еще не были открыты, — Пастер спасает маленького Жозефа Мейстера и ставит в тупик всех ученых. Только теперь, спустя 75 лет, наука может (и то не до конца!) объяснить, что тогда произошло.

Пастер вызвал в организме Жозефа Мейстера усиленное производство антител. Вводя вакцины от самых слабых по степени ядовитости и постепенно поднимаясь до живого вируса, он все время «разгонял» их производство. Защитные тела собирались в сыворотке крови на гамма- и бета-глобулинах, то есть там, где вируса бешенства и в помине нет. Создавались два лагеря: лагерь вируса в нервной системе и лагерь антител в кровеносной системе. Обе системы существуют в организме раздельно, не сообщаясь друг с другом, и тут возникает один из самых каверзных вопросов: где же встречаются вирус и антитело?

Во многих лабораториях у нас и за рубежом ведутся поиски места их встречи, и будущее покажет, насколько искусны и удачливы экспериментаторы, ведущие этот поиск. А пока что для победы над виру-



Скрытый период бешенства зависит от места укуса. Чем ближе место укуса к голове, тем короче скрытый период.

сом надо создать огромное количественное превосходство антител на всех участках кровеносной системы, до того, как он проникнет в нервные центры.

Пастер решил эту задачу, но... Французы говорят, что в одно «но» можно загнать весь Париж. У пастеровских прививок таких «но» по меньшей мере три. Начнем с того, что антитела появляются в крови человека лишь на десятый день после первых прививок вакцины и для создания их решающего превосходства над вирусом нужно около тридцати дней.

Второе «но» заключается в том, что все попытки ускорить процесс накопления антител не достигают цели.

При тяжелых укусах в голову, лицо и последние фаланги пальцев рук пострадавшему ежедневно делается пять прививок вакцины, содержащей живой вирус.

«Но, — спрашивает всегда пылливый и немножко скептический ум ученого, — почему в организме при этом должно происходить только то, чего хочет и добивается лечащий врач?»

Еще много лет назад, анализируя материалы русских пастеровских станций, исследователь Л. В. Де Жорж высказал весьма неутошительную мысль о том, что при тяжелых укусах интенсивные методы лечения лишь приближают катастрофу, сокращая примерно вдвое инкубационный период болезни.

Видимо, у естественных «фабрик антител» есть свой предел производственных возможностей, который нельзя перешагнуть, и, вероятно, здесь лежит причина того, что все попытки ученых «усовершенствовать» Пастера до сих пор не увенчались успехом.

Последнее «но» пастеровского метода: вирус не удается вырастить на искусственной питательной среде. Его выращивают в черепной коробке кролика, овцы или барана. Животное погибает от бешенства. Из трупа извлекают мозг, пораженный вирусом, и готовят вакцину. Вместе с вирусом вакцина

всегда содержит мозговую ткань, которая сама по себе ядовита. Она-то и вызывает тяжелые поствакцинальные параличи — болезнь, искусственно занесенную в организм.

Как выпутаться из всех этих противоречий? Простым и остроумным выходом было создание препарата, содержащего концентрат антител. Американские ученые сделали интересные шаги в этом направлении. Им удалось получить гипериммунные сыворотки. Но, словно испугавшись открывшейся возможности пойти дальше Пастера, американцы принялись шлифовать старые методы.

А идти дальше Пастера нужно! Концентрат антител, способных почти мгновенно создать иммунитет, вооружит медицину действенным средством в борьбе с бешенством и вплотную подведет рабиологов к решению самой трудной задачи: спасти человеку жизнь даже в том случае, когда вирус уже проник в мозг.

Профессор Валентин Дмитриевич Соловьев, возглавлявший в те годы отдел вирусов Института вакцин и сывороток имени И. И. Мечникова, нацелил внимание Селимова на гамма-глобулины.

— Выход надо искать здесь, — говорил он молодому исследователю.

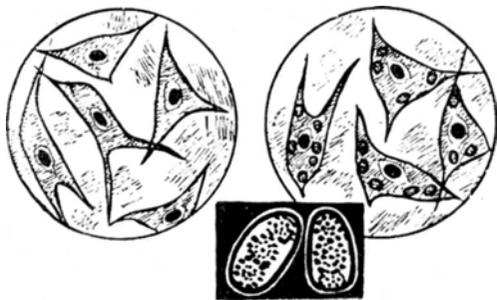
Опыты начались в феврале 1955 года. В особой иммуноклинике, расположенной неподалеку от Москвы, двум лошадям под номерами 443 и 465 ввели первые дозы ослабленного вируса бешенства. Организм животных ответил на это рождением защитных антител. Но ученые продолжали вводить им все новые порции вируса, и вскоре животные превратились в своеобразные биологические реакторы, каждый из которых давал четыреста литров крови с таинственными антителами. Именно таинственными, потому что никто еще не может объяснить, что это такое.

Известно, что каждое антитело специфично. Это значит, что антитела, убивающие вирус бешенства, бессильны в борьбе с другими вирусами.

Известно, что антитела собираются в сыворотке крови. А что представляет собой эта сыворотка?

Первое и самое грубое определение сводится к тому, что это коллоидный раствор

Клетки мозга животных, пораженные вирусом бешенства. Слева — клетки мозга здорового животного (сильно увеличено).



белков, различных по форме, размерам, строению и свойствам. Для начала ученые разделили их на две группы: альбумины и глобулины. Вскоре оказалось, что этого недостаточно, и тогда всем разновидностям глобулинов стали присваивать имена в порядке греческого алфавита. Так появились альфа-, бета-, гамма-глобулины. Но и этого было мало. Обнаружились альфа-1 и альфа-2 глобулины, и трудно сказать, когда и на чем это деление закончится.

Не все белки, составляющие сыворотку крови, в одинаковой мере обладают защитными свойствами. Я уже говорил, что большинство антител почему-то связано с гамма-глобулином. Возможно, сама белковая молекула крови как-то изменяется, приспосабливается к борьбе с вирусом, а может быть, гамма-глобулины всего лишь переносчики антител. Так или иначе, но задача заключалась в том, чтобы эти тела поймать, извлечь и запечатать в стеклянную ампулу. Решить ее должны химики, вернее, иммунохимики, представители новой отрасли науки, возникшей в одной из точек соприкосновения медицины и химии.

Я не стану описывать технологию получения и производства концентрата антител. Это завело бы нас в дебри химии белка, физики низких температур и электрофореза. Науке известно несколько способов фракционирования иммунных сывороток. Первый из них был открыт нашими соотечественниками В. Дзержиговским и С. Предтеченским еще в начале нынешнего века.

В 1955 году для получения концентрата антител были испробованы три способа разделения белков. Четырнадцать раз повторялись опыты. Меняя схемы, температурный режим и дозировки ингредиентов, химики добивались получения абсолютно чистого препарата с высоким титром антител. В это время Селимов заражал заводом смертельной дозой вируса бешенства целые стада морских свинок, белых мышей, сирийских хомячков и проверял на них защитную силу различных фракций...

* * *

Саша распахнула двери и крикнула с порога:

— Болтуций поранил руку!

— Ах ты господи! — всполошилась Елена Васильевна. — Как это его угораздило? Сколько же с ними забот!..

Забот действительно было много. Лаборатория быстро росла, пополнялась людьми, оборудованием. Молодые специалисты Болтуций, Кобринский, Ключева, лаборантки Зоя, Саша и Катя появились здесь почти одновременно, и никто из них еще не владел навыками работы с вирусом бешенства. Всех надо было учить, за всеми нужен был глаз. Пять минут назад, когда Болтуций шел в бокс вскрывать череп собаки, павшей от бешенства, Елена Васильевна говорила:

— Будьте осторожны. Смотрите, как бы не сорвалась пила...

Теперь он стоит на фоне стеклянной стены бокса, как на экране телевизора, — бледный, длинный и виновато ухмыляющийся.

— Заразились? — спрашивает еще издали Елена Васильевна.

— У-гу.

— Чего ж тут угукать! Идите, промойте руку мыльной водой да как следует. А вы, девочки, готовьте шприц.

Так начались испытания нового препарата на человеке. Опыты на животных показали, что антирабический гамма-глобулин может мгновенно создать пассивный иммунитет, сохраняющий свою защитную силу до двух недель. За это время ему удавалось либо полностью уничтожить вирус, или в три-четыре раза увеличить срок скрытого периода развития бешенства. Таким образом, в профилактике бешенства новый препарат становился защитой. 1. В зависимости от обстоятельств он мог либо полностью исключить пастеровские прививки, или создавать защиту во взаимодействии с вакциной.

Лаборатория стала всесоюзным научно-методическим центром профилактики бешенства. Теперь здесь решался широкий круг вопросов. Селимов разрабатывал ин-структивные и методические указания к переходу лечебно-профилактической сети на новое антирабическое средство. Одновременно шло массовое производство антирабического гамма-глобулина. Уже не два, а два десятка производителей в подмосковной иммуноклинике вырабатывали чудодейственное сырье, из которого химики делали своеобразные «консервы» пассивного иммунитета. Но главные события были еще впереди.

В марте 1957 года, километрах в двухстах от Москвы, на редактора районной газеты напала бешеная собака. Пострадавший в очень тяжелом состоянии, с поврежденной лицевой костью, был доставлен в Москву. Судя по размерам заражения и месту проникновения вируса, бешенство могло наступить через две-три недели.

Вскоре произошел еще более трагический случай. В одном из пионерских лагерей Казахстана, после отбоя, когда детвора уже спала, на пороге комнаты старшего пионервожатого появился бешеный волк. В комнате находились двое взрослых и десятилетний мальчик. Все они получили исключительно тяжелые, ранения в лицо и голову. Прошло еще немного времени, и в Москву доставили трех тяжело укушенных бешеным волком, на этот раз в Карагандинской области. Антирабический гамма-глобулин держал серьезные испытания. Все пострадавшие были спасены от бешенства. Однако для препарата это была лишь репетиция. Генеральная его проверка произошла осенью.

— Как сейчас помню, что было в октябре, — рассказывал мне впоследствии Леонид Гаврилович Болтуций. — Рабочий день давно кончился, но мы засиживаемся чуть не до ночи. Вдруг слышу голос Селимова. Мидат Абдурахманович зовет меня к себе. Ему только что позвонил дежурный по Министерству здравоохранения и сообщил, что в Белоруссии, в районе Миор, обнаружен крупный очаг заражения бешенством. Есть



Ни в коем случае нельзя убивать животное, укусавшее человека. Такое животное надо поместить в ветеринарную лечебницу на карантин. Если оно в течение 14 дней остается здоровым, возможность заражения от него бешенством исключается.

тяжело пострадавшие. Подробности пока неизвестны.

Мы тут же решили, что мне следует выехать на место происшествия. Вскоре я уже был на Внуковском аэродроме. Самолетов нет. Диспетчер разводит руками.

— Рад бы помочь, да не знаю как.

Тогда я кладу на его стол ампулы с гамма-глобулином и говорю:

— Видишь эту штуку? Она защищает от бешенства. Это новый препарат. Наш, советский. Во всем мире такого нет. Но если я опоздаю, люди погибнут...

Минут через сорок я уже сидел на каких-то ящиках в грузовом самолете. Ночью был в Минске, утром в Молодечно, а тут все дороги размыты осенней непогодой, ни проехать, ни пройти. Молодеченский обком партии дает мне машину высокой проходимости и людей, вооруженных топорами, лопатами, на случай, если мы застрянем. В Миоры я добрался только во второй половине дня. Часа два ушло на выяснение обстановки. После этого районный комитет партии созвал коммунистов. Решено было создать оперативный штаб и объявить район на особом положении. Вы извините, что я рассказываю так подробно...

— Нет, рассказывайте, — прошу я.

— Утром у нас уже была прямая радиосвязь с Минском и Москвой. Я попросил Москву выслать мне еще гамма-глобулина, а с Минском договорился, что они пришлют опытного хирурга и оборудование полевой операционной. Теперь в распоряжении нашего штаба был отряд санитарной авиации и вездеходы. Всех пострадавших мы решили собрать в одно место и создать здесь, в Миорах, особый госпиталь...

...«Битва в Миорах», как впоследствии ее называли рабиологи, началась на исходе дня 5 октября 1957 года. Соблюдая законы врачебной тайны, главных действующих лиц этой трагедии я буду называть под вымышленными именами. Первым из них был шестидесятилетний колхозник с хутора Воронки Кузьма Ильич Петровский. Он увидел, как огромный, матерый волк набросился на корову, и пошел душиить зверя голыми руками. Что было дальше, он не помнит. Его нашли на земле, лежащим без сознания. Волк содрал с него скальп. Лицо, шея и руки были покрыты ранами.

Тем временем волк бежал по хуторам в сторону Немана. Колхозница Марфа Анисова тоже не может рассказать, как это произошло. Она копала картошку. Волк напал на нее сзади, пробил череп, прокусил шею.

Еще через несколько минут бешеный зверь был уже на соседнем хуторе и набросился на Анну Доронькину. Женщина подняла крик. Прибежали люди. Волк бросил свою жертву и ушел в лес. Всю ночь он бежал в сторону Немана, описывая огромную дугу, и очутился на территории Глинского сельсовета.

Был девятый час утра. Лида Сколыш шла полем в сторону села, когда отчаянный крик заставил ее обернуться. Лида вспомнила, что у ближних кустов видела Зойку, девочку лет десяти, с соседнего хутора. Зойка еще поздоровалась с ней и что-то сказала, но Лида торопилась и не расслышала. А теперь Зойка кричала так, что холодела кровь. Лида побежала на крик и увидела Зойку, подмятую огромным волком. Девушка бросилась на зверя, но волк легко повалил ее на землю, покусал руки, лицо и ушел на хутора.

Фома Шепитовский вместе со своим сыном прилаживал ставни на зимнее время. Фома увидел отражение волка в оконном стекле и крикнул сыну, чтобы тот бежал за топором. Волк был уже рядом. Фома сунул руку в его пасть, схватил за язык, хотел удержать, но не смог. Волк подмял его, ископал, потом догнал мальчонку, сшиб на землю, укусил в лицо и ушел.

По всем хуторам прошла тревожная весть. Люди стали готовиться к встрече с хищником. На дороги выходили охотники с ружьями. Колхозники вооружались топорами, вилами. Ставили засады. Но волк исчез, Весь день о нем не было слышно.

Волк пробежал около ста километров и очутился там, где его совсем не ждали, на окраине села Лемполь. Осенний день короток. А шел уже девятый час вечера, и в сумерках никто не заметил бешеного зверя. Он прошел через все село, оставив кровавые следы на руках и лице учительницы Марии Левандовской, колхозного бригадира Фомы Егорушкина, отпускника-краснофлотца Семкина и многих других. Село всполошилось, поднялось, но волк ушел. И снова моды вышли на дороги, поставили засаду.

Ждал зверя и Федор Тычина, вооруженный обломком железной кочерги. Волка он увидел утром, на рассвете. Зверь бежал по дороге легкой трусцой, низко наклонив голову. Федор вышел ему навстречу. Волк вскинул голову, увидел человека и прыгнул на него. Федор успел отскокить и ударить волка по хребту. В следующую секунду они уже оба катались по земле. У Федора были прокушены обе руки, поврежден череп, кровь заливала лицо, и, стоя на коленях, почти наугад, он что было силы ударил зверя обломком кочерги. Хрустнули кости, волк повалился на бок, затих. Федор хотел встать на ноги, но не смог. Тут подошли люди.

Забегая вперед, скажу, что пока Федор Тычина лежал в миорском госпитале, односельчане построили ему новый дом, обставили мебелью и всем необходимым. Ново-



Готовые антитела получают от животных. Лошадям систематически делают прививки против бешенства. В их крови накапливается большое количество антител, действующих на вирус бешенства.

селье справляли всем колхозом в день выхода Федора из больницы.

Немногом больше чем за 36 часов волк пробежал 150 километров! Двадцать пять человек получили ранения, из них девятнадцать были в тяжелом состоянии. Волк ископал также пятьдесят голов домашнего скота и неизвестное количество диких животных. Общий очаг заражения определялся в несколько сот квадратных километров.

Болтуций был уже на пути в Миоры, когда здесь полыхали последние вспышки этой трагедии. Размеры бедствия поразили и потрясли его. Обстановка требовала немедленных действий. По маршруту волка прошли медики и ветеринары. Жители были опрошены и осмотрены. Весь домашний скот со следами свежих ран направлялся в особый карантин, часть скота пришлось немедленно забить. Дворовые собаки были посажены на привязь, а бездомные подлежали немедленному уничтожению. Из Минска шло оборудование, материалы и все необходимое для черепных и пластических операций. Своеобразный госпиталь в Миорах удалось развернуть меньше чем за двое суток. В него свезли всех пострадавших. Население знало, что побывавших в зубах у бешеного волка редко удается спасти от гибели. Около больницы собрались родственники тяжело пострадавших.

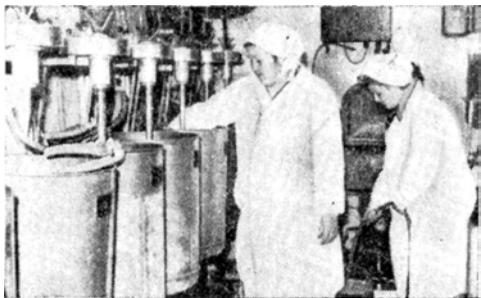
Леонид Гаврилович не пустил их к больным. Он дал честное слово, что ни один из пострадавших не погибнет.

— Сам не знаю, как это у меня получилось,— вспоминал он.— Вышел я на крыльцо, передо мной толпа: мужчины, женщины, дети. Люди плачут, становятся на колени, протягивают руки и что-то говорят. Слов не слышно, все заглушили рыдания... Я понимаю, что должен что-то сказать, и знаю: простым словам не поверят. Подумают: утешаю. И тогда я дал честное слово врача.

Леонид Гаврилович выдвинул ящик письменного стола. Он был полон писем.

— Это все оттуда, из Миор. Благодарят нас, медиков, за то, что сдержали слово.

После битвы в Миорах антирабический гамма-глобулин получил мировое признание. В первых числах декабря 1959 года я



Из сыворотки крови, взятой у вакцинированных лошадей, путем специальной химической обработки извлекают белок (гамма-глобулин), содержащий антитела.

Женева собралась сессия комитета экспертов по бешенству при Всемирной организации здравоохранения.

Эксперт Советского Союза Мидат Абдурахманович Селимов информировал зарубежных коллег о методах получения и практическом использовании антирабического гамма-глобулина.

— С тех пор, как этот препарат введен в медицинскую практику Советского Союза, — сказал он, — у нас не было ни одного смертельного случая даже при тяжелейших заражениях вирусом в результате нападения бешеных волков.

Комитет экспертов с удовлетворением отметил успехи Советского Союза в получении антирабического гамма-глобулина и принял решение, в котором говорится, что использование антирабической сыворотки в сочетании с вакциной является сегодня самым совершенным средством защиты от вируса бешенства.

* * *

Где-то, в каких-то тайных кладовых, за семью печатами от нас, природа хранит запасы вируса бешенства.

Возможно, что ему не чуждо состояние анабиоза. На холоде он сохраняется 775 дней. Может быть, он спит в тайге или тундре, скрытый до поры до времени в трупах им же убитых животных? Нельзя считать простой случайностью то странное обстоятельство, что на побережье Северного Ледовитого океана, от бухты Тикси до Берингова пролива, и на Камчатке среди диких и домашних животных из семейства собачьих периодически возникают эпизоотии своеобразной формы бешенства. Местные жители называют эти вспышки «дикованием», а ученые теряются в догадках об изменчивости свойств вируса под влиянием окружающей среды.

Кладовые бешенства надо искать не только в тайге и тундре.

В начале нынешнего века в Бразилии и Аргентине начался массовый падеж скота от быстро развивающегося паралича. Болезнь называли маль де кадерас. Она неожиданно вспыхивала, захватывая большие рай-

оны пампы, перекидывалась на Антильские острова и снова возвращалась на материк.

Маль де кадерас оказалась паралитической формой бешенства. Это удалось установить сравнительно легко. Зато почти десять лет шли поиски источника заражения. Виной всему были вампиры — кровососущие летучие мыши. Ночью, никем не замеченные, они бесшумно нападают на рогатый скот, заражая его вирусом бешенства.

Вампиры водятся только в странах западного полушария. В Европе и на азиатском континенте широко распространены насекомоядные летучие мыши, всевозможные ушаны, кожаны, нетопыри. Некоторые из них совершают миграции, как перелетные птицы, другие редко выходят за пределы своих гнездилищ. Зоологи насчитывают около восьмисот видов летучих мышей и относят их к разряду полезных насекомоядных.

До недавних пор все эти подробности интересовали лишь специалистов. Сейчас картина меняется. Первый тревожный сигнал пришел из Индии в 1954 году. Железнодорожный служащий подобрал на путях раненую летучую мышь. Она искусла ему руку в предплечье и у запястья. Спустя три месяца этот человек погиб от бешенства.

Эпизод неожиданный, и многие склонны были рассматривать его как казуистический случай. В природе всякое бывает. Описано заражение воробья, слона, медведя, тигра, антилопы, ежа. Теперь к этому списку прибавилась летучая мышь.

Но прошло еще два года, и тревожные сигналы стали поступать из Югославии, затем из Турции и других стран. Установлено, что многие виды насекомоядных рукокрылых носят в себе вирус бешенства, подчас не проявляя никаких признаков заболевания, но заражая людей и животных. Северная граница ареала одного из видов этих вирусоносителей проходит от Балтийского побережья через Киров, Пермь и дальше на юго-восток к Алтаю, а южная — теряется где-то в жарких странах азиатского континента. И кто знает, может быть, здесь лежат корни народной молвы о фантастической Садяржице — крылатом вестнике смерти.

Зловещая тень Садяржицы скользит сегодня по землям четырех континентов. В Соединенных Штатах Америки на каждые десять тысяч жителей приходится четыре человека, укушенных бешеными или подозреваемыми в бешенстве животными, в ОАР — девять, в Турции — одиннадцать, в Мексике — четырнадцать, на Филиппинах — шестьдесят семь человек. Еще недавно за каждым из них стоял призрачный призрак смерти. Имунитет мог опоздать. Теперь эта опасность устранена.

Тысячи незримых нитей тянутся в Москву, к дому, похожему на птицу. Много легенд окутывает этот дом. Одни из них забыты, умерли, другие еще живут. И есть такие, что только еще нарождаются. Уже идет молва о людях, что вырывают у природы ее тайны и творят чудеса во имя человека, для его счастья.

Печора и Волга СОЛЮТ СВОИ ВОДЫ

Об одной архивной находке

Н. МАР

1

ТЕПЕРЬ о Печоре говорят везде и всюду. И это не мудрено: судьба Печоры и ее соседки Вычегды решена. Они будут повернуты на юг...

Вскоре Волга и Каспий избавятся от «голодного» водного пайка. Ежегодно Каспийское море станет получать дополнительно огромный поток — около 40 кубокилометров воды. Этот голубой поток пройдет через турбины всех электростанций волжского каскада, выработав дополнительно 8,6 миллиарда киловатт-часов электроэнергии. Он оросит 2,9 миллиона гектаров степей Поволжья.

И теперь, когда коллектив института «Гидропроект» занят дальнейшей разработкой проекта обводнения Волги, я хочу рассказать об одной вологодской архивной находке, имеющей к этой идее, этому проекту, как мне кажется, самое близкое отношение.

2

Три года назад, зимой 1958 года, я отправился в командировку в Вологду. Население нашего купе состояло из трех вологжан и меня, москвича. Один из моих соседей, почтенный учитель в старомодном суконном костюме, видимо, нежно любил родной город.

Только мы выехали из Москвы, только устроились, и он сейчас же, не отклады-

вая, начал рассказывать о Вологде все, что ему казалось важным и интересным: о ее Кремле и древних улицах, знаменитом молочном институте и... архиве. Архив он вспомнил неспроста: как раз в те дни в газетах появились первые сообщения о возможной разработке идеи поворота Печоры и Вычегды на юг. Учитель, широко, по-вологодски окая, спросил меня:

— Вы о Русанове слышали? Да-да, о полярном исследователе? Так вот, должен напомнить, что в 1901 году Владимир Александрович был сослан царскими властями на два года в Вологду... Отец рассказывал мне, что в нашем городе Русанов был «поднадзорным» и, выполняя для здешнего земства всяческую статистическую и прочую работу, успевал пылливо изучать Вологодский край. Говорил, что Русанов даже затеял экспедицию на Печору, ходил туда пешком, изучил реку вдоль и поперек, пока, наконец, пришел к решительному выводу, что Печору надобно повернуть на юг, чтобы соединить ее с Волгой... Между прочим, все это Русанов изложил письменно, и кажется, его бумаги недавно были разысканы в нашем областном архиве.

Поезд пришел в Вологду зимним солнечным утром. Через час я уже был в областном архиве и познакомился с двумя вологодскими архивистами: Евгенией Васильевной Новиковой и



Альбиной Александровной Кузнецовой.

Здешние архивисты — люди большой, напряженной жизни. У них много хлопот. Они помогают геологам искать на Вологодчине полезные ископаемые, животноводам — поднимать удои, ихтиологам — разводить в тихих озерах давно исчезнувшие сорта рыб, наконец, хранить в первозданной красе древние храмы Вологды. Это энергичные, увлекающиеся, чуть даже экзальтированные при всей своей внешней сосредоточенности люди. Одним словом, я не хотел бы их называть старым холодным словом «архивисты», но, увы, подходящего синонима не подыскал.

Я попросил их показать мне последние архивные находки.

— Лучше всего вам посмотреть весь архив Владимира Александровича Русанова, — сказала Евгения Васильевна. — Я не помню, сколько там единиц хранения, но все равно это очень интересно. Но может быть, сначала вы осмотрите наше хранилище?

Спустя десять минут мы были в длинном, скупо освещенном тоннеле, который так и хочется назвать подземельем документальных сокровищ. Многие из них еще ожидают своих исследователей...

Достаточно вспомнить, что до революции царское

Советский человек сможет осуществить дерзновенные планы изменения течения некоторых северных рек и регулирования их вод с целью использования мощных гидроресурсов для орошения и обводнения засушливых районов.

Произойдет дальнейшее значительное развитие экономики районов Европейской части СССР, где сосредоточена основная масса населения страны и имеются большие возможности для расширения промышленного производства.

Из проекта Программы КПСС,

правительство превратило Вологодчину в «подмосковную Сибирь», в место ссылки. Жандармам было удобно держать в Вологде, рядом с Москвой, под своим неусыпным надзором, издавая «Телескопа», опубликованного «Философические письма» Чаадаева, Н. И. Надеждина, известного революционного публициста Н. В. Шелгунова, неутомимого соратника Чернышевского, помощника Маркса и переводчика «Капитала» Германа Лопатина, многих видных большевиков, в том числе И. В. Сталина, В. В. Воровского, А. В. Луначарского, М. И. Ульянова, П. А. Джапаридзе...

Был здесь в ссылке и сын орловского помещика, затем киевский студент Владимир Александрович Русанов, впоследствии известный полярник, исследователь русского Севера.

3

Я листаю пачку давно пожелтевших от времени документов. И передо мною встает удивительная, светлая жизнь, которую не смог очернить в своих донесениях даже целый сонм урядников и исправников.

Чтобы ближе и лучше разглядеть эту отдаленную почти пятью десятилетиями фигуру русского ученого-путешественника, исследователя, стоит напомнить читателю, что Владимир Русанов родился в Орле, учился в Киеве, на естественном отделении физико-математического факультета, а затем в Сорбонне, в Париже,

где сблизился с М. Ковалевским. Возвратившись на родину, он отправился с экспедицией на Север, исследовал Новую Землю, открыв здесь ценные пласты угля, меди и других полезных ископаемых.

В 1910 году Русанов с востока на север обошел Новую Землю, провел здесь съемки. Изучая геологию этого района, он постоянно подчеркивал важность и ценность Северного морского пути. Наконец, в 1912 году на судне «Геркулес» возглавил экспедицию, отправившуюся на Шпицберген. «Геркулес» и его экипаж героически погибли. 18 августа 1912 года от Русанова поступила последняя радиограмма: «Иду к северо-западной окрестности Новой Земли... Оттуда — на Восток!» — И ни одного слова больше...

Двадцать два года Арктика хранила эту тайну, не желая рассказать о последних днях жизни, о судьбе Русанова. Лишь в октябре 1934 года, в районе Вейзе, у западного побережья полуострова Таймыр, советские полярники обнаружили вкопанный в землю столб с надписью «Геркулес». 1913 г.» Рядом были найдены полуистлевшие остатки одежды, фотоаппаратуры и документов...

Так оборвалась жизнь Владимира Русанова. Но как оказался ученый в вологодской ссылке? Исчерпывающие ответы на эти вопросы содержатся в одной найденной в архиве, ветхой от времени бумажке. Вологодский губернатор сообщает вологодскому полицмейстеру,

что «на основании высочайшего повеления... сын купца Владимир Александров (ич) Русанов за участие в противоправительственной пропаганде среди рабочих подлежит, по вменению ему в наказание предварительного заключения, высылке в Вологодскую губернию под гласный надзор полиции на два года, почему он ныне и прибыл в Вологду.

Назначив Русанову место жительства гор. Вологду, предписываю Вашему высокоблагородию подчинить его на вышеуказанный срок гласному надзору полиции...»

И пока за окном рублевой избы с Русанова не сводили глаз царевы слуги, Владимир Александрович неторопливо, основательно изучал геологию, экономику, историю Вологодчины. Он читал, даже штудировал все, что можно было достать об этом. И, как обычно бывает, незаметно для себя полюбил могучие леса, струистые реки, обильные луга и даже самую мягкую окушающую вологодскую речь. Русский Север пленил сердце Русанова, видимо, отлично понимавшего причины потрясающей нищеты вологодских деревень. И хотя полицейские ищешки, отмечавшие каждый его шаг, считали, что Русанов ведет вполне степенный, даже замкнутый образ жизни, все же Владимир Александрович нашел среди вологжан много истинных, верных друзей. От них-то он и узнал всю правду о бедности и разорении края, славившегося некогда знаменитым кора-

бельным лесом, маслом, льном...

Человек динамичный и впечатлительный, он любил бродить, ездить, смотреть... «Для статистических работ» министерство внутренних дел со временем разрешило ему поездку в Устьсыольский уезд. Зачем? Вот что доложили об этом начальству пристав и уездный исправник:

«7 прошлого августа он отправился в верховье реки Безволосной, впадающей в реку Печору, для исследования таковой в годности к судоходству по поручению Вологодского губернского земства и 22 августа, возвратясь из этой поездки, Русанов из села Троицко-Печорского, Устьсыольского уезда, отправился в низовья реки Печоры, в пределы Архангельской губернии) для соединения с работающей уже там партией по исследованию реки Печоры».

С чем же была связана эта совершенная почти шестьдесят лет назад поездка на Печору поднадзорного Владимира Русанова? Что это была за экспедиция?

4

Среди многих отпечатанных более полувека назад в вологодской типолитографии Шахова и Клыкова книг архивисты разыскали плотные тома «Журналов Вологодского губернского Земского Собрания». В одном из таких томов оказался напечатанным и документ, который сегодня звучит до удивления волнующе и символически. Он именуется «Отчет об изыскании нового водного пути между Волжско-Камским и Печорским бассейнами», составленным «статистиком Устьсыольского уездного земства В. А. Русановым».

История этого отчета проста. Изучая геологию и географию северо-востока Вологодской губернии, Русанов, увлеченный красотой и мощью северной красавицы реки Печоры, не раз задумывался над тем, как ее соединить с Волгой. Подобный вопрос был естест-



венным. Он возникал при первом же знакомстве с географической картой, которая вполне доказательно свидетельствовала о странной нераспорядительности природы: многоводная Печора — и протекающая не так уж далеко от нее Волга, томьящаяся от недостатка воды... Об этом Русанов думал, изучая множество различных карт Прилещорья. Поэтому идея соединения двух великих русских рек казалась ему важной и естественной.

Изучая трассу, которая в будущем могла бы стать каналом, соединяющим Печору с Волгой, Владимир Александрович объездил много глухих селений, исходил немало верст и наконец добрался до берега малоизвестной, тихой речушки Безволосной. Речка как речка. Таких на севере сотни. Небыстра, неглубока, неширока... Владимир Александрович подолгу бродил ее берегом, не раз

пересекал ее и как-то даже случайно выкупался в ее стылгой, зябкой воде. И, может быть, именно в эти минуты возникла у него мысль соединить сначала Печору с этой малоизвестной Безволосной, затем с такой же небольшой речкой Березовкой, связанной с Волгой.

Вернувшись в уездный городишко, Владимир Александрович занялся анализом собранных сведений, засел писать отчет о своих походах.

Я с жарким увлечением читал этот строгий, даже суховатый академический отчет, все время едва ли не физически чувствуя незримое присутствие автора. О чем он думал, мечтал, когда писал этот удивительный документ?.. Предоставим слово Владимиру Александровичу Русанову.

«Река Печора на протяжении 2 000 верст протекает в северо-восточном углу России, захватывает

северную часть Пермской губернии, пересекает Вологодскую и продолжается в Архангельской, вливаясь там в Северный Ледовитый океан,— пишет он в отчете.— Но благодаря недостаточности путей сообщения и затруднительности передвижения по ним эта могучая водяная артерия совершенно оторвана от остальной России. Припечорский край, охвативший весь бассейн реки Печоры, со своим больше чем сорокатысячным населением, и необъятным пространством около 316 000 кв. верст представляет из себя замкнутый, своеобразный и почти неведомый район.

Не предугадывая будущности Печоры, быть может, и блестящей, легко видеть, что и теперь, при данном характере и направлении промысловой жизни печорского населения, всякое облегчение и улучшение сношений Печоры с остальной Россией является единственным средством для края, чтобы удешевить товары, идущие на Печору, так и получаемые с нее...»

Далее В. А. Русанов подробно экономически обосновал «Печорский рынок», указывая, что «здоровая промышленность и не узкомонополярная торговля будут возможными для Печоры лишь того времени, когда она делается более доступной, когда в ее распоряжении будут пути более удобные и более дешевые, чем те, какими она теперь располагает».

Обстоятельно, весьма подробно описав некоторые реки Печорского бассейна, автор предложил продуманную и выверенную им на местности схему «водяного пути» из Печоры в Волгу, который, по его мнению, может пройти по рекам Березовке и Безволосной.

«Таким образом,— высказал надежду В. А. Русанов,— проектируемый путь пройдет не только двумя судоходными реками, но и будет иметь волок вдвое более короткий, чем существующий теперь четырехверстный печорский. И затем, кто знает, быть может,

в будущем и даже в недалеком, когда промышленная жизнь Печоры расширится и окрепнет, а вместе с тем усилится и торговля, тогда окажется возможным и необходимым превратить волок, устроенный по инициативе Вологодского земства, в канал,— тогда две великих речных системы, северная и южная, Печора и Волга, сольют свои воды на благо промышленного развития и культурного подъема родины...»

Таким был этот замысел, смелый не только для своего времени. Чтобы его практически разработать, надлежало начать изыскания «Нового водяного пути по рекам Березовка и Безволосная...».

В раздумьях об этом поиске Русанов письменно просил господ из губернского земского собрания взять на себя некоторые путевые издержки, предоставив исследователю лишь возможность «бесплатных проездов в районе Вологодской Печоры». Чтобы земские деятели не очень всполошились, Русанов составил экономнейшую смету задуманной им экспедиции на Печору, подсчитав до копейки ее скудные расходы. Вот он, этот неповторимый документ, читая который, невольно думаешь о наших нынешних грандиозных затратах на реконструкцию рек:

«1. Жалование двум рабочим за 20 дней —	40 р.
2. Лодка	10 р.
3. Шагомер	8 р.
4. Компас	7 р.
5. Два стальных заступа	2 р.
6. Топор	1 р.
7. Инструменты для измерения глубины и ширины реки и пр.	2 р.
8. Веревки, весла, брезент для лодки	5 р.
Итого	75 р.

И еще 10 р. на непредвиденные расходы

85 р.»

Земство раскошелилось, отвалило 85 целковых, и Русанов отправился на Печору.

* * *

Я не знаю, попали ли в руки инженеров института «Гидропроект», работающих ныне над проектом поворота Печоры и Вычегды на юг, эти поистине нетленные документы, которые удивительным образом соединили 1901 и 1961 годы.

И если даже наши проектанты еще не познакомились с ними, все равно мне почему-то кажется, что за их широкими столами, на которых шуршат первые листы грандиозного проекта, незримо присутствует и Владимир Александрович Русанов, русский исследователь, пробивший одну из первых дорог в Арктику, человек, который еще полвека с лишним назад уверенно сказал:

— Печора и Волга сольют свои воды!

В. А. Русанов за геологическими сборами в Незнаемом заливе.



ПУТЕШЕСТВИЕ в страничный МИР

Доктор технических наук Я. А. СМОРОДИНСКИЙ

«Путешественники, побывав в далеких странах, пишут путевые записки». Такой очевидной истиной начинается эта книга. Однако в путевых записках Д. Данина вы прочтете не о поездках в Африку, на Северный полюс или в какие-либо иные отдаленные от нас места Земли. Нет, это рассказ о путешествии в современную физику, в страничный мир элементарных частиц. О таких странах здесь еще никто путевых дневников не писал.

Редко можно встретить книгу, где сведения о такой на первый взгляд сухой науке, как физика, были бы изложены столь ярко и интересно. Автор-путешественник сам горячо увлечен тем, что раскрылось перед ним в этой чудесной «стране», и щедро делится с читателем всем тем, что пленило его необычайностью и новизной.

Есть в книге и некоторый сюжет. Это — посещение физической лаборатории на горе Арарат, вблизи Еревана, поездки в город науки Дубна и на международную конференцию физиков в Киев. Здесь автор встречается со многими замечательными людьми — основателями современной физической науки, их учениками и учениками их учеников. Литературные портреты ученых, различные исторические экскурсы — все это помогает читателю понять многое, что принято было считать достоянием лишь людей, искушенных в науке. Очень важно,

что автор сам, имея физическое образование, хорошо знает предмет, еще более важно, что он превосходно владеет пером, и, помимо, самое важное, что, готовя свою книгу, он встречался и советовался со многими физиками, шлифуя уже написанное.

Книга большая, в ней две объемистые части: о теории относительности и квантовой механике. Но здесь вы не встретите формул: Д. Данин, не в пример авторам многих популярных сочинений, справедливо полагает, что едва ли можно без подготовки научить читателя складывать скорости, вычислять отклонение света и т. д. Зато в книге много рассказано о проблемах физики, о подводных рифах в науке, о противоречиях и заблуждениях, которые не раз загоняли физику в тупик, и о тех блестящих открытиях и идеях, которые разрушали все препятствия и неизменно открывали перед человечеством новую дорогу.

Книга полна отступлений, своего рода вставных новелл. Неожиданна уже первая — история об алхимике Сендзивом и о том, почему алхимия не смогла стать наукой. Много интересного найдете вы о великих физиках недавнего прошлого — Резерфорде, Эйнштейне, а также об Эрнесте Сольвее, скромном инженере, прославившемся лишь знаменитыми «Сольвеевскими конгрессами». Целый ряд таких маленьких новелл вплетен в ткань повествования. И как оживляют они рассказ о сложных проблемах физики! Намой взгляд, главное досто-

инство книги именно в том, что мы встречаемся в ней с людьми, которые делали и делают физику. Правда, далеко не со всеми даже главными действующими лицами современной физики. Вряд ли это объясняется только личными симпатиями автора. Отбор не лишен случайности: ведь и путешественники подчас проходят мимо даже интересных достопримечательностей. Но единственный способ исправить упущенное — написать новые книги, где будут и новые действующие лица. Сделают ли это Данин или другие «путешественники» в мир науки, покажет время. Во всяком случае, читатель должен помнить, что есть у нас немало выдающихся физиков и лабораторий, и далеко не все они попались на пути автору.

Отдадим Данину справедливость: он много потрудился, чтобы изобразить рассказ от специальной физической терминологии. По мне, физику, кажется, что здесь он перегнул палку: иногда ради занимательности автор впадает в своего рода журналистский жаргон, от которого хотелось бы изобразить книгу при следующих изданиях.

И еще одно замечание: на страницах книги много раз цитируются другие произведения, но почему-то не говорится о том, какие именно, не упоминается, что многие из них переведены на русский язык и читатель может с ними познакомиться. Не заслуживает, с моей точки зрения, похвалы книга Юнга, журналиста, весьма вольно обращающегося с фактами. Стоило бы подробнее рассказать читателю не только о людях, с которыми автор встречался, но и о книгах, из которых он узнал не меньше. Но все это не так важно. Главное, что эта книга действительно современна, научно достоверна и достаточно проста, чтобы ее мог понять каждый интересующийся развитием науки.

Пожелаем же ей успеха у читателя.

Д. Данин. Неизбежность странного мира. «Молодая гвардия», М., 1961.

Разговор с капитаном Немо

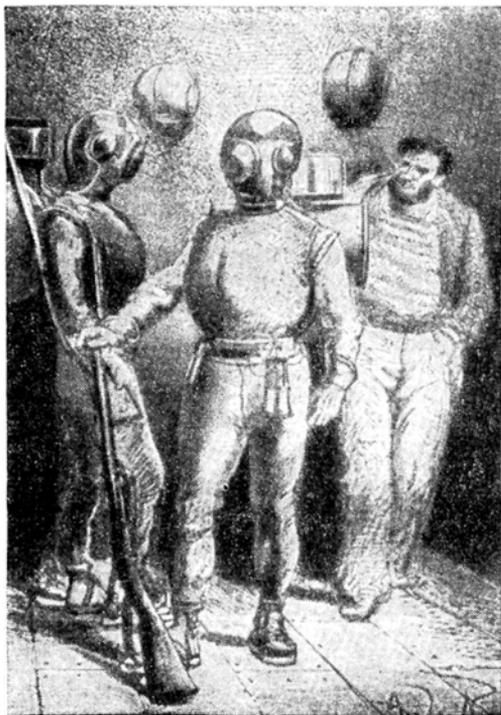
Б. ЛЯПУНОВ

ЕСЛИ БЫ ожили страницы знаменитого романа Жюль Верна «20 тысяч лье под водой» и капитан Немо сошел бы с мостика своего «Наутилуса», решив побеседовать с нами, право же, мог бы произойти интересный разговор!

— Мне нечего больше скрывать, — начал первым капитан. — Тайну «Наутилуса» уже поведал миру профессор Аронакс. Разгадали ее и инженер Смит и другие жители «Таинственного острова». К тому же один из матросов волею случая покинул меня и тоже рассказал о наших необычайных путешествиях — об этом вы, вероятно, читали в книге Артура Кароти «Наследство капитана Немо». Я готов поэтому побеседовать с вами. Мне бы хотелось узнать, что достигнута ли за сотню лет спустя, какие суда построены сейчас для путешествий под водой.

— Наши подводные лодки опускаются

В таких скафандрах путешествовали по дну океана герои Жюль Верна.



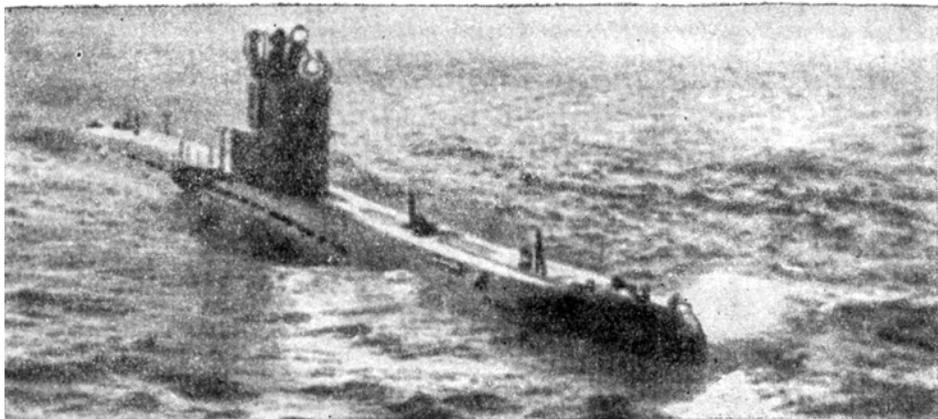
Капитан Немо на палубе «Наутилуса».

довольно глубоко — на двести пятьдесят метров. У них есть чудесное зрение: экипажу известно, что представляет собой дно, какие препятствия встречаются на пути, где плывут рыбы стаи. У них есть и чудесный слух: до них доносятся голоса рыб, шум винтов издали, они могут переговариваться за сотни, а в будущем и за тысячи миль, не всплывая на поверхность.

— Я был одинок — мне не с кем и незачем было вести переговоры, — с грустью говорит капитан Немо, — разве только с ныряльщиками, которые забирали добытый мною жемчуг — я отдавал его угнетенным... Но двести пятьдесят метров — не слишком ли мало? Мой «Наутилус» избородил весь океан! Он обогнул земной шар! Он спускался на дно океана! А вы?

— Мы не отстали от вас, капитан. Вечный мрак близ океанского дна не раз освещали прожекторы наших батискафов. Двадцать минут удалось пробыть в самой глубокой впадине океана. Под льдами Арктики прошли атомные субмарины. Их движет могучая сила, которой не знало ваше время. Наступит эпоха освоения дна — богатейшей кладовой мира. Пока же...

— Пока же, — перебивает создатель «Наутилуса», — первенство еще остается за мной. Двадцать минут? Я мог пробыть на огромных глубинах столько, сколько хотел. В особых костюмах я и мои люди бродили по дну, собирая дары океана, сокровища погибших кораблей. Коллекция жемчужин и морских редкостей привела в восторг профессора Аронакса, а он понимал толк в этих вещах...



Советская подводная лодка «Северянка» помогает нашим ученым раскрывать тайны глубин океана.

— Нас интересует не только жемчуг, но и рудные залежи на дне океана и металлический лом, его лишь за одну последнюю Бойну похоронено более двадцати миллионов тонн! И мы с эхолотом, фотоаппаратом, телевизором обшарим ложе океана.

Он даст нам другой океан — океан энергии, о которой раньше не могли даже думать. Вода послужит топливом в энергетике грядущего, когда наступит век термоядерных реакций... Впрочем, вам трудно понять, о чем идет речь: сто лет как-никак порядочный срок!

* * *

Да, талантливый романист описал замечательный корабль глубин, такой, какого по существу нет еще и сейчас. Недаром его «Наутилус» был недостижимым идеалом для кораблестроителей всех времен. «Наутилусом» называлась подводная лодка, на которой норвежец Харальд Свердруп пытался пробиться к Северному полюсу. «Крещение» этой лодки, между прочим, произошло в присутствии внука Жюль Верна. Однако надежд она не оправдала: экспедиция окончилась неудачей. Только много лет спустя другой «Наутилус», уже атомный, совершил длительный подледный переход. Но, увы, далеко не для научных целей создана эта американская атомная лодка.

Нет, не о таком «Наутилусе» мечтал Жюль Верн! Подлинный наследник замыслов великого фантаста — мирный подводный корабль, такой, как советская «Северянка».

Пусть еще не совсем реальность догнала мечту. Но разве наука и техника не вышли уже на просторы океанских глубин? Сейчас трудно дать точный прогноз, определить время грядущих свершений. Быть может, это сбудется быстрее, чем предполагает самая смелая мысль. А она увлекает вперед, мчит на крыльях мечты, рисуя такие картины, описать которые не могло даже перо Жюль Верна.

Ни бури, ни штормы не страшны будут пассажирским атомным кораблям, под водой плывущим в Атлантике или Тихом океане. Осуществится давняя мечта о транс-

континентальном пути через Ледовитый океан. Пассажиры подводных атомных экспрессов, связавших Евразию и Америку, всего за несколько суток пересекут воды Арктики — от Мурманска до побережья Аляски. А мрак полярной ночи рассеют прожекторы атомных ледоколов, первый из которых носит имя «Ленин». Двигатели на ядерном горючем дадут возможность подводным кораблям неделями плавать под водой, не поднимаясь на поверхность.

Капитан Немо и его спутники могли бродить в скафандрах по дну океана.

Последуем ли мы когда-нибудь их примеру? Речь идет, конечно, не о малых глубинах. Ведь интересно же было бы выйти из батискафа или батисферы, подобно тому, как выйдут путешественники из космического корабля. Жюль Вере, правда, не оставил детального описания той одежды, в которой Немо и его товарищи совершали прогулки по дну. Но вот как представляется она современному писателю-фантасту Г. Адамову.

...Глубоко под водой с огромной скоростью несется какое-то странное металлическое существо, именно существо, потому что через прозрачный шлем видна человеческая голова. У водолаза за спиной — портативный двигатель с гребным винтом, и он легко обгоняет даже самых быстрых рыб.

Но вот ему захотелось остановиться. Нажим кнопки на поясе — «винт перестает вращаться, лопасти его складываются. Складываются и выдвигаемые «плавники» — рули, своего рода металлические ласты на ногах. Теперь водолаз, опустившись на дно, шагает среди скал. Над шлемом у него укреплен мощный фонарь, и луч света рассеивает мглу. Скафандр не стесняет движений, потому что всюду в местах сочленений вставлены гибкие пластинки из сверхпрочного сплава. Из того же сплава, способного выдерживать давление воды даже на десяти километрах глубины, сделан и весь панцирь.

Снаружи, в заплочном ранце, портативная аккумуляторная батарея, патроны с жидким

кислородом, поглотители углекислоты. На-грудный ранец — «пищевблок»; там термосы с водой, бульоном, какао, от которых идут трубки ко рту. Наконец, там же радиотелефон, а маленькая антенна прикреплена сзади шлема. Водолаз снабжен электрическим оружием. Мощным разрядом тока оно может убить даже акулу. Словом, в пучине океана человек в этом костюме чувствует себя и свободно и в полной безопасности.

Сравним фантастику с действительностью. Сверхпрочного и в то же время легкого сплава пока еще нет. Толщина стенок скафандра, если его изготовить из самой лучшей современной стали, достигала бы трети метра! Нельзя вообразить и тонкие гибкие пластинки, которые выдержали бы чудовищное давление воды. Футляр-одежда по форме тела отнюдь не самый лучший: прочность его не будет достаточной, чтобы сопротивляться давящей со всех сторон воде.

Выдвижной винт... не говоря уже о том, что он вряд ли смог бы работать на огромной глубине, невозможно изобрести уплотнение для вала, которое надежно защитило бы двигатель. Двигатель... нет еще крошечного, достаточно мощного мотора, как нет и портативного источника энергии для него.

В прозрачном шлеме водолаз, как ни парадоксально, увидит не много. Оказывается, сквозь изогнутое стекло в воде рассмотреть ничего нельзя. Фонарь на шлеме тоже не из чего будет пока сделать — кожух должен быть очень прочным, а значит, большим и тяжелым, двигаться с ним в воде было бы нелегко.

Итак, сверхглубинный скафандр — пока фантазия. Но можно ли ставить предел развитию техники? Есть ли надежда, что эта фантазия все же станет когда-нибудь былью? Безусловно, да. Только время внесет, вероятно, кое-какие поправки.

Вероятно, удастся все же создать сверхпрочный сплав. Как ни удивительно, но за-

щищаться от высокого давления поможет... высокое давление. Опыты показали, что под воздействием сотен тысяч атмосфер материал приобретает новые свойства. Тончайшая проволока способна выдержать немыслимую, казалось бы, нагрузку.

Рано, конечно, говорить о практике, когда еще только в лаборатории исследователи изыскивают пути борьбы за прочность. Но прочностные резервы далеко не исчерпаны металлургами до конца. Расчеты и опыты убеждают нас в том, что прочность металлов может быть больше в сто раз, чем сейчас.

Атомная техника даст достаточно мощный автономный источник энергии для отопления, освещения, связи. Источником тока может стать атомная батарея, правда, усовершенствованная, пригодная не только для питания приборов, как сейчас, но и двигателя и прожектора. А может быть, скафандр снабдят водометным двигателем.

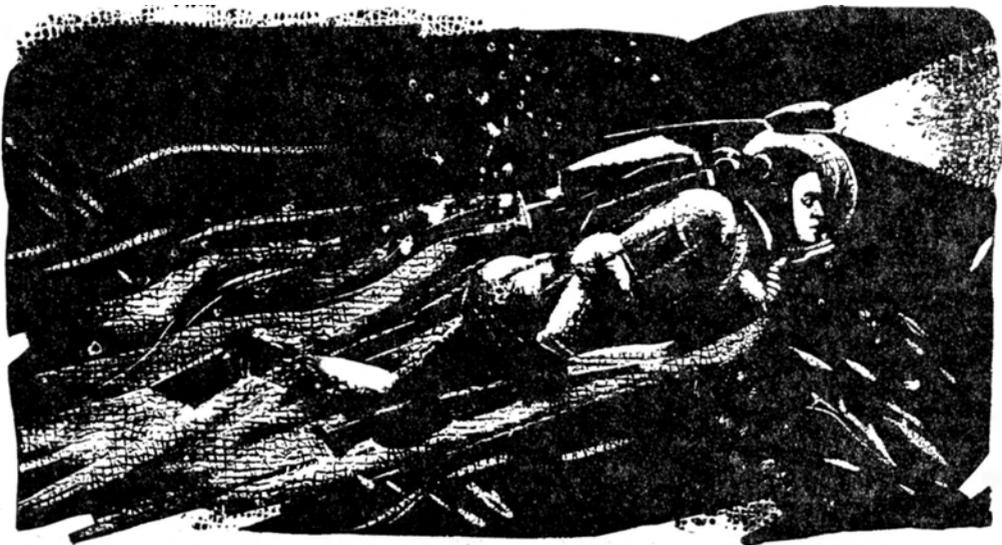
Проблему искусственной атмосферы для водолаза решить сравнительно легко. Здесь техникой накоплен уже значительный опыт. Также несложно наладить и связь — с помощью ультразвука.

По-видимому, и остекление иллюминаторов в шлеме скафандра — тоже задача вполне разрешимая. Химиками найдены способы упрочнения и просветления стекла. Оно покрывается для этого кремнийорганической пленкой.

Пройдут годы, и в скафандре из сверхпрочного сплава ступит на дно человек. Человеческая нога оставит след и в лунной пыли и на песке где-нибудь в глубочайшем подводном каньоне. Сделан будет первый шаг по земле, близкой и недоступной в то же время... Тогда, встретившись снова с капитаном Немо, можно будет закончить разговор: да, капитан, советская наука превращает в реальность самые смелые мечты...

Подводный скафандр будущего, как представлял его себе писатель-фантаст Г. Адамов.

Рис. М. Стриженова.





СОЛНЦЕ-ЛУЧНЫМ МЕТОДОМ

«Присудить Ленинские премии 1961 года за наиболее выдающиеся работы в области техники:

...9. АГАБАЛЪЯНЦУ Георгию Герасимовичу, доктору сельскохозяйственных наук, профессору, МЕРЖАНИАНУ Артемию Арутюновичу, кандидату технических наук, доценту, преподавателям Краснодарского института пищевой промышленности, БРУСИЛОВСКОМУ Сергею Алексеевичу, кандидату технических наук, директору—главному инженеру Московского завода шампанских вин,— за разработку и внедрение в промышленность биохимического и физико-химического метода производства шампанского в непрерывном потоке с автоматизацией технологического процесса».

Р. РОМАНОВ

Рис. О. Р е в о.

ВЗЯТ еще один бастион ручного труда. Но это не просто изгнание тяжелого труда на новом участке человеческой деятельности. Это одновременно и победа индустрии над ремеслом там, где именно оно обеспечивало высокое качество продукта, это победа научной и инженерной мысли в одном из самых тонких и деликатных производств.

Автоматизация совершает свой победоносный путь не только по владениям тяжелой промышленности. И этот ее триумф в области виноделия удостоен самой высокой в нашей стране премии имени Ленина.

Мы побывали на Московском заводе шампанских вин и беседовали с его директором, одним из творцов нового метода, Сергеем Алексеевичем Брусиловским.

ДВАЖДЫ ВИНО

В книге почетных посетителей нашего прославленного винодельческого комбината «Массандра» есть запись, сделанная Горьким:

«В вине больше всего солнца. Да здравствуют люди, которые умеют делать вино и через него вносить солнечную силу в души людей».

Эти светлые слова относятся и к шампанскому. С одной только поправкой — солнца в нем двойная доза. Вино — продукт брожения виноградного сока в присутствии дрожжей. А чтобы получить шампанское, надо заставить обычное вино перебродить еще раз. Во время вторичного брожения сахар превращается в спирт и углекислый газ.

В «Трех мушкетерах» с лягом шага и грохотом выстрелов перекидается плеск вина — анжуйского и бургундского, русильонского и шампанского. Но... это было не

то шампанское. Никогда не слышали д'Артакьян и его друзья гулко выстрела пробки, не видели, как пенится в бокале шипучее, игристое вино. Ведь только в конце XVII века было изобретено французами чудесное вино, завоевавшее все страны мира. Но, возможно, это было только повторным открытием тайны, похороненной вместе с Древним Римом. Ведь великий Вергилий две тысячи лет назад уже воспевал именно пенящуюся чашу. Многими столетиями позднее прекрасные строчки посвятили буйному вину Пушкин, Гейне, десятки других поэтов.

А медицина, строже поэтов относящаяся к житейским радостям, забывает о своей сдержанности, когда речь заходит о шампанском. Врачи прописывают шампанское для возбуждения аппетита и укрепления нервной системы, используют его вместе с другими средствами при лечении многих болезней, в том числе и таких, как холера, брюшной тиф, перитонит. Физиологи говорят даже, что само возбуждение организма от шампанского носит иной характер, чем вызванное другими винами. Оно не сопровождается быстрым утомлением нервной системы.

Все в благородном вине словно предназначено для создания праздничного настроения.

Но каждому празднику предшествуют будни, а будничный труд тех, кто создает шампанское, веками не был ни легким, ни простым.

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ПРОФЕССИИ

Самый старый способ изготовления шампанского, и до сих пор господствующий на его родине, во Франции, называют бутылочным. Специально приготовленную сложную смесь разливают в бутылки. Здесь и

вино разных сортов, и сахарный сироп, и дрожжи, и даже... рыбий клей, вызывающий выпадение в осадок некоторых портящих вино веществ.

Полные бутылки укладывают в штабеля. Через три-четыре недели весь внесенный в вино сахар уже превращен в спирт и углекислый газ. В бутылках развивается давление до 5 атмосфер.

Чтобы шампанское приобрело нужные вкус и аромат, его держат в подвалах еще три года, время от времени встряхивая и перекладывая каждую бутылку. Кроме этого, приходится постоянно убирать лопнувшие, разбитые бутылки, не выдержавшие давления изнутри. Вдребезги разносит углекислый газ чуть ли не каждую пятую из своих звонких темниц.

Минули три года. Но перипетии уцелевших бутылок не окончились. За них берутся представители поистине необычайных профессий — ремюоры и дегоржеры.

Английский писатель Честертон посвятил цикл рассказов изобретателям удивительных профессий. Но даже с его «агентами по организации приключений» могут поспорить «мастера по сведению осадка на пробку» и «откупориватели бутылок» — так по-русски можно назвать ремюоров и дегоржеров.

Представьте себе, что перед вами поставили бутылку, на дне и стенках которой ясно виден слой осадка, и предложили удалить этот осадок, не выливая ни капли самого вина.

Но эту задачу действительно приходится решать.

От месяца и до полугода, в зависимости

от сорта вина, продолжается операция, зовущаяся французским словом ремюаж. Ежедневно каждую бутылку немного поворачивают с помощью специальных пюпитров, пока из горизонтального положения она не перейдет в вертикальное, горлышком вниз. В результате весь осадок постепенно скапливается на внутренней стороне пробки. И тогда приходит очередь «откупоривателей бутылок». Держа бутылку горлышком вниз, рабочий медленно вытаскивает пробку, подталкиваемую силой в несколько атмосфер. Уловив то мгновение, когда она поддастся под напором углекислого газа, он должен перевернуть бутылку и послать маленький «снаряд» в потолок. Опоздание на долю секунды — и пробка полетит вниз, а следом за ней выплеснется струя вина. Излишняя торопливость — и при повороте бутылки осадок будет смыт с доньшка пробки, даром пропадает много-недельный ТРУД.

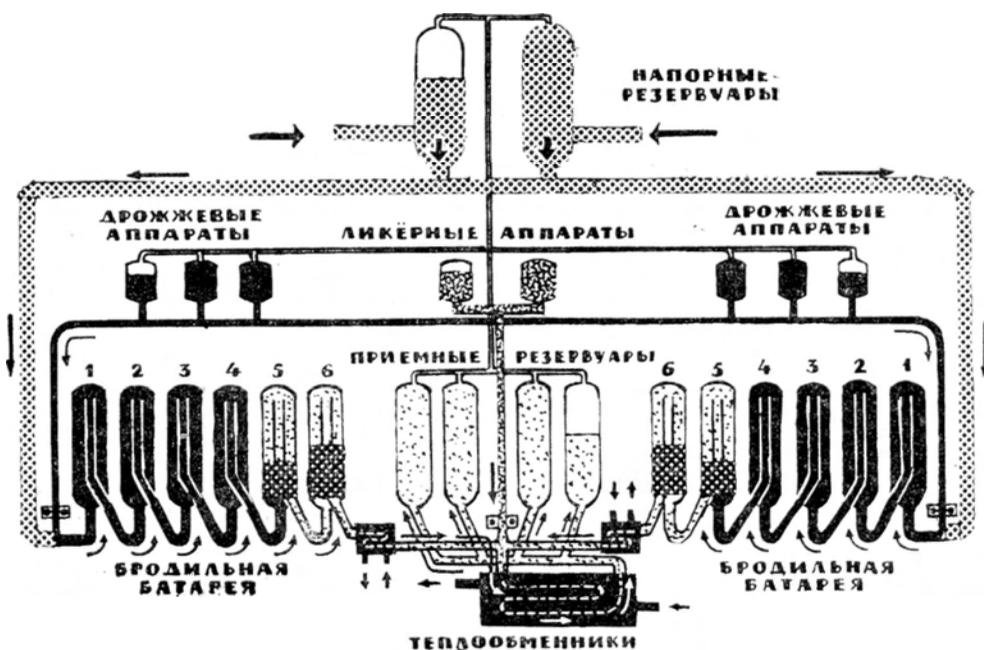
Бутылочный метод производства шампанского носит даже в заводских условиях родимые пятна ремесла. Он трудоемок, не поддается механизации и автоматизации, отдельные операции требуют чисто ремесленной ловкости рук. Мало того, гибнет вино, разорвавшее бутылки. Проливается шампанское во время операции по удалению осадка. Пятая часть вина уходит на потери.

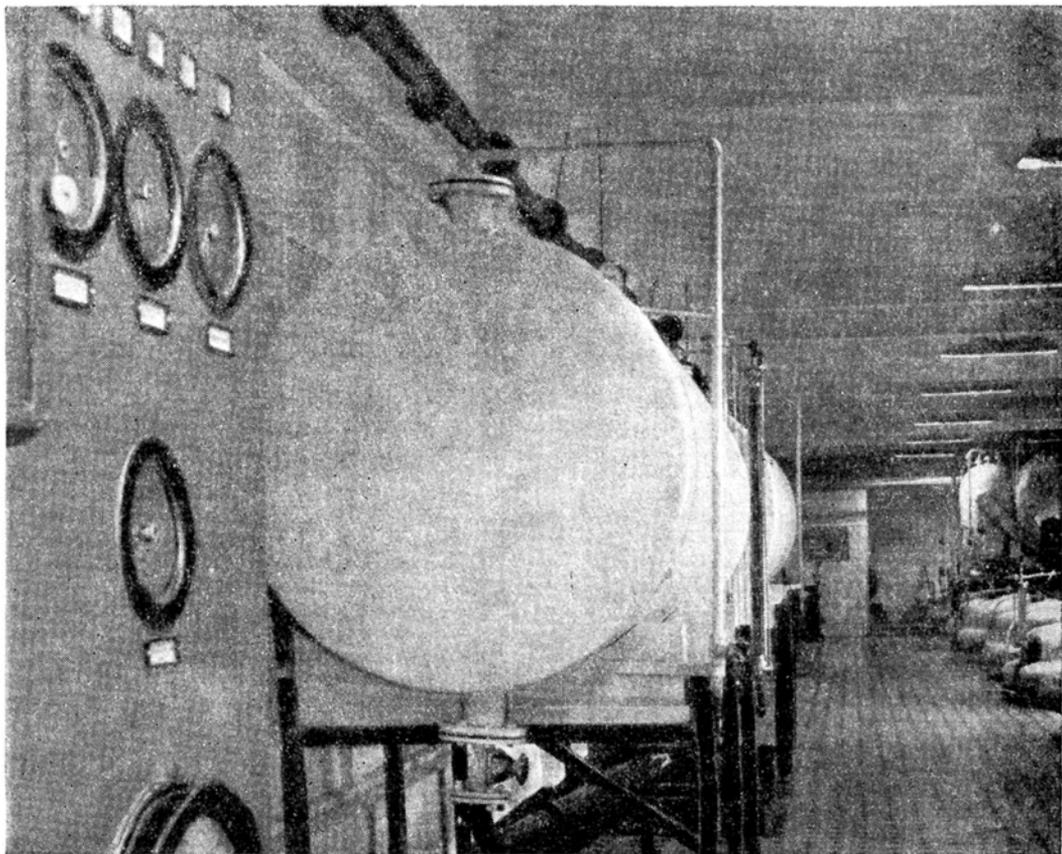
НАПИТОК ДЛЯ ВСЕХ

Пока шампанское украшало только великосветские и купеческие пирушки, пока оно было доступно только немногим, способным

Это — упрощенная схема участка шампанизации.

В напорные резервуары поступает подготовленная к шампанизации смесь; пройдя бродительные батареи, эта смесь, обогащенная углекислым газом и витаминами, ферментами и аминокислотами, приправленная сахарным сиропом и охлажденная, приходит в приемные резервуары.





Один из участков цеха шампанизации; справа видны возвышающиеся над полом второго этажа бродильные батареи.

платить за вино любые деньги, его изготовление могло оставаться ремеслом.

Но советские виноделы уже давно поставили перед собой задачу сделать шампанское напитком для всех. Одно из условий удешевления — массовое производство.

В 30-х годах видный советский ученый А. М. Фролов-Багреев разработал периодический резервуарный метод изготовления шампанского, который позволил во много раз уменьшить потери вина. Место бутылки занял закрытый чан на 5 тысяч литров. В нем винная смесь бродит около месяца. Затем готовое шампанское разливают по бутылкам, а корда весь резервуар опорожнен, его наполняют заново. За эту прерывность процесса к названию метода прибавляют еще слово — периодический.

Новый метод был выгоднее, экономичнее, удобнее бутылочного. В Советском Союзе и в некоторых странах за рубежом он одержал немало побед. У нас до недавнего времени так выпускалось больше 80 процентов шампанского.

Однако два «но» добавляли солидные ложки дегтя в бочку меда.

Прежде всего шампанское в резервуарах получается хуже по качеству. В распоряжении виноделов не оказывается трех лет вы-

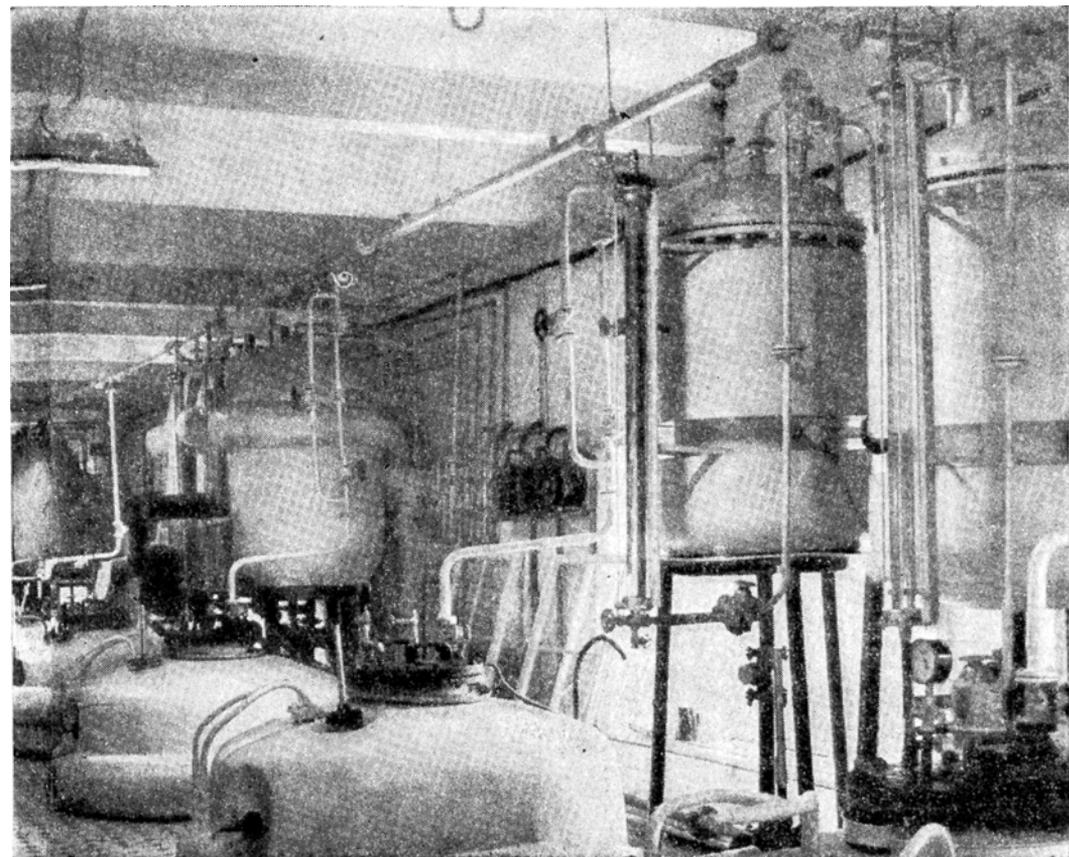
держки вина. Оно слабо обогащается продуктами распада дрожжей, придающими особые вкус и запах. К тому же при бутылочном способе в шампанском полностью связывался кислород, присутствие которого его портит. А в резервуарах кислород, временно необходимый для размножения дрожжей, в конечном счете попадал в готовое вино. Второе «но» связано с прерывностью технологического процесса. Крайне затруднена его автоматизация.

И советские ученые, инженеры стали искать способ зачеркнуть эти «но».

ИНДУСТРИЯ ПРОТИВ РЕМЕСЛА

В 1940 году сотрудники Краснодарского института пищевой промышленности Агабальянц и Мерджаниан выступили с идеей производства шампанского в непрерывном потоке. В 1954 году пути исканий и смелой технической мысли свели ветеранов виноделия с главным инженером Московского завода шампанских вин Брусиловским. Результаты этого союза — детальная разработка, внедрение и победа нового метода.

В старом резервуарном способе некоторые важнейшие факторы изменились чисто количественно по сравнению с ремесленным бутылочным изготовлением шампанско-



го: в 6 тыс. раз больше стал сосуд, в 40 раз меньше время выдержки вина.

Новаторы сумели изменить весь процесс и качественно построить его на новой основе. На место поочередного наполнения и опорожнения чанов пришло непрерывное движение вина, поточное его производство.

...Подвалы Московского завода шампанских вин. С дальнего юга, из Ставропольского и Краснодарского краев, сюда везут сотни тысяч литров тонкого рислинга, светлого каберне, нежного алиготэ. Их смешивают в определенных пропорциях, и бдительно следят точные приборы за содержанием спирта и кислоты, а дегустаторы придирчиво проверяют вкусовые качества шампанского «сырья».

Потом в огромных резервуарах на вино набрасываются дрожжи. Главная сейчас их задача — уничтожить кислород. Бурно размножаясь, дрожжи выполняют ее и тем самым подписывают себе смертный приговор.

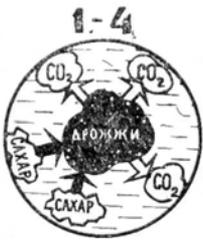
Вино нагревается, пастеризуется, и дрожжи гибнут вместе с другими микроорганизмами. А будущее шампанское, охлажденное до 12°, поступает в два напорных резервуара. Начинается поток шампанзации.

Резервуары работают поочередно, подавая вино в две бродильные батареи. Каждая состоит из 6 резервуаров емкостью по

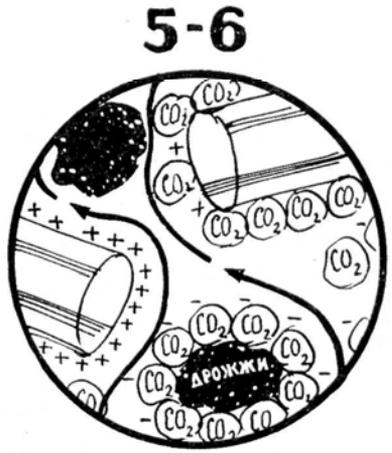
5 тыс. литров. Эти гигантские ребристые «бочки», установленные на первом этаже цехового корпуса, высоко поднимают свои плоские головы над полом второго этажа. Ни одну из шести бочек не минует шампанское, раз уж оно попало в батарею. Но чтобы батарея оправдала свое название, была действительно бродильной, снова нужны дрожжи. Теперь у них уже другая задача — сбродить сахар.

Но ведь дрожжи без кислорода не размножаются, а без дрожжей вино не шампануется. Что же делать? Специально вводить только что уничтоженный кислород? В первых экспериментах так и поступали. А потом на выручку пришли идеи великого француза Луи Пастера, через столетие протянувшего руку помощи виноделам. В свое время, исследуя бродильные процессы, он установил, что кислород нужен дрожжам только в период размножения. Сражаться же сахар они могут и без него.

И размножение дрожжей решили вынести за пределы винного конвейера, в специальные большие цилиндры — дрожжанки, через которые продувается воздух. Эти цилиндры соединены с винопроводом, ведущим к бродильным батареям. Они непрерывно посылают сюда на работу многомиллионную армию дрожжевых клеток.



В батареях 1—4 дрожжи разлагают сахар, вырабатывая углекислый газ; в батареях 5—6 этот процесс продолжается, но на первое по значению место выступает обогащение вина витаминами, ферментами и аминокислотами. В резервуарах 5 — 6 положительно заряженные трубочки из полиэтилена оттягивают к себе заряженный отрицательно углекислый газ, освобождая дрожжевые клетки из «плена» и давая им возможность превращать простое вино в шампанское.



Три недели в среднем продолжается путь вина по батарее. Из винопровода оно поступает в первый резервуар батареи и постепенно поднимается снизу вверх, пока не дойдет до уровня, на котором расположено отверстие сливной трубки. Трубка возвращает его в винопровод. И снова вверх, во второй резервуар, потом опять вниз и еще вверх и вниз... Из последнего звена батареи уже выходит шампанское, насыщенное углекислым газом.

В каждом кубическом сантиметре объема батареи — несколько миллионов дрожжевых клеток. Они превращают сахар в спирт и углекислый газ. И этот газ становится врагом своих создателей: он образует вокруг комочков дрожжей микроскопические пузырьки, не допуская к ним вино. Особенно «вредит» газ в последних резервуарах.

Как же очистить для дрожжей «рабочее место»?

Выход нашли оригинальный и простой. Углекислота в вине всегда заряжена отрицательно. Значит, ее можно оттянуть от дрожжей, используя положительно заряженные вещества. И в нижней части двух последних резервуаров поместили короткие трубки из полиэтилена, естественный заряд которых положительный.

Эти трубки сыграли еще и другую роль, для которой они сначала не предназначались. На них задерживаются дрожжевые клетки, благодаря чему вино выходит из батареи осветленным и обогащенным продуктами распада дрожжей. Качество вина повышается. По пути из батареи шампанское получает порцию сахарного раствора. От ее величины зависит будущая марка вина. Если в вине 3 процента сахара, его называют сухим, 5 процентов — полусухим, 8 процентов — полусладким, а при 10 процентах — сладким.

За время движения вина его температура понижается в несколько приемов с плюс 12° до минус 5°. Таким оно выдерживается в приемных термос-резервуарах, потом фильтруется и разливается в бутылки. Низкая температура помогает держать «в узде» углекислый газ. «Потепление» вызвало бы резкое его выделение при разливе — вино потеряло бы свою прославленную игру.

ПОДВЕДЕМ ИТОГИ

Исчезновение одной из главных особенностей старого резервуарного метода — прерывности — дало возможность высоко автоматизировать производственный процесс.

Цех шампанзации словно соревнуется с современным мартеном. Автоматически регулируются температура и давление, движение вина в бродительных батареях, расход воздуха в дрожжевых аппаратах, давление пара, сжатого воздуха и углекислоты на отдельных участках потока. Электронные и другие самописцы фиксируют все колебания в температуре, давлении и т. п. На обоих этажах цеха шампанзации установлены щиты управления. Только на верхнем щите больше двадцати циферблатов, групп лампочек, приборных панелей.

На смену ремеслу шампаниста пришло настоящее промышленное производство.

Новый метод по всем экономическим показателям победил резервуарный. Производительность увеличилась на 40 с лишним процентов. Себестоимость шампанского понизилась на одну пятую. И одновременно сократилось количество занятых рабочих. Сейчас на заводе, выпускающем в сутки больше 3 тысяч литров вина, трудятся всего около 150 человек, включая и цех по изготовлению пробок из полиэтилена. Оборудование окупилось целиком за год и четыре месяца.

Ну, а качество шампанского, по которому только и судит потребитель?

Вы знаете, как проверяется качество новых образцов скрипок? Исполняя музыкальное произведение за ширмой, скрипач каждый раз меняет инструмент. Вид скрипки, ее марка не действуют на оценку. Имеет значение только самый объективный показатель — звук.

Что-то общее есть с таким экзаменом в дегустации вина. Вокруг столов, уставленных длинными узкими бокалами, собираются не на пир, а на работу специалисты своего дела — те, кто часто могут, попробовав вино, а то и только понюхав, назвать его марку и даже год изготовления. Они не знают, какое именно вино наливают в бокалы. Но ставят заслуженную отметку. Здесь

оценивают игру вина — способность пениться, его букет — запах и вкус.

В паспорт новому вину вписывают, например, такие поэтические характеристики: «...букет чистый, вкус гармоничный, приятный...». Все эти критерии укладываются в рамки десятибалльной системы, причем оценки выставляются с точностью до сотой балла.

Расширенное заседание Центральной дегустационной комиссии. Март 1960 года... Поочередно наполняются бокалы шампанским, выпущенным разными заводами.

Шампанское московского завода оценено в 8,82 балла. Комиссия признала, что оно не уступает лучшим советским винам, выпускаемым бутылочным методом.

Каждый год с совершенствованием метода улучшалось и шампанское. Если в 1958 году на IV ярмарке вин в городе Любляны оно завоевало «только» большую серебряную медаль, то на международном конкурсе вин в Будапеште в 1960 году но-

вое шампанское московского завода получило уже две золотых медали!

Об успехе непрерывного способа лучше всего говорят письма, буквально посыпавшиеся на Московский завод шампанских вин из-за границы. Крупная американская фирма «Ариес Ассошиэйшн» писала: «Мы подтверждаем наше предложение относительно использования непрерывного метода шампанизации в США, Франции, Испании, Италии, ФРГ».

Греция, страна древнего виноделия, выдала патент на право применения нового метода. Так же поступила и Франция, в свое время отказавшаяся изменить бутылочному методу ради резервуарного.

К концу семилетки непрерывный метод будет внедрен на всех заводах нашей страны. Только это, без всякого увеличения производственных площадей, позволит увеличить выпуск шампанского примерно в 1,7 раза. Народное хозяйство получит миллионы рублей экономии.

ИЗ ИНОСТРАННОГО ЮМОРА

КОРОТКИЕ РАССКАЗЫ

Рис. В. Чижикова.

АМЕРИКАНСКАЯ ИСТОРИЯ

Все, что обо мне пишут в газетах, — правда. Правда, что я главный директор большого торгового дома. Правда, что работать в нем я начал в качестве упаковщика товаров. Свой завтрак я приносил с собою, в бумажном пакете, постепенно я прошел все виды работы и все должности. И на тридцать втором году жизни стал главным директором. Все это правда. Газеты не солгали ни в одном слове. Они забыли только добавить, что я сын владельца этого предприятия.

В ПУСТЫНЕ

Самум занес все следы караванов на песке. Путник с трудом добрался до хижин на краю маленького оазиса и спросил араба, сидящего на пороге:

— Скажи мне, как нужно идти к оазису Куфра?

— Пойдешь вот в эту сторону, все прямо, прямо, а в четверг повернешь налево.

ТЕАТРАЛЬНАЯ ЖИЗНЬ

Пьеса была такая плохая, что актеры появлялись на сцене в количестве не менее трех, чтобы в случае скандала с публикой иметь над нею численный перевес.



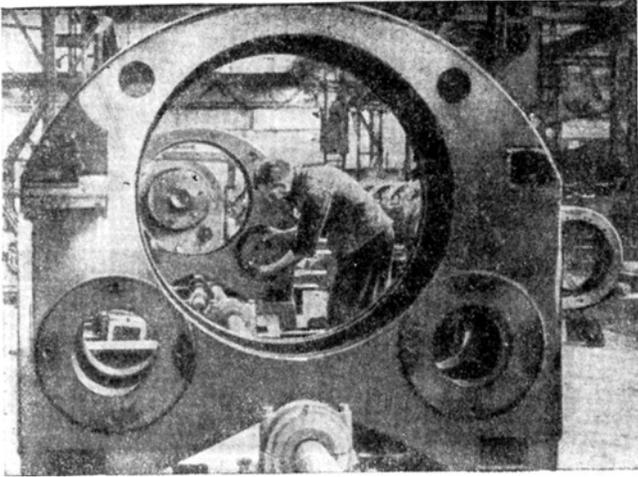
ЧУВСТВО ЧЕСТИ

Полицейскому комиссару позвонили по телефону.

— Господин комиссар, готовится нарушение закона. Через час состоится дуэль...

— Знаю, знаю, — ответил комиссар. — Другой мне тоже уже звонил.





МАГДЕБУРГСКИЙ СТАН

Новый мощный стан для кручения металлических кабелей построен на заводе «Эрнст Тельман» в Магдебурге (ГДР). Стан будет давать 1000 оборотов в минуту. Производительность при выделке стальных, медных и алюминиевых кабелей возрастет на 60 процентов.

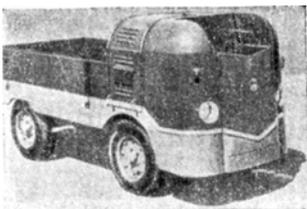
РАСКРЫТА ЛИ ТАЙНА СКРИПОК СТРАДИВАРИУСА?

Не один ученый ломал себе голову над тайной неповторимого звучания всемирно известных скрипок Страдивариуса. И вот еще одна гипотеза.

Семидесятилетний инженер и скрипичный мастер доктор Генрих Кнофф из Розенгейма (ФРГ) считает, что скрипичные мастера Кремоны для лакировки своих инструментов применяли пчелиный нллей. В пчелином клее из долины реки По, как он предполагает, не было нежелательных примесей, содержавшихся в пчелином клее других местностей.

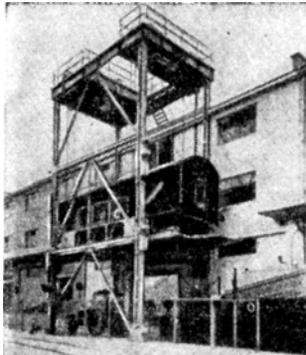
МУЛЬТИКАР

Выпущенный в ГДР новый минроавтомобиль «Мультикар» может поднять до 2,5 т груза. Мотор у него — одноцилиндровый четырехтактный дизельный. Водитель управляет стоя впереди на



площадке, перенося тяжесть тела на сторону, соответствующую повороту. «Мультикары» очень удобны, как внутригородской транспорт. Их выпускают разных видов: цистерны, самосвалы, тележки и т. д.

КОНЕЧНАЯ СТАНЦИЯ - ЧЕТВЕРТЫЙ ЭТАЖ



На какой этаж нужно поставить вагон? На четвертый? Пожалуйста. Фирма «Межконтинентальная» в Вене поднимает товарные вагоны на любую высоту. Огромный подъемник доставляет вагоны для погрузки и разгрузки непосредственно на тот этаж, где расположены нужные складские помещения.

ЕЩЕ ОДНА ПРОФЕССИЯ ИЗОТОПА

Нетрудно измерить толщину свиного сала, когда свинья забита и разделана. Ну, а как быть с живой? Не надрезать же ее, как арбуз! А проблема не такая уж

праздная, если учесть, что такие замеры позволяют контролировать нагул, регулировать рационы. И вот здесь в помощь животноводам приходит радиоактивный изотоп.

Одна английская фирма сконструировала аппарат, который может регистрировать слабое гамма-излучение изотопа калия. Этот изотоп всегда содержится в мышечных тканях, но его никогда нет в жировых. Замерив интенсивность гамма-излучения, можно определить толщину жирового слоя животного. Чем он толще, тем слабее излучение.

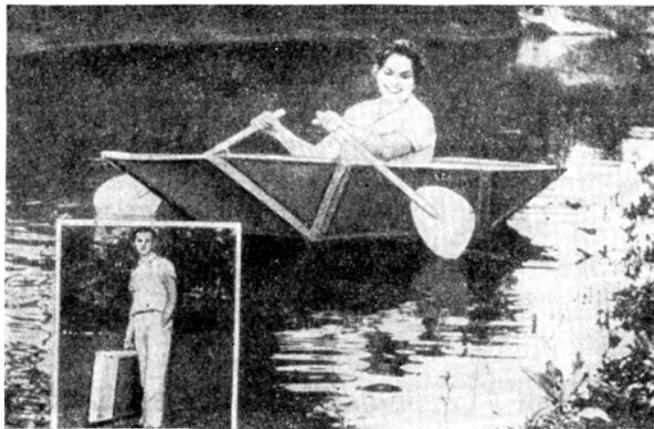
СТЕКЛО С ГАРАНТИЕЙ

Водители автобусов марки «Икар» в Венгрии скоро получат хороший подарок. Для остекления кабины разработан новый вид высокопрочного стекла. Это стекло в шесть раз прочнее обычного и свободно выдерживает тяжесть взрослого человека,



ЛОДКА В ЧЕМОДАНЕ

Пока такая лодка существует лишь в одном экземпляре. Ее сделал студент университета в Иллинойсе, получивший приз Американской алюминиевой компании. Но какой же любитель рыбной ловли отказался бы от складной алюминиевой лодки, которая вместе с веслами, сиденьями и спинками помещается в чемодане и весит 13 килограммов?



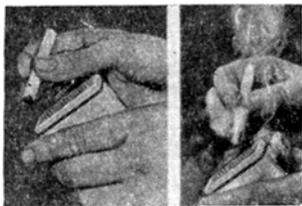
ТРУБЫ ПРОКЛАДЫВАЮТСЯ БЫСТРЕЕ

С недавнего времени в Англии успешно применяется новый способ прокладки трубопроводов под землей. Канавокопатель, передвигаясь, роет траншею с полукруглым дном. Следом за канавокопателем движется бетоноукладчик, который укладывает на дно канавы жидкий бетон в виде лотка. Этот бетонный лоток является нижней частью будущего трубопровода. На бетонный лоток укладывается резиновая труба соответствующего диаметра. В трубу от компрессора подается воздух. Затем бетоноукладчик накладывает сверху на трубу слой бетона. Бетон быстро схватывается. Из резиновой трубы выпускается воздух, и труба легко вынимается. Двадцатиметровый участок бетонного трубопровода готов. Канава готовится, и работа продолжается таким же образом дальше.

Некоторое удорожание, связанное с увеличением расходов цемента, с лихвой покрывается экономией от быстроты работы.

НИ СПИЧЕК, НИ ЗАЖИГАЛОК

Плохо приходится человеку, пытающемуся закурить на сильном ветру: зажженный огонек тут же гаснет. Должно быть, из желания облегчить участь многочисленной армии курильщиков некто Д. Капатини, житель



Милана, изобрел самозажигающиеся сигареты. Стоит только провести сигаретой по донышку пачки — и сигарета горит. На конце каждой сигареты запрятана маленькая красная головка-зажигатель, которая воспламеняется и зажигает сигаре-

ту. Безвредные химические вещества, входящие в зажигатель, на «вкус» сигарет не отражаются.

ВОТ ТАК КНИГА

Эту удивительную книгу создали в канадском министерстве горной промышленности. Министерство, помимо своих прямых обязанностей, выполняет большую научную работу. Об этом и рассказывается на 30 алюминиевых страницах «Кана-

ты показали, что одни и те же экстракты не всегда одинаково действенны против одних и тех же организмов. Следовательно, они содержат разного рода антибиотики, а это означает, что сектор их действия еще шире.

В ходе исследований было выяснено, что все высшие мхи, водоросли и лишайники являются носителями таких антибиотиков.

Таким образом, здоровье лесной почвы зависит от функций этих низших сопутствующих растений.



ды». Обложка книги украшена бронзовым геральдическим гербом страны. Стоимость уникального «издания» — 600 долларов.

ДОМИК-ШАР

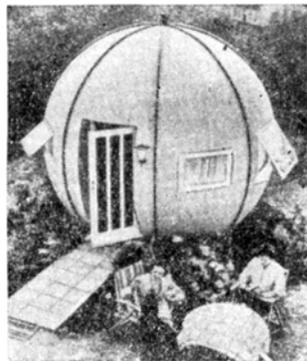
Такие забавные домики выпускает одна из фирм Западной Германии. Домик-шар состоит из комбинированной столовой-спальни, ванной комнаты и кухни. В нем также есть помещения для хранения вещей и продуктов. Практически домик-шар может быть установлен в любом месте, даже в болоте или на воде. Для этого к домику прикрепляется специальный воздушный пояс. Ему не нужен никакой фундамент. Диаметр домика около четырех с половиной метров. Он очень легкий, удобен для перевозки.

Этот домик можно использовать в качестве небольшой конторки, летнего помещения, приюта для охотников и туристов.

МОХ-АНТИБИОТИК

О свойствах лесной почвы можно судить по ее растительному покрову. Так, например, кислица является признаком хорошего разложения органического вещества в почве букового леса.

Известно также, что мхи никогда не подвергаются поражению грибковыми паразитами. В чем причина этого? Учеными арizonского университета были получены экстракты из трех сортов мха. Оказалось, что в однородных участках леса эти мхи действуют как антибиотики. Дальнейшие опы-



ПРОСТЫЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ

Тема: ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА

1. ()
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.



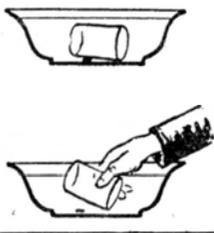
100 кубических сантиметров, касторового масла, то налейте его осторожно в стакан, наполовину заполненный водой. Получится «двухэтажная» линза. Нижний этаж — вода, верхний — масло. Если теперь поставить за стаканом карандаш, то вы увидите, что масляная линза увеличивает сильнее водяной. Это происходит вследствие разницы в преломляющих свойствах воды (показатель или коэффициент преломления 1,33) и масла (коэффициент преломления 1,4—1,5).

Для заливки телевизионных линз широко используют глицерин, тоже имеющий больший коэффициент преломления, чем вода.

КОГДА ЛИНЗА ПЕРЕСТАЕТ БЫТЬ ЛИНЗОЙ

Как известно из учебника физики, линзы способны увеличивать или уменьшать изображение предмета потому, что прозрачный материал, из которого они изготовлены, изменяет направление проходящих через него лучей. Но этому способствует не только само вещество, из которого сделана линза, но и форма линзы.

Чтобы уничтожить линзу, оказывается, совсем не обязательно разбить ее или, скажем, выплеснуть из стакана воду, если мы имеем дело с изготовленной нами водяной цилиндрической линзой. Поместите ее в ту же самую среду, которая за-



полняет ее, и линза перестает быть линзой.

Возьмите тазик с водой и опустите в него стакан. Переверните его набок, грузив полностью в воду. В этом случае заполненный водой стакан не может быть линзой. Все его могущество, как увеличивающего прибора, исчезло.

Лучи не преломляются при переходе из воды, окружающей стакан, в воду внутри стакана. Они не меняют своего направления, а следовательно, линза перестала быть линзой. Но стоит хотя бы только немного приподнять над водой стакан (его отверстие не должно выходить из воды), как сразу же способность увеличивать начнет возвращаться и пуговица, положенная в тазик, как объект наблюдений станет крупнее.

Мы наблюдали сейчас полное исчезновение увеличивающих свойств водяной линзы потому, что поместили ее в однородную среду.

КОГДА ЛИНЗА ОСЛАБЛЯЕТСЯ

А теперь сделайте следующее: поместите в пустой стакан стеклянную двояковогнутую линзу и наблюдайте через нее и сквозь дно стакана рисунок клеенки,



которой покрыт стол. Он будет сильно увеличен.

Затем лейте в стакан воду до тех пор, пока линза не будет полностью покрыта водой. Изображение, видимое через линзу, станет меньше, но все-таки оно будет немного увеличенным. Это сказывается разницей в коэффициенте преломления воды — 1,33 и стекла — 1,5

В данном случае линза полностью не уничтожена — она только ослаблена.

Ф. РАБИЗА.

ДВУХЭТАЖНАЯ ЛИНЗА

Линза, которую мы сейчас изготовим, будет несколько необычной. Она увеличивает только в горизонтальном направлении. А по вертикали совсем не изменяет размеры рассматриваемого предмета.

Вы, наверное, догадались, что разговор идет о цилиндрической линзе. Для изготовления ее нужно тонкостенный чайный стакан до самых краев наполнить чистой водой.

При рассматривании предметов через полученную таким образом линзу глаза должны находиться на уровне середины стакана. Объектом для наблюдений может быть любой предмет, например, спичка.

Ее следует держать за стаканом горизонтально. Как только вы ее начнете передвигать в горизонтальной плоскости, вы убедитесь, что изображение спички окажется длиннее диаметра стакана. И оно представляется нам тоньше обычной спички. На самом же деле толщина спички совсем не изменилась. «Увеличилась» лишь ее длина.

Теперь поверните спичку в вертикальное положение: спичка стала уродливо толстой и короткой. Но на этот раз длина ее осталась прежней, зато толщина увеличилась в несколько раз.

Эти превращения спички напоминают превращения артистов, снятых на широкоэкранный фильм, а демонстрируемых обычным кинопроектором. Все актеры кажутся зрителю непомерно узкими, вытянутыми вверх. И когда, например, балерина отводит в сторону ногу, то нога постепенно из длинной и тонкой становится непомерно толстой и короткой.

Если у вас найдется 80—

ЭЛЕКТРОННАЯ РАЗВЕДКА МЫШЦЫ

С. ЕФИМОВ.

Рис. Б. Малышева.

«Изучение распределения электронов внутри белковой молекулы — одна из самых неотложных и трудных задач биологии. До тех пор, пока она не будет разрешена, мы не можем надеяться на то, что поймем сущность жизни».

А. Сент-Дьерди,
лауреат Нобелевской премии.



В ПРИРОДЕ еще много неразгаданных тайн. Мы еще не умеем управлять термоядерной реакцией, еще не добрались до ядра Земли, почти не знаем двух третей поверхности нашей планеты, покрытой океаном.

Но, пожалуй, из всех загадок, стоящих на повестке дня современной науки, самой сложной, самой интересной и перспективной с точки зрения возможностей, которые даст людям ее решение, является загадка жизни.

Наука о жизни — биология — насчитывает многовековую историю. Но из-за сложности и необычайного многообразия исследуемых объектов до недавнего времени она ограничивалась лишь описанием жизненных процессов, не пытаясь проникнуть в глубину явлений. К середине прошлого века биологи накопили богатый фактический материал, хорошо изучили поведение растений, животных и человека в различных условиях, произвели классификацию организмов. Все это позволило великому Дарвину создать свою бессмертную теорию эволюции живого мира.

Но биологи были бессильны ответить на вопрос: что же происходит в живом организме, откуда живая клетка черпает энергию для своей жизнедеятельности, в чем сущность основы жизни — обмена веществ?

На помощь биологам пришла химия, а вслед за ней и физика. Исследуя биологические объекты с точки зрения химических превращений, биохимики достигли такой глубины понимания биологических процессов, о какой биологи могли только мечтать. Биохимия установила, что в основе обмена

веществ лежат определенные химические реакции, в результате которых высвобождается энергия, необходимая для выполнения различных жизненных функций и восстановления строения клеток.

Первые достижения биохимии с философских позиций обобщил Ф. Энгельс, писавший в «Анти-Дюринге»: «Жизнь есть способ существования белковых тел, и этот способ существования состоит по своему существу в постоянном самообновлении химических составных частей этих тел».

Установив сущность обмена веществ, установив химический состав аминокислот и многих белков, наука все же не в состоянии была ответить на главный вопрос: как взаимодействуют белковые тела? Каким образом солнечная энергия, накапливаемая путем фотосинтеза в зеленом листе растений и попадающая с пищей в органы животного и человека, трансформируется в них, переходя от клетки к клетке и наконец высвобождается в виде работы?

На этот счет имеется несколько теорий, и сам факт их существования свидетельствует о том, что ни одна из них не может полностью удовлетворить требованиям современной науки. Процесс трансформации энергии в организме состоит из целого ряда этапов, каждый из которых связан с глубокими физическими, химическими, биологическими изменениями. Не удивительно, что многие звенья этой цепи до сих пор остаются неясными. Но, пожалуй, самым неясным и сложным этапом превращения энергии является последний: непосредственный переход потенциальной энергии белкового вещества в кинетическую, например, в работу мышцы. Сейчас мы достаточно хорошо знаем лишь начальный и конечный продукт этого превращения.

Современная наука пока еще остается в положении зрителя, попавшего на представление фокусника-иллюзиониста. Зритель видит, что красный шарик, только что бывший в руке фокусника, вдруг оказывается в стоящей на столике вазе, а затем превращается в живого цыпленка. Зритель следит за чудесными превращениями, но не понимает, как они происходят.



ВОЗЬМЕМ простейшую химическую реакцию. Атом водорода, соединяясь с атомом хлора, дает молекулу соляной кислоты. При этом электрон, вращающийся вокруг атома водорода, перескакивает на внешнюю электронную оболочку атома хлора, и таким образом между двумя атомами устанавливается электронная связь. Это простой «фокус». А как разгадать «фокусы», происходящие в белковых телах?

Чтобы понять, насколько эта задача трудна, вспомним сложность исследуемого объекта. Если пропорционально увеличить обычную и белковую молекулу так, чтобы первая оказалась величиной в один миллиметр, то цепь атомов, входящих в белковую молекулу, окажется длиной с экватор.

Конечно, не следует считать, что поставленная задача во столько же раз труднее, во сколько раз длина экватора больше одного миллиметра. В поведении молекулы значение имеет не только ее состав, но и структура. Как бы ни взаимодействовали хлор с водородом, структура молекулы соляной кислоты остается неизменной. Другое дело белок. Аминокислоты — составные части белка — сами очень сложны. Они могут соединяться друг с другом по-разному. В природе известны 24 различных аминокислоты. Американский ученый Э. Томпсон, подчеркивая многообразие мира белков, напоминает, что английский язык состоит всего из 26 букв — на две больше, чем аминокислот в природе. Но далеко не любое сочетание букв английского алфавита дает слово, а аминокислоты могут соединяться принципиально в любом порядке. Следовательно, язык Шекспира и Диккенса оказывается во много раз беднее «языка» живой природы.

Но и это не главные трудности, стоящие перед учеными, исследующими физику биологических процессов. Ведь мы рассказали лишь о многообразии фокусов, которые предстоит разгадать, и почти ничего не сказали об их сложности.

Предположим, что в приведенном фокусе (шарик исчезает из руки иллюзиониста и оказывается в вазе на столике) фокусник каким-то незаметным движением перекинул шарик в вазу. Очевидно, чем четче, чем быстрее движения фокусника, тем труднее «поймать» его, труднее заметить, как он это проделал.

В биологических процессах, вызывающих высвобождение энергии, происходит не одно, а цепочка последовательных превращений, и весь процесс обычно длится миллионные доли секунды, При этом он возмо-

жен только в самой живой клетке. Попытка изолировать его и повторить в стеклянной пробирке обречена на неудачу. Мембраны, отделяющие одни части клетки от других, тоже являются своеобразными стенками пробирки, но не инертными, а, наоборот, весьма активными. Они сами участвуют в процессе, направляют его, обеспечивая определенную последовательность превращений. Поэтому процесс, который произойдет в пробирке, будет весьма далек от исследуемого. Таким образом, чтобы изучить природу биологических явлений, нужно самым нефигуральным образом остановить мгновение. До сих пор это только однажды «удалось сделать» гетевскому Фаусту, да и то ценой собственной души...

Но тогда возникает вопрос: преодолимы ли вообще все эти трудности? Может быть, природе жизненных процессов суждено навсегда остаться загадкой?

Разумеется, это не так. Наш великий соотечественник Иван Петрович Павлов писал: «Вся жизнь, от простейших до сложнейших организмов, включая, конечно, и человека, есть длинный ряд все усложняющихся до высочайшей степени уравниваний внешней среды. Придет время — пусть отдаленное, — когда математический анализ, опираясь на естественнонаучный, охватит величественными формулами уравнений все эти уравнивания, включая в них, наконец, и самого себя».

Современная наука, вооруженная совершенными приборами, опирающаяся на огромный фактический материал, применяющая биологическую, химическую, физическую методику исследований, все глубже проникает в сущность жизненных процессов. В 1954 году английский ученый Зангер изучил структуру белка — инсулина. Постепенно выясняется структура нуклеиновых кислот, играющих основную роль в процессах наследственности. И теперь наука вплотную подошла к решению вопроса о процессах, происходящих в белковой молекуле при трансформации энергии.



ЭЛЕКТРОН В ПЛЕНУ

В 1944 году лауреат Ленинской премии член-корреспондент Академии наук СССР Е. К. Завойский открыл интересное физическое явление, названное электронным парамагнитным резонансом, сокращенно ЭПР.

Электрон, как движущийся носитель электрического заряда, возбуждает в окружающем пространстве магнитное поле. Но движение электрона сложно: он вращается вокруг ядра атома и вокруг собственной оси, Магнитное поле, вызываемое движе-

нием электрона вокруг своей оси, называется спиновым. В стабильной, невозбужденной молекуле электроны попарно имеют противоположные спины, и их магнитные поля уравновешиваются. Иначе обстоит дело в момент, когда молекулы возбуждены и взаимодействуют между собой. В возбужденных молекулах может происходить отрыв электрона. Тогда в молекуле образуется так называемый «неспаренный» электрон со своим спиновым магнитным полем. Такие молекулы, точнее, осколки молекул, называются свободными радикалами.

Свободные радикалы как раз и являются свидетелями и непосредственными участниками того процесса, который происходит в белковой молекуле при химической реакции. Значит, они прекрасно осведомлены о том, что происходит в молекуле, и могут дать очень ценные «показания». Но прежде чем заставить «языка» говорить, его надо поймать. А сделать это нелегко. Впервые, свободные радикалы очень активны. Они немедленно вступают во взаимодействие и живут доли секунды. К тому же свободных радикалов в веществе ничтожное количество: один на десятки тысяч стабильных молекул. Это все равно, что искать иголку в стоге сена, когда она искусно замаскирована под соломинку. И вот такую задачу блестяще удалось разрешить Евгению Константиновичу Завойскому. Он поместил «стог сена» в однородное магнитное поле, и «иголочка» сразу выскочила. Неспаренные электроны, точно по команде «равняйся», выстроились в ряд, строго ориентируя свои поля по магнитным силовым линиям внешнего поля. Но Завойский не только поймал «языка» — он заставил его говорить.

Облучая различные объекты короткими радиоволнами определенной длины и меняя напряженность магнитного поля, ученый установил, что в некоторый момент, то есть при соответствующей напряженности магнитного поля, неспаренные электроны начинают интенсивно поглощать радиоволны.



„ЯЗЫК“ ДАЕТ ПОКАЗАНИЯ

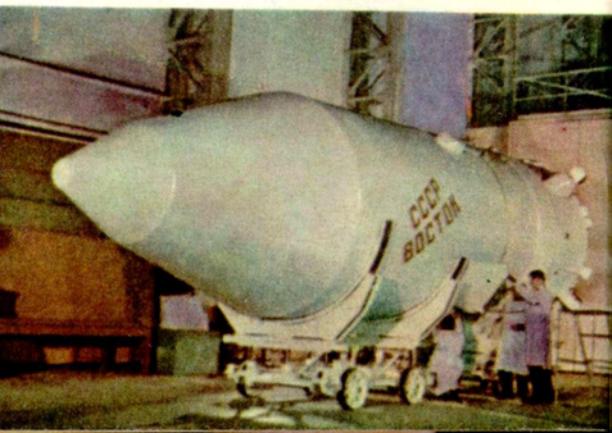
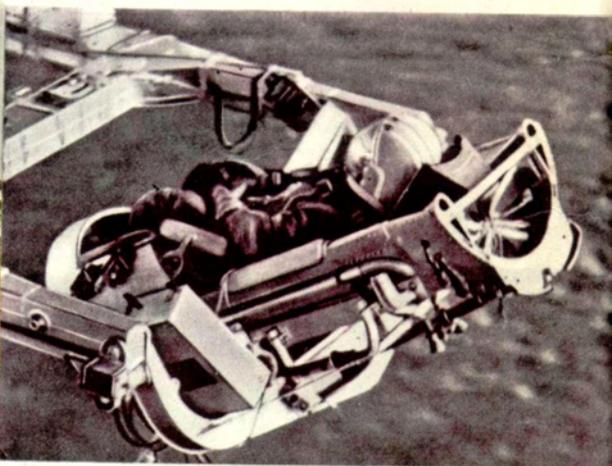
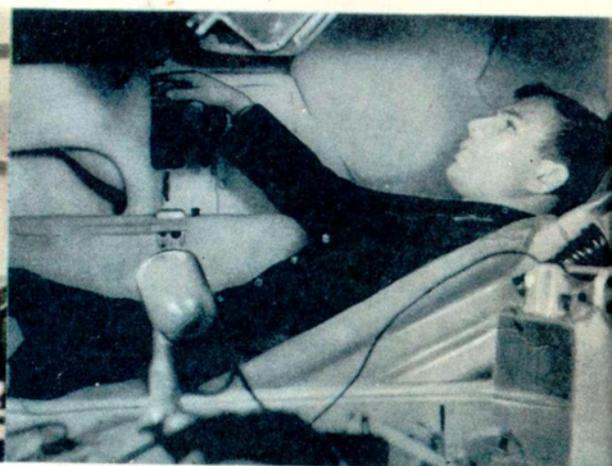
На основе явления электронного парамагнитного резонанса был сконструирован прибор ЭПР-спектрограф. С его помощью можно получить кривую поглощения радиоволн белковым веществом, помещенным в меняющееся магнитное поле. В живой ткани постоянно происходит обман веществ, постоянно идут какие-то химические реакции. Значит, в ней постоянно должны воз-

никать свободные радикалы. Опыты, проводимые в лаборатории живых структур Института биофизики АН СССР, показали, что в живой ткани действительно присутствуют свободные радикалы. При этом нетрудно установить их относительное количество. Чем больше свободных радикалов в белке, тем больше величина резонансного поглощения. Изучая мышечные ткани в состоянии покоя, сокращения и усталости, исследователи установили, что интенсивность жизненных процессов теснейшим образом связана с количеством свободных радикалов. Чем активнее живет ткань, тем больше свободных радикалов фиксирует ЭПР-спектрограф.

Большое количество свободных радикалов наблюдается в сокращенной мышце. Это значит, что мышечные сокращения сопровождаются бурными химическими реакциями. Но в мышце, как и в любой другой живой ткани, постоянно протекают сотни и тысячи различных реакций. Какие же из них соответствуют основной физиологической функции мышцы — сокращению? Оказывается, и на этот вопрос могут ответить опыты, проводимые с помощью ЭПР-спектрографа.

Если мышечную ткань уподобить однородному веществу, то молекулой мышцы будет особое биологическое образование — фибрилла. Фибрилла — это элементарное мышечное волокно. Но мышца не однородное вещество. Соответственно фибрилла состоит из ряда различных молекул. Основными из них являются два белка — миозин и актин — и АТФ (аденозинтрифосфорная кислота). В лаборатории живых структур были проделаны такие опыты. Радиоволнами облучались по отдельности миозин, актин, актомиозин (соединение актина с миозином) и, наконец, совместно актомиозин и АТФ. Поглощение радиоволн, причем очень интенсивное, наблюдалось только в последнем случае. Если вспомнить, что большое количество свободных радикалов наблюдается в сокращенной мышце, становится ясно, что сокращение происходит только в результате взаимодействия АТФ и актомиозина.

Таким образом, мы приблизились к разгадке основного элемента процесса мышечного сокращения. Это очень существенно. Ведь пока мы не понимаем его, мы не в состоянии восстановить поврежденную мышечную ткань. А более половины смертей в настоящее время происходит в результате остановки сердечной мышцы. Кроме того, эти исследования важны еще и потому, что все организмы развиваются по одним и тем же основным законам. С этой точки зрения не имеет принципиального значения, на какой именно ткани проводить эксперименты, но мышца — наиболее удобный объект для исследования. Изменения, которые в других органах происходят очень медленно, в мышце совершаются быстро. Вот почему изучение мышцы перестает быть частной проблемой и в конечном счете ведет нас к познанию сущности жизни вообще. При этом метод электронного парамагнитного резонанса открывает перед современной наукой невиданные возможности.



ЭНЕРГЕТИКА МЫШЕЧНО СОКРАЩЕНИЯ





ЗОЛОТОЙ КЛЮЧИК

Еще большие перспективы открываются перед наукой в связи с возможностью качественного изучения кривой резонансного поглощения.

Неспаренный электрон оказался весьма разговорчивым пленником. Но понимаем мы его пока плохо: он говорит на мало-знакомом языке. Мы вынуждены постоянно «переспрашивать» его — десятки и сотни раз повторять эксперименты. Эксперименты эти очень сложны. Некоторые объекты дают малые импульсы — одного порядка с шумами прибора. Работа осложняется тем, что вода, составляющая 70% живой структуры, активно поглощает радиоволны. Но игра стоит свеч! Когда мы накопим достаточный запас «слов» и усвоим «произношение», победа будет обеспечена.

Мы говорили, что, попав в магнитное поле, неспаренные электроны ориентируют свои поля строго по магнитным линиям внешнего поля. Это не совсем точно. Так могут ориентироваться лишь свободные электроны, которые в белках не образуются. Неспаренные же электроны не являются полностью свободными. Они только более свободны, чем спаренные. Последние связаны с определенными атомами в молекуле. Неспаренные электроны связаны с группой атомов, иногда с целой молекулой. Если уподобить молекулу земному шару, а атом — отдельному государству, то неспаренный электрон — это гражданин, получивший визу на выезд за границу и путешествующий по всему свету или по группе стран. Свободным же электроном можно считать космонавта, летящего в межпланетном пространстве. Таким образом, неспаренный электрон лишь приблизительно ориентируется в магнитном поле. На его положение определенным образом влияют атомы, с которыми он частично связан. Поэтому характер резонансного поглощения радиоволн значительно усложняется в зависимости от «степени свободы» электрона.

На его четкий импульс накладывается целый ряд отклонений, каждое из которых каким-то образом описывает энергетическое состояние определенного атома в белковой молекуле и влияние этого атома на ориентацию неспаренного электрона в магнитном поле. Таким образом, неспаренный электрон является тайником, через который можно проникнуть в загадочный мир белковой молекулы. При этом кривая резонансного поглощения радиоволн — это пруд, на дне которого спрятан золотой ключик

к секретному замку тайника. Пока мы умеем определить лишь местоположение и размеры пруда. Когда же мы детально исследуем его, сумеем объяснить все отклонения на кривой резонансного поглощения, ключик будет найден. Вставить его в замочную скважину и повернуть на два оборота не представит большого труда. А это, как справедливо отмечает известный американский ученый А. Сент-Дьерди, явится «началом новой эры в биологии и медицине».



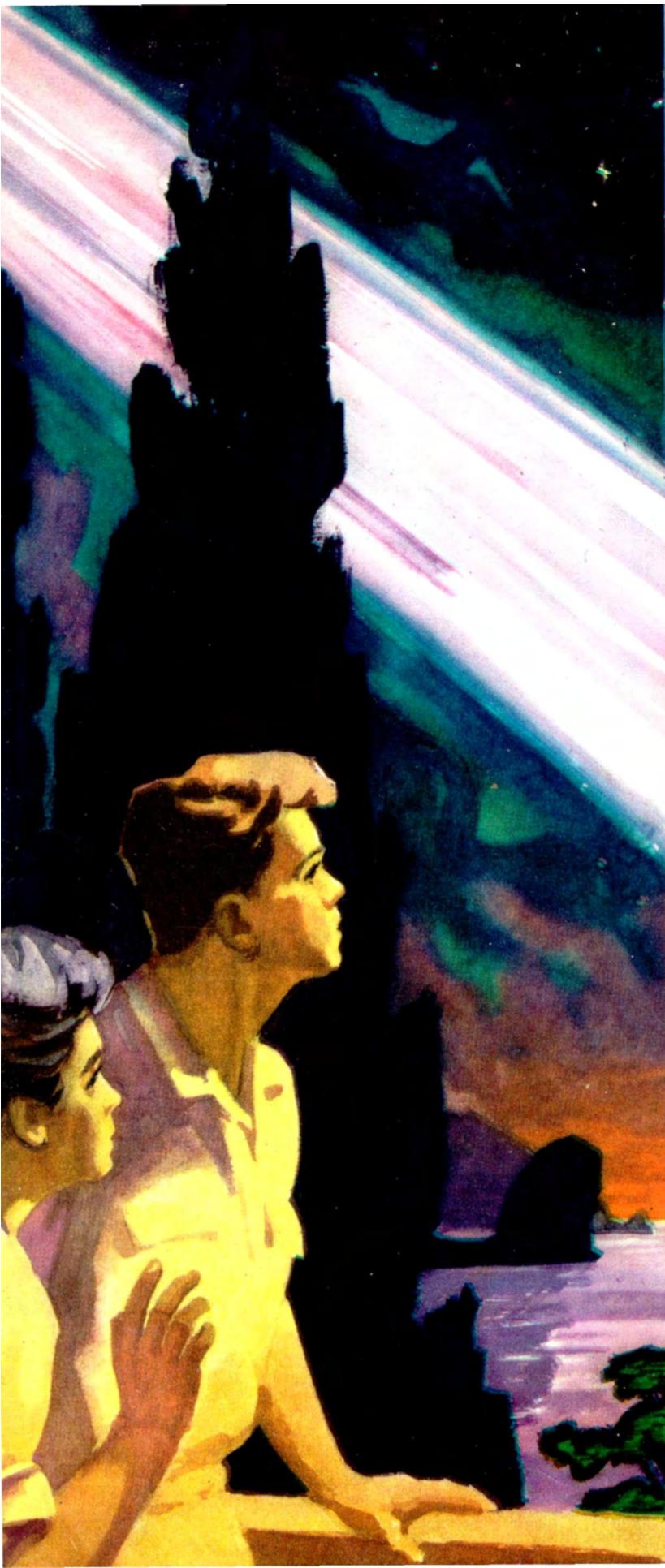
ОДУШЕВЛЕННЫЕ МАШИНЫ

Обратимся к, казалось бы, совершенно далекой от биологии области — к технике. Самый эффективный двигатель сейчас — турбина. Ее коэффициент полезного действия составляет около тридцати процентов. Причем чем больше мощность турбины, тем выше ее КПД. Но семьдесят процентов — две трети — все же теряются. Как же повысить КПД в 2—2,5 раза? Может быть, надо создать турбины-гиганты? К сожалению, это не решает проблему. Нужны принципиально новые машины. И здесь на помощь технике непременно придет биология, вооруженная «полным пониманием строения и функции белковой молекулы». Ведь коэффициент полезного действия мышц — около восьмидесяти процентов. Недаром, описывая сверхсовершенные машины марсиан, один из величайших в мире фантастов, Герберт Уэллс, писал: «На первый взгляд она походила на металлического паука с пятью суставчатыми подвижными лапами и со множеством суставчатых рычагов и хватающих передаточных шупалец вокруг корпуса. Большая часть рук этой машины была втянута, но тремя длинными шупальцами она хватала металлические щелы, прутья и листья...

Все движения были так быстры, сложны и совершенны, что сперва я даже не принял ее за машину, несмотря на металлический блеск. Боевые треножники были тоже удивительно совершенны и казались одушевленными».

Настоящий фантаст не пустой фантазер, он прорицатель.

Пройдет время, и человек, проникший в тайну строения и функции белка, обогатив это знание опытом предыдущего развития техники, создаст машины, может быть, еще более эффективные, чем живая мышечная ткань. Именно так: мышца не предел, ибо нет предела совершенству, как нет предела человеческим знаниям.



РАЗУМ ВСЕЛЕННОЙ

А. Н. СТУДИТСКИЙ,
доктор биологических наук

(отрывок
из научно-фантастического
романа)

I

ШЛИ последние дни каникул. И как ни старались Юрий и его товарищи по-прежнему наслаждаться ласками сверкающего сочинского лета, к их ощущениям постоянно примешивалось чувство озабоченности. Их ожидал выбор тем дипломных работ, а с ним и выбор дальнейшего пути по окончании университета. И что говорить, каким ничтожным казался им накопленный запас знаний, чтобы сейчас, не откладывая, решать эту задачу!

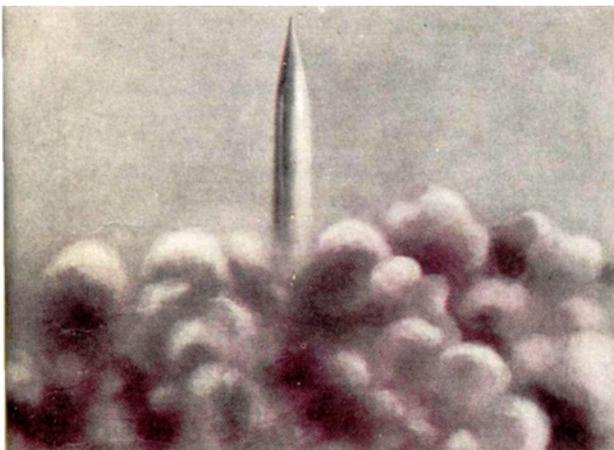
— Я хочу заниматься космической медициной, — сказала Зоя. ...Если в числе действующих на земле сил причины некоторых болезней не обнаруживаются, значит, нужно их искать за ее пределами.

Кто знает, может быть, эти слова в других условиях показались бы Юрию смешными. Но произнесенные этой смелой, удивительной девушкой, они казались простыми и естественными.

Выражение «загадки непобежденных болезней» пустил в ход их научный руководитель профессор Брандт.

Но кто бы мог подумать,

ПЕРВЫЙ РЕЙС К ЗВЕЗДАМ



ОВЕТСКИЙ космодром Байконур. Отсюда 12 апреля и 6 августа 1961 года стартовали космические корабли «Восток» и «Восток-2».

Юрий Гагарин открыл эру освоения человеком космического пространства. Герман Титов, проделав путь, примерно равный расстоянию от Земли до Луны и обратно, установил, что длительное 25-часовое пребывание в космосе не сказывается вредно ни на здоровье, ни на работоспособности космонавта. Но время туристических полетов еще не наступило. Не всякий здоровый человек выдержит испытания, через которые проходят будущие летчики-космонавты. Фильм «Первый рейс к звездам», кадры из которого представлены на > вкладке, показывает сложную, всестороннюю подготовку людей к полету в космическое пространство. Барокамеры, качели, виброкресла, центрифуги — десятки новейших аппаратов для отбора и тренировок космонавтов. Мы видим крупным планом лицо Юрия Гагарина во время испытания на центрифуге (см. 1-ю страницу обложки). Огромная сила вжимает пилота в корытообразное ложе-кресло, нрвь становится тяжелой, как ртуть. И хотя опорные поверхности кресла выложены мягкими пластмассовыми подушками, выполненными по форме прилегающих частей тела, чувствуется, что космонавту не легко.

Мы видим, как люди, стараясь проникнуть в тайны космического полета, еще в земных условиях знакомятся с состоянием невесомости — в течение 40 — 50 секунд его можно испытать в скоростном самолете, летящем по параболе (снимок слева).

А вот как выглядит одежда первого космонавта (фото слева вверх и вниз). Это герметичный костюм-скафандр, не стесняющий свободы движения и позволяющий летчику управлять кораблем даже в случае аварийной разгерметизации кабины. Поверх скафандра — оранжевый костюм-комбинезон.

Двадцать миллионов лошадиных сил — такова мощность ракетных двигателей, выведших на орбиту корабль «Восток». Фантастика! Но ученые и конструкторы подготовили к испытаниям еще более мощные и совершенные варианты многоступенчатых ракет-носителей космических объектов.

Приближается время, когда человек сможет осуществить вековые мечты о полетах в далекие глубины Вселенной.



что эта девушка вложит такой смысл в эти, в общем, довольно обычные слова!

Да, это было то, о чем многие из них, студентов-биологов, мечтали, еще не умея точно определить свои стремления. За ниматся космической медициной — находить причины болезней в космических силах, действующих на Земле, на этой основе искать средства защиты, выяснять способы лечения — это было дело, которому стоило посвятить жизнь.

Они сидели на балконе восьмого этажа их пансионата, куда выходила дверь из комнаты девушек. Было тесновато. На балконе Майя, Тоня и Андрей расположились в креслах. Ярослав и Юрий стояли в двух рядах. Барашки облаков на вечернем небе над морем светились розовыми отблесками заходящего солнца.

— Братцы! — взмолился Ярослав. — Давайте используем наше время до конца! Я предлагаю сегодня идти в кино. А потом на танцплощадку.

— Ну что же, — прокомментировал Андрей, — предложение не слишком оригинальное, но во всяком случае достойное обсуждения.

— А что, если сегодня посидеть дома? — нерешительно произнес Юрий. — Почитать, пораньше лечь спать...

— Дельное суждение, — легко согласился Андрей. — Мне, например, очень нравится это кресло. Посмотрим закат, зеленый луч. А потом будет видно.

— Ну, давайте загадаем, — решительно сказала Тоня. — Если будет зеленый луч, идем танцевать, если не будет...

Красный диск солнца погружался в море с неожиданной быстротой. Вот остался только край ободка. Приблизился момент, когда луч заходящего солнца должен был, пройдя через толщу морской воды, окраситься в зеленый цвет. Увлекался этими наблюдениями Ярослав. Он прочитал о зеленом луче у Жюль Верна и мечтал увидеть его во всей красоте, описанной великим фантастом. Однако каждый раз, когда им доводилось смотреть на заходящее солнце, то, что делалось с последним его лучом, вызвало неизменные споры. Красный цвет, исчезая за горизонтом, неизбежно возбуждал в сетчатке глаза ощущение дополненного, зеленого, который можно было принять за зеленый луч. Вот почему требовалось не глядеть на солнце до самого последнего момента, чтобы не раздражать глаза за красным цветом.

— Внимание! — сказал Ярослав. Юрий смотрел, прищурив глаза, сквозь ресницы. Еще мгновение. Он открыл глаза. Красная искра померкла. И сейчас же свет ло-зеленый свет, ровный и ясный, как глаз светофора, загорелся в синеве горизонта и погас.

— А может быть, все-таки посидеть здесь? — нерешительно произнес Юрий.

Зоя облокотилась на перила, любуясь от кривоющейся с балкона картиной. Широкой зеленой полосой набережная протянулась вдоль нескончаемой ленты пляжа и белой кружевной кромки моря. Наступало то короткое послезакатное время, когда незри-

мая дымка сумрака преобразует людей и вещи, придавая им значительный и полный каким-то новым содержанием таинственный вид. Снизу чуть-чуть доносились приглушенные голоса и сдержанный смех гуляющих.

— Что же вы видите в космосе? — спросил с несвойственной ему мягкостью в голосе Андрей.

— Вы только не смейтесь, — ответила Зоя. — Но мне почему-то кажется, что из космоса идут не только враждебные нам силы... Ну, там космические лучи... Поток нейтронов и протонов... Но также и такие силы, которые необходимы для нашей жизни, как все силы, окружающие нас на земле.

Она стремительно повернулась в кресле, тряхнув потемневшими в сумраке волосами.

— Ну вот, когда я бываю на юге, и меня пронизывает солнце, и кожа становится соленой от морской воды, мне кажется, что все мы не только дети земли, но и порождения всей вселенной. Я не умею выразить свои ощущения, но приблизительно они таковы.

— В особенности, когда вы летите по морю на водяных лыжах, — сказал Ярослав.

— Представьте, да! Когда развивается эта сумасшедшая скорость и чудится, что взвиваешься в воздух, и кругом белая пена, пронизанная солнцем, мне действительно не кажется, что сливаешься с космосом.

— Счастливая! — тихо сказала Майя.

Зоя порывисто потянулась к ней.

— А вы разве не счастливая? Да кто сей час смеет не быть счастливым? Правда?

В темнеющем небе, там, где чуть рдел слабый след закатившегося солнца, неожиданно забрезжил свет, словно гигантский конус, опрокинутый в море.

— Межзвездная пыль, — сказал авторитетным тоном Ярослав. — Мельчайшие частицы космической материи. И, между прочим, по современным данным, не только неживой, но и живой, белковой материи.

• Как живой? — удивилась Зоя.

— Ну, не живой в буквальном смысле слова, но во всяком случае жизнеспособной — при переносе в благоприятные условия. Словом, как полагают, в виде фаговых или вирусных телец, находящихся в состоянии глубокого охлаждения. Наш профессор Панфилов называет их космозоидами.

Это было последнее, что осталось в памяти Юрия от этой беседы. Все последующее отразилось в его сознании, как вихрь бесвязных, перелупавшихся впечатлений. Он помнил только, как Зоя сказала с тревожным недоумением, поднимаясь с кресла: — Смотрите!

Юрий взглянул в том направлении, куда она показывала рукой, и увидел словно внезапно вспыхнувшую в небе ослепительную яркую звезду, окруженную розовым сиянием. Потом, кажется, было впечатление странной тишины, будто все замерло, пораженное необыкновенным зрелищем.

— Самолет? — спросила Зоя. — Нет, не может быть.

— Комета? — сказал вопросительно Ярослав и ответил себе: — Нет, конечно, нет. Точка превратилась в пылающий диск,

окутанный облаком нестерпимо яркого света.

Снизу стали доноситься испуганные вопли женщин. Диск стремительно падал вниз, оставляя за собой в небе багровый огненный след.

— Это болид, — уверенно сказал Ярослав.

Еще мгновение — и раскаленный шар упал где-то далеко в море. Пламенный след дымной полосой продолжал висеть в воздухе.

— Она упала очень далеко, — стараясь говорить спокойным и твердым голосом, сказал Юрий.

— Кто она? Комета? Или планета? Или бомба? — не удержался Андрей.

И, как всегда, в этот момент послышался гул, сотрясающий воздух, как шум реактивного самолета. Гул усиливался, все нарастая. Раздался страшный грохот, от которого задрожало все здание. И снова наступила тишина.

Зоя выпустила руку Юрия; кто-то повернул выключатель. Свет вспыхнул, тени заходили по стенам — лампа еще качалась на длинном шнуре.

— 220 секунд, — сказал Ярослав. — Упал где-то около Пицунды — километрах в семидесяти от нас.

— Надо включить радио. — Андрей повернул ручку репродуктора.

Несколько минут прошло в напряженном молчании. Наконец низкий мужской голос произнес спокойно:

— Внимание, говорит Сочи. Из Пицунды получено сообщение о падении в море крупного небесного тела — метеорита. Просят отдыхающих и жителей побережья немедленно, — голос звучал уже громовыми раскатами через окна, по-видимому, включили все уличные репродукторы, — немедленно удалиться от берега. Приближается гигантская волна, вызванная падением метеорита, которая движется со скоростью двадцати метров в секунду. Граждане, немедленно удалитесь от берега. Управление милиции города Сочи просит граждан соблюдать спокойствие и порядок. Прибрежным постройкам, находящимся за линией набережной, волна не угрожает. Непосредственно на набережной находиться опасно. Волна ожидается около 9 часов 50 минут. Граждане! Еще есть время. Спокойно, не поднимая паники, оставляйте пляжи, набережную и все здания, расположенные между морем и набережной.

Голос умолк.

Наступила тишина, прерываемая только доносящимся снизу глухим шумом. Уже совсем стемнело. Южная ночь сверкала звездами над черной, глянцевитой поверхностью моря.

— Ничего себе волна — с пятиэтажный дом! — пробормотал Андрей.

Они стояли на балконе, едва уместаясь на его узком пространстве.

Небо на востоке посветлело. Из-за гор показался блестящий, как медный поднос, желтый диск луны. Стало совсем тихо.

— Идет! — возбужденно произнес Юрий, чувствуя, как дрожь волнения охватывает его тело.

Послышался нарастающий гул, потом глухие удары, словно отдаленные выстрелы из пушек. Гул превратился в рев. Огромный вал воды, освещаемый сбоку прозрачным лунным светом, показался на застывшей глади моря. Вал двинулся на берег, как стена, готовая рухнуть. Юрий почувствовал холодные мурашки на спине. Вал становился все выше и выше. Вот он пробежал по светлой полосе пляжа, поднялся над ярко освещенными пальмами и с потрясающим грохотом обрушился на набережную. Фонари мгновенно погасли. Здание пансионата вздрогнуло от страшного удара. Сквозь могучий рев разбивающегося вала не слышалось ни одного голоса, точно вокруг было полное безлюдье. Но через мгновение рев низвергающейся на берег воды унесся вправо, постепенно затихая. И только далекая пушечная пальба доносилась из мрака.

II

«Наша планета не одинока», «Новая страница в истории вселенной», «Вестник из космоса», «Величайшая сенсация современности» — такими заголовками пестрели в эти незабываемые дни газеты всего мира. «Пицундский метеорит оказался искусственным небесным телом — космическим снарядом... Обследование и разработка средств для изучения его содержания поручены специально созданному Комитету при Академии наук СССР...»

...Прием был до смешного прост.

Они явились к павильону, где происходило вскрытие космического снаряда, очень рано. Дождались, когда начали прибывать машины и у входа стали собираться и проходить группы приглашенных. И в самом разгаре сбора, когда в контроле получилась некоторая задержка, они втерлись в толпу, одетые в белые накрахмаленные халаты, в хирургические шапочки, словно сотрудники, вышедшие на минутку из помещения. Как и ожидал Ярослав, на них даже не обратили внимания. Они проскочили в центральный зал и остановились в проходе, чтобы осмотреться.

Огромное тело снаряда висело в воздухе, поднятое гигантскими кранами на высоту третьего этажа, под самый купол зала. Отделенное от него основание с семью контейнерами стояло на нижней платформе, от которой теперь спускались лесенки ко всем проходам между рядами амфитеатра. Юрий и Ярослав с жадностью впились глазами в открывшуюся перед ними картину.

Шесть вертикальных контейнеров были вскрыты сверху и спереди, со стороны, обращенной внутрь центральной камеры, и казались теперь гигантскими книжными шкафами с полками, плотно забитыми полупрозрачными желтовато-розовыми призмами, как книгами. Над средним, горизонтально расположенным контейнером свешивались какие-то сложные устройства, блоки, каналы, площадки, напоминавшие Юрию механизмы для подготовки циркового трюка.

Аудитория быстро заполнялась. Входили все новые и новые партии людей, поднимались по проходам, заполняя ряды.

— Пожалуй, нам на сидячие места не поехать, — сказал Ярослав, оглядываясь по сторонам.

— Постоим здесь, — ответил Юрий. — Ты посмотри, сколько нас.

Действительно, людей в белых халатах, очевидно, сотрудников Комитета, теперь можно было видеть повсюду. Но на места в амфитеатре они не поднимались: по-видимому, все было забронировано для приглашенных. Аудитория заполнилась до отказа. Юрия и Ярослава притиснули вплотную к площадке, на которой располагалось основное снаряжение с контейнерами. За столом президиума, на стульях, стоящих в три ряда, собрался человек тридцать. Юрий увидел белые волосы и галстук бабочкой профессора Брандта, грузное тело профессора Ермолина, могучую фигуру академика Куликова. Председатель нажал кнопку звонка. Тенишев встал. Сейчас же в аудитории стало тихо.

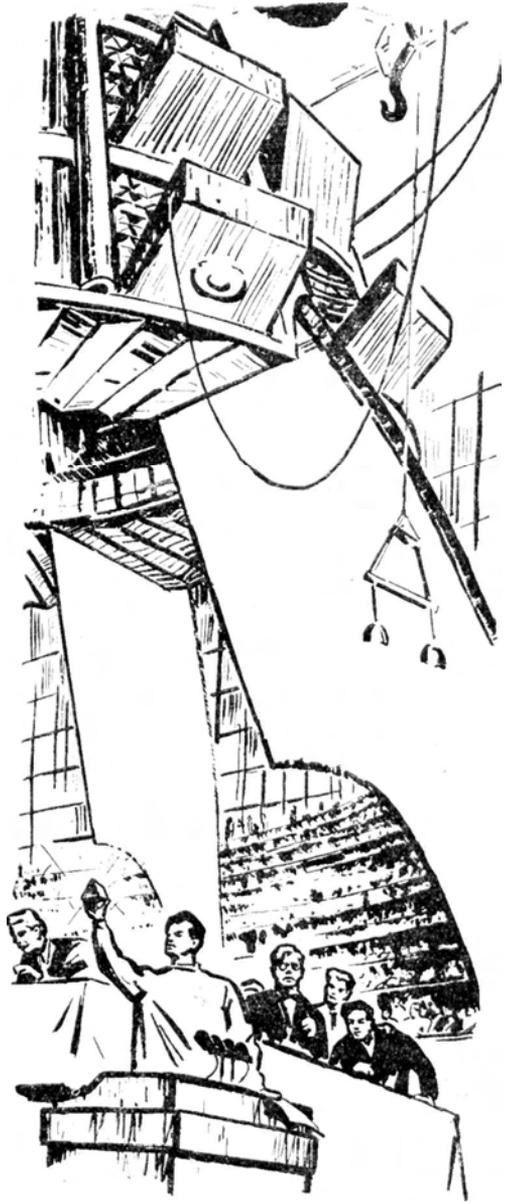
— Дорогие коллеги, члены Комитета по изучению космического снаряжения и наши уважаемые гости! — сказал Тенишев, обводя аудиторию спокойным взглядом светлых глаз. — Мы собрались сегодня, чтобы обсудить вынесенное Комитетом неделю назад решение о вскрытии большого горизонтального контейнера, располагающегося в центральной камере космического снаряжения. Если это решение не встретит возражений со стороны собравшихся, мы сможем сегодня же произвести вскрытие, используя опыт, накопленный при вскрытии и обследовании первых шести контейнеров.

После тщательного обследования Комитет пришел к единодушному заключению, что призмы предназначены для хранения и передачи информации, посланной на Землю с неизвестной нам планеты. На протяжении шести месяцев была проведена очень значительная по своему объему работа, направленная на то, чтобы понять принцип записи информации и ее воспроизведения. В непосредственных исследованиях участвовало более ста специалистов по всем видам звуко- и видеозаписи и телевидеотехники, а в качестве консультантов — почти все известные в нашей стране и за рубежом ученые, работающие в области теории информации.

Тенишев говорил спокойно, без жестикующей, ровным голосом, но его лицо выдавало волнение.

— Трудность стоявшей перед нами задачи была исключительной. В самом деле, все известные нам примеры, начиная с расшифровки египетских иероглифов великим французским историком Шампольоном в 20-х годах прошлого столетия и кончая расшифровкой письменности племени майя советскими учеными в Новосибирске в начале 60-х годов текущего столетия, сходны в том, что речь шла о далеком прошлом и о менее развитой культуре. В нашем же случае подлежащая расшифровке информация относится к культуре, опередившей современную, вероятно, на тысячи, если не на миллионы лет.

По спине Юрия пробежала дрожь, как в далеком детстве на самом волнующем месте приключенческого романа.



— и все-таки наша теория информации позволяет понять принцип действия любой системы, какой бы сложной она ни казалась. Уже по внешней форме призмы специалисты сделали заключение, что запись информации должна иметь вид спирали, ходы которой закручены витками вокруг центральной оси и на определенном от нее расстоянии. Не буду вас утомлять описанием бесчисленных испытаний, с помощью которых раскрывалась структура информации. Удалось установить — это кристаллическая или паракристаллическая структура. Это открытие указало нам путь к трансформации записи в другие виды сигналов, пригодные для превращения в звук и свет.

Принцип трансформации был основан на том, что любой кристалл обладает магнит-

ными свойствами, возникающими благодаря движению электронов вокруг его оси. Таким образом, дорожки в призмах, несущие информацию,— это как бы длинные строки, буквы или знаки которых являются магнитами, различными по форме и напряжению поля. Ценой огромных усилий нам удалось создать прибор, в котором при вращении призм появились импульсы, воспринимаемые специальными устройствами и записываемые в виде кривых. Их можно, пожалуй, сравнить с кривыми записей на звуковых дорожках, посредством которых звуковые сигналы трансформируются в световые и записываются на киноплёнке. Чтобы сделать перевод такой записи, скажем, с английского языка на русский, конечно, необходимо снова трансформировать световой сигнал в звуковой.

Тенишев сделал паузу и поднял со стола кипу бумаг.

— Вот часть схем, которые были испытаны для перевода импульсов в звуковые и световые сигналы. В конце концов возникла мысль о трансформации их в телевизио-сигналы.

По аудитории пронёсся гул возбуждённых голосов.

— Мы покажем вам сейчас небольшую кинодокументацию первых наших опытов с видеорепродукцией импульсов, снимаемых с кристаллической дорожки информационных призм.

Свет погас.

На экране появилась надпись: А1.

— Условный шифр,— пояснил Тенишев,— которым мы обозначаем призмы. Буква — одна из шести, по числу контейнеров. Цифра — номер последующей призмы. Это самая первая, с которой мы начали работать.

Надпись исчезла. На несколько секунд аудитория погрузилась в полный мрак. Потом сквозь глубокую, непроницаемую тишину прорвался слабый, едва слышный вибрирующий звук, напоминающий контральный женский голос.

— Вот так начинается всегда, — сказал Тенишев. — Каждая призма.

Теперь ясно слышался женский голос мягкого, грудного тембра, чуть-чуть окрашенного в тон какого-то инструмента, вроде электрофона. В нем чувствовалась какая-то мелодия, напоминающая воркованье горлинки, на трех-четырёх нотах, создающих короткие музыкальные фразы.

— Ээ-ии, аа-оо, — разорвал наконец Юрий, холодея от восторга. — Ээ-ии, аа-оо.

Да, это были слова, произносимые нараспев, отчетливо различные два слова: сначала эи, потом ао. И снова: эи ао, эи ао.

Экран осветился туманным, дрожащим и переливающимся, как иней на солнце, сиянием. Голос продолжал говорить. На экране появилась картина ослепительно белых, мерцающих точек на угольно-черном фоне.

— По-видимому, это — изображение звездного неба. Наши астрономы определяют основные созвездия,— пояснил Тенишев.— Сейчас будет перерыв. Изображение почему-то исчезает.

Экран погас. По нему пробежали неясные

искры, световые полосы... Голос звучал все так же. И вдруг в черноте экрана снова вспыхнули белые мерцающие точки и пятна, медленно передвигающиеся в пространстве.

— Очевидно, это система, к которой относится планета, запустившая снаряд,— сказал Тенишев.

Теперь уже отчетливо были видны два пылающих пятна,двигающихся по сильно вытянутому эллипсу. Вокруг каждого из них вращался рой светлых круглых пятен.

— Система двойной звезды,— сказал Тенишев.— Одна имеет шесть, другая — семь спутников. Заметьте, на пятой орбите левой звезды крупная планета с собственными четырьмя спутниками. Вот это и есть она.

Рой поплыл навстречу, приближаясь. Вот уже в центре экрана появился большой шар, окруженный летящими вокруг него на разных расстояниях малыми шарами. Центральный приближался, вращаясь вокруг оси. Вот он занял почти весь экран. Уже вырисовывались какие-то пятна, неровности, впадины, моря и горные хребты на его поверхности. Голос все пел: эи ао. И вдруг все исчезло, по темному экрану побежали светлые полосы.

— Опять перерыв,— спокойно сказал Тенишев.— А сейчас самое интересное.

И снова из мрака зазвучал голос. Но это уже был другой голос, мужской, баритонального оттенка, хотя такой же певучий и мелодичный.

— И оз, и оз,— услышал Юрий.

И вот свершилось чудо. Это было как вспышка молнии. На экране появилась вытянутая светлая фигура, напоминающая человеческую, возникла и исчезла, оставив неясное, раздражающее впечатление чего-то исчезнувшего раньше, чем удалось рассмотреть. Вот она появилась снова. Теперь ясно был виден силуэт высокой, стройной юношеской фигуры — голова и широкие плечи, длинные тонкие руки, кисти с длинными пальцами, узкие бедра, длинные ноги. И снова все исчезло. В аудитории вспыхнул свет.

Буря аплодисментов прокатилась по рядам. Все присутствующие в зале в волнении вскочили со своих мест. Председатель напрасно нажимал кнопку звонка. Ему не удалось водворить тишину. Наконец Тенишев снова взял слово.

— Как вы убедились, информация, записанная в призмах, в конечном счете раскрывается в наиболее доступной для понимания форме — в виде звукового кинофильма. Заметьте и построение информации. Она начинается с представления планеты, посылающей информацию, определения ее места в Галактике и знакомства с ее обитателями. Дальше идет показ, крайне трудный для воспроизведения, основных вещей и понятий, необходимых для расшифровки их языка. Вы слышали первые слова. С них начинается каждый текст. Наши лингвисты полагают, что слова «эи ао» означают «говорит Ао». Но это больше догадка, чем обоснованный перевод. Очевидно, если бы мы послали в космос информацию, мы начали бы ее словами «говорит Земля». Дальше по-

является изображение участка Галактики, где располагается планета, которую они называют Ао. Эта часть информации нашими астрономами уже расшифрована. Предполагают, что планета Ао является спутником одного из двух солнц, принадлежащих к знаменитой двойной звезде 61-й Лебедя.

Снова вспыхнули аллодисменты.

— Не исключается, что эта планета является тем самым гигантским спутником одного из солнц 61-й Лебедя, который был открыт американским астрономом Стрэндом в 1943 году и в дальнейшем изучен советским ученым Дейчем. Следующие слова текста, сопровождающие появление на экране фигуры живого существа, похожей на человека, звучат как «и оз». Лингвисты их переводят как «это оз», то есть обитатель планеты Ао, будем говорить, аоит. В нашем распоряжении сейчас около семисот слов, расшифрованных до сопровождающим их изображениям, которые удалось разобрать, и около ста связных фраз. Мы будем продолжать работу над улучшением конструкции телевидеорепродукторов для расшифровки информации. Но возможен и другой путь, значительно более легкий. Я говорю: возможен, так как его существование — пока только гипотеза. Этот путь заключается в том, чтобы использовать для расшифровки информации телевидеорепродуктор, который, очевидно, был отправлен в снаряде.

Возгласы удивления и недоумения прокатились по аудитории. Тенишев поднял руку, восстанавливая тишину.

— В том, что такой прибор был упакован в одну из камер снаряда, едва ли можно сомневаться, — продолжал он. — Вопрос, где он находился. В верхней камере он не обнаружен, нижняя почти полностью разрушена. Однако есть основание полагать, что цент-

ральный контейнер, расположенный в середине камеры, содержит телевидеорепродуктор. Вот почему, после длительного обсуждения. Комитет вынес решение о вскрытии большого контейнера.

Тенишев сел. Сейчас же из первого ряда поднялась рука. С вопросом обратился смуглый индеец в белой шапочке пирожком. Он говорил по-русски.

— Скажите, как Комитет расценивает мнение профессора Панфилова о том, что в большом контейнере могут быть живые существа в витрифицированном состоянии?

— Комитет обсудил это заявление, а также специальное письмо профессора Панфилова на имя Комитета, в котором он пишет, что в течение 30 лет, за которые снаряд перелетел с одной обитаемой планеты на другую, в нем могли сохраниться в витрифицированном состоянии живые существа. Большинство членов Комитета не согласилось с этим мнением. Но даже если бы дело обстояло так, мы не располагаем никакими средствами для восстановления жизни высокоорганизованных живых существ, приведенных в витрифицированное состояние. Это еще труднее, чем расшифровывать информацию, присланную в малых контейнерах. Во всяком случае, все московские специалисты по оживлению организмов во главе с директором Института оживления находятся здесь и готовы принять все необходимые меры, если это потребуется.

— Вот зачем здесь столько людей в белых халатах! — шепнул Ярослав на ухо Юрию.

Вопросов было много. Юрий дивился, как могли люди пропустить хотя бы слово из того, что говорил Тенишев. Впечатления увиденного и услышанного врезались в его сознание. Ему все еще чудились мелодичные звуки удивительных, поющих голосов, кото-

НА ЭКЗАМЕНАХ ПО АСТРОНОМИИ

(Из записной книжки профессора П. П. Паренаго)

Профессор П. К. Штернберг принимает экзамен по общей астрономии:

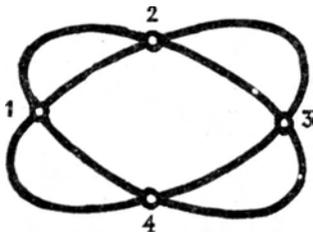
— Каково склонение Солнца во время летнего солнцестояния?

Студент молчит.

— Самое большое по абсолютной величине, — подсказывает профессор.

— А-а-а! 360 градусов.

Профессор С. А. Казаков экзаменует по сферической астрономии.



— Во скольких точках пересекаются между собой два больших круга?

— В четырех.

— ???

— Пожалуйста. Посмотрите на чертеж.

Профессор В. К. Церасский спрашивает на экзамене студента:

— Какова продолжительность суток на полюсе?

— 24 часа продолжается день и 24 часа ночь.

— Каково строение Солнечной системы?
— Солнечная система состоит из большого числа малых планет и малого числа больших планет

— Что такое момент инерции?

— Это инерция в данный момент.

— Что такое вольтметр?

— Величина, измеряемая падением одного вольта с высоты одного метра.

рые теперь воспринимались им словно дружеские, братские зовы неведомого мира, зовы самой жизни, звучащие откуда-то из необозримых пространств вселенной, призывы, несущиеся с планеты на планету, преодолевая межзвездные расстояния, подобно голосу прекрасной Аэлиты из любимого произведения его юности.

Он очнулся только тогда, когда застрекотали невидимые моторы и из путаницы приспособлений, висящих над основанием снаряда, на большой контейнер стало спускаться какое-то сложное устройство. Двое людей в комбинезонах осторожно приладили его к основанию. В руках одного из них появилось какое-то орудие на длинном толстом проводе. В проходах замелькали кинооператоры, с лихорадочной быстротой наладживающие приборы для съемки. Вспыхнул яркий свет прожекторов из-под купола.

Техники подали знак. Стрекотание перешло в мерное жужжание. Потом, уже из газет, Юрий узнал, что для расшатывания молекулярных связей, удерживающих крышку контейнера, применялись специальные ультразвуковые вибраторы. Жужжание усиливалось, переходя в тонкий, воющий звук. И вдруг в напряженной тишине зала раздался сильный взрыв, точно лопнул гигантский воздушный шар. Верхняя стенка контейнера дрогнула, показалась щель, отделяющая как бы крышку сундука, из щели прорвались клубы пара, мгновенно тающего в воздухе. Юрий услышал шум, крики, топот ног а пронзительный звук председательского звонка. Все вскочили со своих мест. Тенишев наклонился к микрофону, плотно прижав мембрану к губам, так что голос его прозвучал в аудитории, как гром.

— Спокойно! — кричал он. — Опасности нет! Звук взрыва вызван только разностью давлений в контейнере и в зале! Прошу соблюдать спокойствие и порядок!

Но зрелище, открывающееся глазам людей, действовало сильнее, чем призывы председательствующего.

Щель, отделившая вершину контейнера от основания, шла наискось по всей длине, так что крышка действительно съезжала, подобно салазкам с ледяной горы. Она двигалась медленно, едва заметно для глаза, потом все быстрее и быстрее. Уже открылись половина контейнера, заполненная прозрачной, кипящей, как в котле, жидкостью, и блистающие расплавленным серебром внутренние стенки контейнера. Еще мгновение — и крышка рухнула с резким металлическим звоном.

В лицо Юрию пахнуло острым, колющим холодом. В зале стоял невообразимый шум.

— Спокойно! — опять раздался голос Те-

нишева. — Испаряется жидкий гелий. Сейчас будут включены верхние вентиляторы.

Поток холода хлынул вверх. Юрий не отрываясь смотрел внутрь контейнера. Уровень kloкочущей жидкости становился все ниже, уже прояснились контуры каких-то предметов все из того же сверкающего вещества. И вдруг kloкотание в контейнере прекратилось, и сквозь мгновенно выровнившуюся поверхность жидкости проступили очертания двух обнаженных человеческих тел.

Сейчас же люди в белых халатах хлынули к площадке из всех проходов.

— Осторожно! — покрывая нарастающий в зале шум, прокричал Тенишев. — Температура около абсолютного нуля!

Ярослав вскочил на площадку. Юрий машинально бросился за ним. В центре контейнера, на подставках из того же сверкающего металла, под коллаком из прозрачного вещества, повторяющего контуры закрываемых им тел, лежали два существа — юноша и девушка, люди и нелюди, подобные людям и не похожие на них, как фигуры ангелов с фресок Рублева или картин Боттичелли. Они были длиннее, но тоньше обычных человеческих тел. Кожа, матово-белая, полупрозрачная, излучала странный свет, словно освещаемая изнутри. Лица были невозмутимо спокойны.

В зале наступила тишина. Все стояли на своих местах в оцепенении, не спуская глаз с прекрасных тел. Только высокий плотный мужчина в белом халате, руководящий работой врачей, негромко отдавал приказания.

Прозрачная оболочка, покрывающая тела пришельцев из космоса, лопнула и исчезла, как пленка мыльного пузыря. Испарение жидкости в контейнере кончилось. В зале стало заметно холоднее, хотя мощные вентиляторы под куполом продолжали гудеть. Высокий мужчина в халате перегнулся над стенкой контейнера, всматриваясь в лица лежащих. Теперь Юрий увидел сложный переплет трубок, шлангов, ремней все из того же сверкающего вещества, связывающих находящиеся в контейнере тела с какими-то сложными приборами, расположенными по сторонам их ложа.

— Может быть, профессор Ефремов скажет, что можно предпринять, — раздался голос председателя.

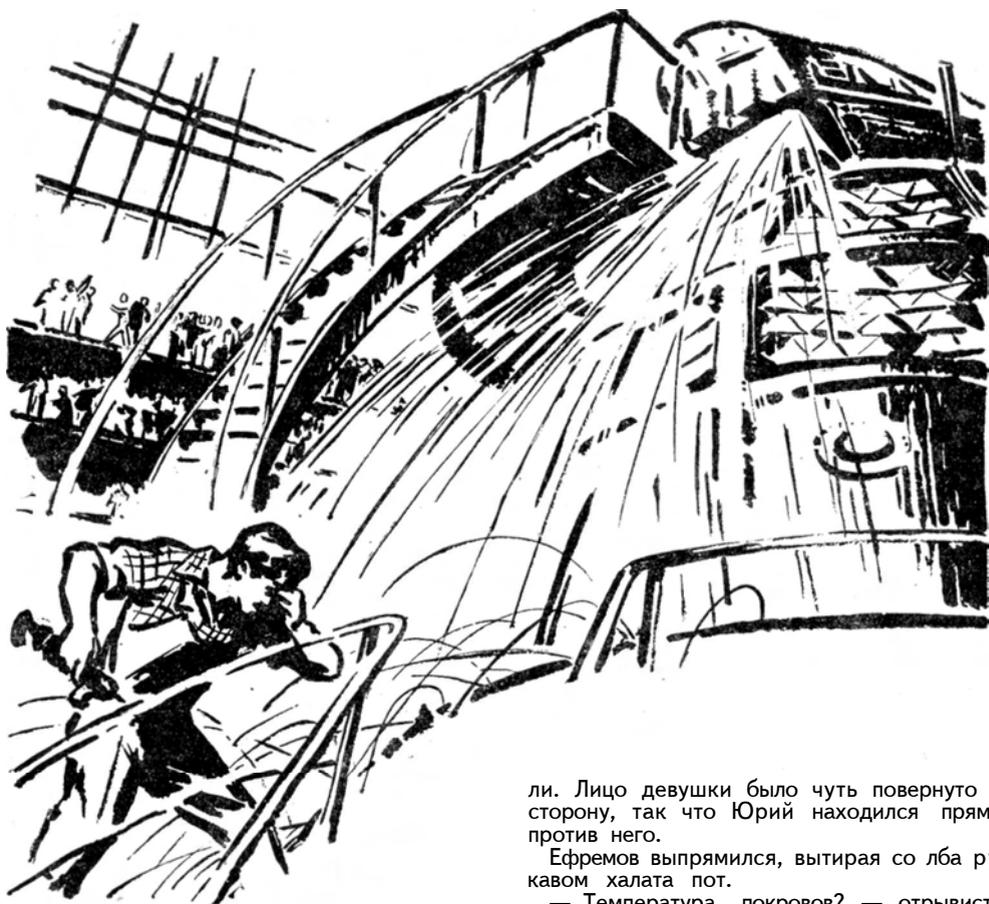
Высокий мужчина в халате пожал плечами.

— Они нитрифицированы, — сказал он, обращаясь к президиуму. Его голос, без усиления репродукции, звучал глухо. — Их тела сейчас тверды, как стекло.

— Так надо обеспечить девитрификацию! — с некоторым раздражением произнес председатель.

Ефремов безнадежно покачал головой. — Попробуем. К сожалению, современная наука опыта в этом не имеет. Мы можем витрифицировать и девитрифицировать только отдельные клетки и ткани животных или микробные клетки. Сейчас будет подана теплая вода. Но я сомневаюсь, чтобы это произвело какой-нибудь эффект. Тела обескровлены. В их сосудах, по-видимому, солевой раствор с глицирином.





Шланги уже были спущены в контейнер, и горячая вода хлынула на сверкающие металлические приборы. Юрий продолжал стоять около контейнера среди других людей в белых халатах. Его била дрожь возбуждения. Уровень воды быстро поднимался. Вот уже она полностью закрыла лежащие в контейнере тела. Только лица — прекрасные человеческие лица — выступали над водой. Профессор Ефремов и двое его помощников, натянув резиновые комбинезоны, перескочили через стенку контейнера. Вода доходила им до пояса. Они наклонились над телами, разбираясь в путанице шлангов. Ефремов снова покачал головой.

— Очевидно, здесь есть какое-то автоматическое устройство для вливания крови, — сказал он вполголоса своим ассистентам. — И другое — для массажа сердца, чтобы обеспечить кровяток в сосудах при вливании.

Врачи массировали грудь и плечи лежащих все в той же неподвижности тел. Юрия постепенно отнесли к головной части контейнера, так что теперь лицо девушки находилось от него не далее как в полтора метра. Он видел тонкий нос, крутой подбородок, темные дуги бровей и огромные, больше человеческих, глаза, закрытые бледными веками с густой бахромой ресниц. Да, это было прекрасное женское лицо, озаренное выражением ясной и высокой мыс-

ли. Лицо девушки было чуть повернуто в сторону, так что Юрий находился прямо против него.

Ефремов выпрямился, вытирая со лба рукавом халата пот.

— Температура покровов? — отрывисто спросил он.

— Тридцать шесть, — ответил помощник.

— Сейчас попробуем начать вливание...

— Все готово, — ответил помощник у аппаратов.

— Включайте!

Зажужжали моторы. В зале стояла глубокая тишина. Сколько минут длилось это напряженное, страстное ожидание? Пять, десять, двадцать? Разве можно считать время, когда оно остановилось?

Недвижно и безмятежно спокойно, словно у спящей, застыло лицо девушки. И вот — никогда, за всю свою жизнь Юрий не забудет этого мгновения! — ему показалось, что губы девушки дрогнули. Он впился в ее лицо взглядом. Да, губы явственно дрогнули, теперь затрепетали ресницы. И глаза — невероятные, огромные глаза с темными, бездонными отверстиями зрачков — раскрылись. На какое-то неуловимое мгновение, может быть, долю секунды, Юрий почувствовал на себе взгляд этих глаз. Что отразилось в нем? Испуг, ужас, тревога? Нет. Взгляд светился волнением неожиданной радости, торжеством осуществившейся мечты, восторгом достигнутой цели. Или, может быть, это только показалось Юрию? Ресницы упали, и снова неподвижность сковала лицо девушки. Горестный вздох сотен людей пронесся над аудиторией.

(Продолжение следует.)

СОРЕВНОВАНИЕ С САЛАМАНДРОЙ

Р. ПОДОЛЬНЫЙ.

Рис. Н. Афанасьевой.

ОШИБКА БЕРНАРДА ШОУ

ЧЕЛОВЕК падает с коротким криком. Склонившиеся над ним друзья с ужасом замечают на руке несчастного крошечную ранку.

— Умер?! — горестно восклицает один из них.

— Конечно, — отвечает другой, — кусок величиной с ноготь — этого хватит, чтобы убить целый десяток людей!

Вот как легко умереть человеку будущего из пьесы Бернарда Шоу «Назад к Мафусаилу». Герои ее последнего акта мудры и могучи, но восстановительные силы утрачены их организмами в процессе эволюции, они не в состоянии залечить даже царапину.

Откуда такой мрачный взгляд? Большой драматург поверил невыгодным для человека выводам, которые делали реакционные биологи, сравнивая «царя природы» с животными, поверил сказке о физическом вырождении человечества. Как об одном из проявлений этого вырождения, они говорили о падении восстановительных сил организма, об ослаблении по мере развития жизненных форм способности к регенерации утраченных или поврежденных частей тела.

ХВОСТ ЯЩЕРИЦЫ И ПЕЧЕНЬ ПРОМЕТЕЯ

Но, может быть, в их утверждении есть доля истины?

Юркая ящерица легко отбрасывает свой хвост, чтобы избавиться от врага, и отращивает новый.

В любом школьном аквариуме обитает беззащитный маленький аксолотль. Если он потеряет все четыре лапы, через месяц они вырастут снова. Морской звезде достаточно одного луча, чтобы вернуть себе прежний вид.

Вот сильная лупа. Рассмотрите через нее каплю воды из пруда. В ней раскинул свои щупальца крошечный хищник, носящий грозное имя гидры. Разрубите его на двести

частей — каждая даст начало новому маленькому чудовищу. С ней не сравнится даже сказочная гидра, отращающая себе новые головы на месте отрубленных.

Ну вот, кажется, цепь замкнулась. Пресмыкающееся, земноводное, иглокожее, кишечнополостное — чем ниже развитие организма, тем более способен он к регенерации.

Но не спешите с выводами! Ящерицу и аксолотля, морскую звезду и гидру явно подводит близкая родня. Медуза, например, плохо залечивает даже небольшие раны; морской еж, кузен морской звезды, почти не обладает способностью к регенерации. Никогда не отратит лапка, оторванная у лягушки, и попробуйте-ка оторвать хвост у крокодила.

Значит, живые существа могут стоять на одной ступеньке развития и находиться очень далеко друг от друга по способности к регенерации.

Но почему?

Советские ученые объясняют удивительные регенерационные свойства отдельных животных приспособлением их на протяжении миллионов лет к трудным условиям жизни. Гидра хуже, чем медуза, защищена от врагов, ей угрожают куда большие опасности. У ящерицы, а не у крокодила хвост оказался наиболее уязвимым местом, морской еж неплохо защищен острыми колючками в отличие от морской звезды и так далее.

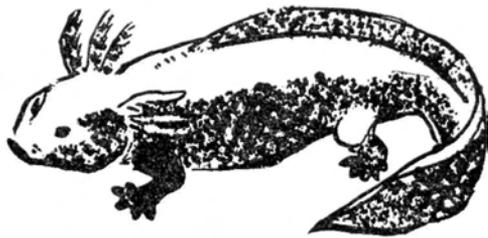
Восстанавливаются те части тела животного, которые подвергаются особенно большой опасности и часто терялись у его предков. У тритона отрастает оторванная лапка, но кость, вынутая из конечности, не восстанавливается; к таким повреждениям, не встречавшимся в прошлом, животное не готово.

Более того. Как полагает советский ученый профессор А. Н. Студитский, регенерация таких органов, как хвост, лапа, идет особым путем, повторяя во многом развитие соответствующих конечностей у зародыша животного.

Способны восстанавливаться и внутренние

Чемпионы регенерации»: гидра, морская звезда, аксолотль, ящерица.





Аксолотль восстанавливает потерянную лапу.

органы, но здесь процесс совсем другой. И Студитский считает, что для характеристики восстановительной функции организма он гораздо более важен.

Вы, конечно, помните прекрасную легенду о герое среди богов и боге среди героев — Прометее. Он передал людям огонь, взяв его у богов, и за это был наказан. Каждое утро прилетал орел к скале, к которой был прикован великий титан, и клевал его печень. За ночь печень вырастала снова, восстанавливалась.

Честное слово, можно подумать, что этот орган выбран древними сказителями не случайно. Именно печень обладает огромной регенерационной способностью. У собаки вырезают три четверти ее; проходит три-четыре недели — и орган возвращает себе нормальный вес. У людей при заболеваниях печени, когда отдельные ее части гибнут, другие часто, наоборот, разрастаются, стремясь заменить утраченное.

А щитовидная железа? Она может поспорить по способности к регенерации с гидрой: из маленького кусочка вырастает обновленный орган. Так же ведет себя и яичник.

НЕ ЗАВИДУЙТЕ САЛАМАНДРАМ

В блестящей сатирической книге чешского писателя Карела Чапека «Война с саламандрами» так говорится о разумной саламандре, выдуманной фантастом:

«Если отрубить у саламандры хвост, то через две недели у нее отрастает новый... У одного подопытного животного... ампутировали все четыре конечности и хвост, через тридцать дней все опять было в полном порядке... можно удалить у саламандры желудок, часть кишок, две трети печени и другие органы без нарушения ее жизненных отправления...»

Правда, можно позавидовать?

Но писатель сделал логическую ошибку. Распространить на детище своей фантазии регенеративные способности ее реально существующей тезки было его правом. Но он, видимо, решил, что если за месяц отрастают лапы, то и внутренние органы подчиняются такому же правилу. А дело обстоит как раз наоборот.

И саламандры, и аксолотли, и ящерицы по способности к восстановлению внутренних органов сильно уступают крысе и собаке, курице и кролику, наконец, самому человеку.

Тритон или аксолотль не в состоянии вос-

становить удаленную кость. А вот если у кролика или щенка вынуть полностью кость из лапы, оставив надкостницу, кость вырастает вновь. Такую операцию в лаборатории профессора Студитского в Институте морфологии животных повторяли над молодыми петушками по три раза подряд, и каждый раз удаленная кость восстанавливалась полностью.

ОТЛИЧНИЦА-КОСТЬ И ДВОЕЧНИЦА-МЫШЦА

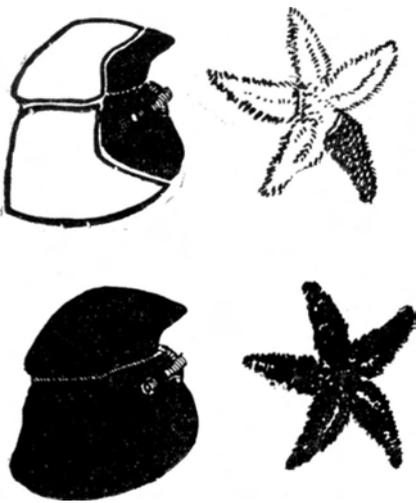
Кость человека вполне заслужила пятерку за свое поведение. Она быстро срастается при переломе, а в ряде случаев и восстанавливается «из ничего» или почти «из ничего»: лишь бы была цела надкостница — тонкая пленка, покрывающая кость снаружи.

Но так ли уж важна эта способность к восстановлению? Зачем она? Ведь не может исчезнуть кость из неповрежденной ноги или руки. Верно, не может. Но существуют болезни, разрушающие костную ткань. Одно из средств борьбы с остеомиелитом, например, удаление начисто большого участка кости. Остальное завершает природа. Кость восстанавливается.

Интересно, что при этом регенерация происходит, так сказать, в два приема: сначала

У кролика полностью регенерирует удаленная кость лапы.





Человеческие органы — соперники «чемпионов регенерации». Морская звезда восстанавливается из одного луча; печень — после удаления трех четвертей ее массы.

идет просто бурный рост повой костной ткани, затем нарастание ее массы прекращается, начинается восстановление формы и строения пострадавшего органа.

А вот мышца ведет себя при сильных повреждениях гораздо хуже. Но это вполне объяснимо. Мышечные ткани потеряли типичное клеточное строение, изменился способ их самообновления, стал более медленным. И в месте повреждения мышечную гань опережает буино растущая соединительная ткань.

Итак, в таблице сравнительных оценок способности тканей к регенерации мышце, судя по всему, полагается двойка. Но, может быть, она не так уж безнадежна? Во всяком случае, в сотнях опытов многие ученые наблюдали что-то вроде попыток мышечной ткани к регенерации: в мышечных волокнах размножались ядра, появлялись особые мышцеобразовательные клетки, дающие начало мышечным волокнам. Но дальше этого дело не шло. Почему?

ВТОРОЕ ЛИЦО ТКАНИ

Два лица было у римского бога Януса, бога начала и конца, войны и мира, вражды и дружбы. Два состояния различают в лаборатории Студитского у любой ткани — рабочее и пластическое. Что такое рабочее состояние, понятно. Ткань выполняет свойственную ей функцию. А пластическое? Во время пластического состояния происходит активное, буино восстановление, возмещение поврежденных или отмерших клеток.

Свойство к регенерации определяется способностью ткани приходить в такое пластическое состояние. Для него характерно резкое повышение содержания в клетках так называемой рибонуклеиновой кислоты — РНК. В быстрорегенерирующих печени и щитовидной железе РНК несравненно больше, чем в мышцах, в сердечной ткани, в нервах.

Но человек не довольствуется тем, что природа дает ему сама, он стремится взять у нее то, что ему нужно.

ИСПРАВЛЕНИЕ ОТМЕТОК

Александр Николаевич Студитский не мог поверить в то, что восстановительные процессы в мышце, например, нельзя «подогнать», заставить развиваться более активно.

И вот тут-то было обнаружено удивительное свойство мышцы. Она как будто не хотела тратить свои запасные силы «по мелочам». Чтобы «расшевелить» ее регенеративные способности, понадобились весьма сильные средства.

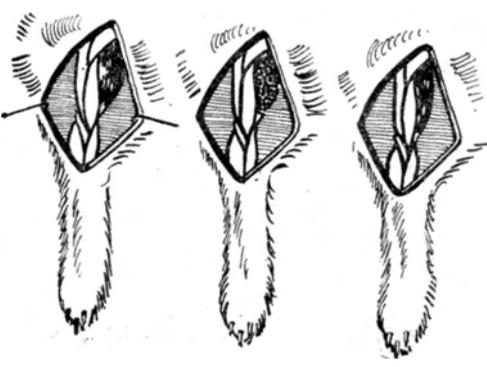
Когда мышцу просто разрезают, процесс регенерации только намечается. Чем глубже разрез, тем интенсивнее развивается новая ткань. И, конечно, тем больше становится количество РНК.

А если... Пройдут годы, и сам Студитский назовет этот эксперимент в своей книге скорее озорством, чем академическим опытом.

У цыпленка удалили целую мышцу. Когда организму самому не справиться с таким ударом. Но на место мышцы пересадили измельченную мышечную ткань. Да, да, мелко изрезанные ножницами мышечные волокна. Кажется, что такое измельчение — верный способ выбить у ткани всякую «волю к жизни». Но законы живой клетки сложны и многообразны. И такая операция, оказалось, наоборот, приводит мышцу в развитое пластическое состояние — она вызывает накопление РНК. Удаленная мышца восстановилась, приняла типичную форму, стала работать! То, что было не под силу природе, сделала наука.

Сейчас в лаборатории профессора Студитского изучаются биохимические секреты приведения тканей в пластическое состояние. Измельчение мышцы — далеко не единственный метод, найденный ученым и его сотрудниками. Во всех руководствах по восстановительной хирургии говорится, что пересадить мышцу целиком не только никому не удавалось, но и принципиально невозможно из-за ее жадности к кислороду. Прекра-

Зачерненную на левом рисунке мышцу удалили и заменили (средний рисунок) измельченной мышечной тканью. Справа — в процессе регенерации ткань обрела форму и функции обычной мышцы.



щение кровоснабжения быстро приводит мышцу к гибели. Но вызовите в мышце пластическое состояние — и «невозможная» операция удастся.

У кролика и крысы А. Н. Студитскому и его сотруднице Н. Н. Босовой удавалось пересаживать целую икроножную мышцу — с одной конечности на другую, после специальной подготовки. И теперь, если мышце еще нельзя выставить пятерку, то удовлетворительной оценки она уже заслуживает.

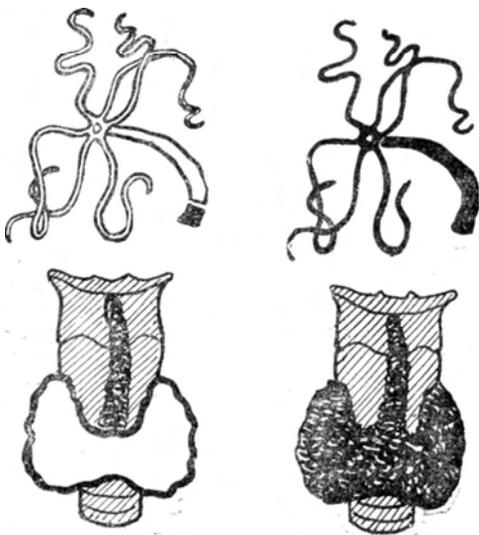
ОПТИМИСТЫ ВСЕГДА ПРАВЫ

Говорят, что заразиться можно не только болезнью, но и здоровьем. «Заразительным» оказалось и пластическое состояние. Если привести в пластическое состояние часть мышечных волокон, легче восстановятся и другие. Больше того, мышца в пластическом состоянии «подбадривав!» регенерацию кости,

Это удивительное свойство ткани, открытое Студитский, было использовано недавно врачом из Винницы, кандидатом медицинских наук С. И. Праведниковым. При лечении остеомиелита он после операции по удалению участка кости пересаживал под надкостницу измельченную мышечную ткань, и кость восстанавливалась несравненно быстрее, чем обычно. Былая двоечница пришла на помощь отличнице.

Опыты на животных открыли широкие перспективы лечения многих видов поражения мышц. Дело врачей — использовать арсенал, создаваемый наукой.

Возможности человеческого организма огромны, а наука способна увеличить их до пределов, кажущихся невероятными. Статья эта начата примером из сочинения английского писателя, не поверившего в силы человека. Советский фантаст Богданов в двадцатые годы увидел иное будущее. Потерян-



Щитовидная железа, как и гидра, способна восстанавливаться из ничтожной части своего объема.

пая кисть руки заново отрастает у человека грядущих тысячелетий.

Безумная мечта, казалось бы, ей место только в фантастике. Но уже многое на наших глазах перешло из романов в документальные очерки, из рассказов — в репортажи. В XX веке, как никогда раньше, правыми оказываются оптимисты. И они разрушили привычные представления о восстановительных силах организма, проникают в тайны мышцы, добиваются регенерации таких запovedных тканей, как сердечномышечная и нервная. Они правы в своих дерзаниях. Оптимисты всегда правы!

СОВЕТУЕМ

«ЛАСТОЧКИН ХВОСТ» — ДИСКОВОЙ ПИЛОЙ

Каждому, кто занимается столярным делом, известно, как много времени уходит на то, чтобы выбрать стамеской «ласточкин

хвост». Однако с помощью обычной дисковой пилы это делается очень быстро.

Зуб пилы затачивается под углом 15°, и под этим же углом по отношению к верстаку устанавливается диск пилы.

Возьмите теперь доску (или даже несколько досок, зажав их в пачку струбцинами) и выпилите половину «ласточкиного хвоста», как показано на первом рисунке. Переверните затем доску и вторым проходом закончите вырез (нижний рисунок).



СЕКРЕТ СВАРКИ ПЛАЩА

Порезы и разрывы на дождевых плащах и других изделиях из пластических материалов можно починить сваркой. Не пугайтесь, для этого не нужно сварочного аппарата. Соединив свариваемые поверхности так, чтобы края заходили один на другой, подложите под это место листок алюминиевой фольги, а сверху накройте вторым. Затем быстро проведите горячим паяльником или ребром утюга вдоль шва. Фольга предотвращает горение пластика и, кроме того, распределяет тепло, необходимое для плавления пластмассы, равномерно по всему шву. Шов получается ровным и аккуратным.

ЛИНГВИСТИКА И МАТЕМАТИКА

Н. РЫЧКОВА

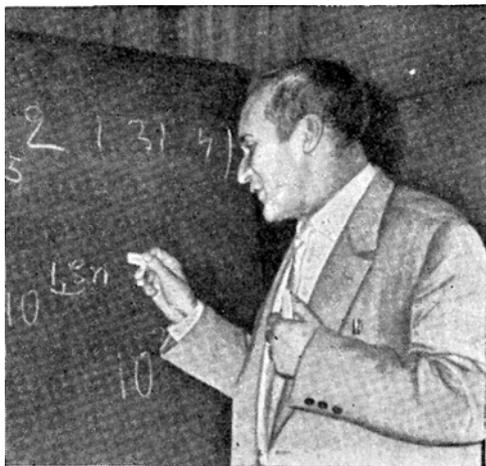
Возможно ли изучать литературные произведения с помощью математических методов? Если да, то как проводятся такого рода исследования? Академик А. Н. Колмогоров и младший научный сотрудник кафедры теории вероятностей МГУ Н. Г. Рычкова, выступая перед писателями в Центральном доме литераторов, дали интересные и неожиданные ответы на эти вопросы.

В ЛЮБОМ языке буквы слов не идут в произвольном порядке, а чередуются с последовательностью, подчиняющейся определенным закономерностям. Так, после согласной нередко идет гласная, после двух-трех гласных почти наверняка можно встретить согласную и т. д.

Если взять 25 русских букв и, переставляя их в различном порядке, составлять из них всевозможные строчки текста длиной в 25 букв (примерная длина строки в «Евгении Онегине» Пушкина), то таких строчек можно будет получить колоссально много — около $10^{37.5}$. Но далеко не все они будут иметь смысл, то есть выражать понятия, встречающиеся в русском языке. Математики подсчитали, что только 10^{10} строчек из 25 букв будут осмысленными. Но и это очень большое число. Однако если наложить какие-либо дополнительные ограничения, например, потребовать, чтобы строчки были написаны четырехстопным ямбом, как в «Евгении Онегине», то возможных вариантов будет еще меньше. Меньше, но опять-таки настолько много, что автор «Евгения Онегина» в своем романе в стихах далеко не использовал всех имеющихся возможностей.

Работы математиков по изучению письменных текстов показали, что в каждом языке существует определенная мера разнообразия возможных осмысленных выражений. Она получила название энтропии. Эта характеристика языка имеет важное значение при расчете различных каналов связи, по которым передаются устные или письменные сообщения. Один из методов вычисления энтропии предложил американский ученый К. Шеннон. Недавно известный советский математик академик А. Н. Колмогоров разработал более простой и точный метод ее нахождения. Этот метод очень интересен и носит характер увлекательной игры.

Представьте себе, что перед вами лежит незнакомая или очень давно прочитанная книга. Вы внимательно читаете ее от начала до какой-нибудь наугад выбранной страницы, стараясь не только запомнить имена героев и ход событий, но и вникнуть в особенности стиля автора, обратить внима-



Академик Андрей Николаевич Колмогоров рассказывает о применении математических методов для изучения письменных текстов.

ние на слова и обороты, которые у него часто встречаются, и т. д. Затем текст закрывается, и вам предлагается попытаться угадать букву за буквой следующий дальше кусочек текста длиной в 50—100 букв, то есть примерно одно предложение. Дальше вы снова читаете текст до какого-нибудь места и снова угадываете небольшой его отрывок. И так до тех пор, пока не наберется 500 угаданных вами букв. Было проверено, что по 500 буквам уже можно судить о результатах опыта и, конечно, о ваших способностях к угадыванию.

Каждый раз, когда предстоит угадывать неизвестную букву текста, вы можете назвать ее «её очень уверенно». Так следует поступить, когда у вас возникает какое-то продолжение текста, кажущееся осмысленным, но вы не можете быть слишком уверены, что и автор текста написал то же самое. Обычно так бывает, если известны одна-две буквы слова и вы догадываетесь, о чем должна идти речь. Если, например, проводится опыт с текстом Аксакова «Детские годы Багрова-внука» и вы, прочтя описание отношений в семье, захотите, очевидно, в предложении ...Я НИЧЕГО НЕ СКРЫВАЛ ОТ М... поставить дальше букву А, имея при этом в виду ОТ МАТЕРИ, или, может быть, ОТ МАТУШКИ, ОТ МАМЫ. Но ведь в самом деле в тексте могло еще стоять и ОТ МОЕЙ МАТЕРИ или даже от МОЕГО ОТЦА, и тогда правильным ответом было бы О, а не А.

Другая возможность — назвать букву «вполне уверенно». Так вы можете поступить, когда слово известно вам уже почти целиком, осталось только угадать его окончание, что легко сделать, учитывая согласование слов. Например, в сочетании КОТОРОГО вряд ли вы можете предложить после буквы Г что-нибудь иное, кроме О. Вот тогда вы и предлагаете «вполне уверенно». Но не нужно думать, что в подобном случае вы никогда не промахнетесь. Нередко угадывающие, входя в азарт, бывают «вполне уверены» гораздо чаще, чем это на самом деле необходимо, и не всегда

могут правильно оценить возможности появления той или иной буквы и потому ошибаются. Например, в опытах, которые мы проводили, большинство угадывающих в предложении **ДОРОГОЙ ПОЧУВСТВОВАЛ Я СЕБЯ ТАК ДУРНО...** дальше с уверенностью предлагали букву **Ч**, имея в виду **ЧТО**, и ошибались, потому что на самом деле у Аксакова далее идет **ТАК Я ОСЛАБЕЛ**, и уже только потом — **ЧТО ПРИШЛОСЬ ОСТАНОВИТЬ ЛОШАДЕЙ**.

Угадывающий имеет еще третью возможность: назвать несколько букв на выбор. Так следует поступить, когда у вас возникает несколько разных продолжений текста. Это можно сделать как «не очень уверенно», так и «вполне уверенно». «Вполне уверенно» мы советуем называть несколько букв, если вы перечисляете окончания слова и уверены, что сумели перечислить все. Например, в сочетании **ГРИГОРИ** следует предложить с большой уверенностью пять букв: **И, Й, Я, Ю, Е**. Других окончаний в этом случае быть не может. На самом деле так много букв обычно перечислять не приходится, так как из текста бывает ясно, что некоторые из них заведомо не могут стоять в предложении.

Последняя возможность — отказаться от угадывания какой-нибудь буквы. Так чаще всего приходится поступать, когда одно слово угадано до конца, а следующее еще не начато и у вас нет никаких соображений в пользу какой-нибудь определенной буквы. Что вы можете предложить, например, после точки, в начале новой фразы? Не забывайте, что автор текста не вы, и в этом случае лучше отказаться от угадывания первой буквы. Ведущий опыт сообщает ее вам, и дальше вы будете продолжать угадывать текст букву за буквой.

Результаты опыта по угадыванию записываются в таблички, где для каждой буквы отведено три клетки. Ведущий опыт пишет букву в верхней строке, если вы назва-

ли ее «вполне уверенно», в средней строке, если — «не очень уверенно», а в нижней строке записывает истинный текст.

При угадывании можно пользоваться любыми словарями, как орфографическими — для того, чтобы избежать ошибок из-за неправильного написания правильно отгаданного слова, так и энциклопедическими, если они вам потребуются. Представьте, что вы встретили в тексте слова **МНЕ ДАЛИ ВЫПИТЬ РИМ...** Вам предстоит угадывать, какая буква идет дальше, и у вас нет никакого разумного продолжения сочетания **РИМ**, кроме **РИМСКИЙ**, но вы не можете себе представить, чтобы его можно было выпить. Тогда можно взять словарь и посмотреть, нет ли еще каких-нибудь слов с таким началом. Оказывается, нет. Приходится называть букву **С**, да еще «вполне уверенно». И действительно, Аксаков пишет: **РИМСКОЙ РОМАШКИ**, имея в виду лекарственный настой, об употреблении которого мы, привыкнув к современным лекарствам, давно забыли.

Весь опыт устроен так, что угадывающему не приходится задумываться над тем, как сумеют математики из такой увлекательной игры получить цифры, характеризующие энтропию текста. Но об этом помнит математик, ведущий опыт. Он занят не только тем, что записывает ответы и сообщает вам об их правильности или ошибочности, но и по разработанной заранее схеме начисляет вам «штраф» за каждый промах. И чем увереннее вы были в том, что не можете ошибиться, тем больше вам придется «заплатить» за такую уверенность.

Поставив опыты с разными текстами и в достаточном количестве, чтобы добиться повторяемости результатов, можно сделать выводы об энтропии текстов разных авторов, художественных и научных текстов, описаний и диалогов, стихов и других форм языка.

... Вот это именно общество и собралось в означенный вечер в большом и богатом доме Григория Петровича и разместилось в обширной комнате, между кабинетом и столовою, окнами во двор, чтобы езда экипажей не ме...

Вполне уверенно	Ш	А	Л	- ?	Е	Н	И	Ю	- ?	И	Г	О	Р	И	Я	Й	Ю	-	Е	Т	Р	О	
Не очень уверенно						Т					Р								П				
Истинный текст	Ш	А	Л		Ч	Т	Е	Н	И	Ю	.	Г	Р	И	Г	О	Р	И		П	Е	Т	Р

Текст для угадывания. Он взят из «Литературного вечера» А. И. Гончарова. Закрыв таблицу с продолжением фразы, вы можете предложить кому-либо познакомиться с началом текста, а затем буква за буквой угадать его продолжение. В случае отказа от угадывания очередной буквы ее следует сообщить. В таблице тире означает пробел между словами, который также считается за букву, а знак вопроса — отказ от угадывания.



Для чего летчики и космонавты проходят специальные обследования в камерах пониженного давления (барокамерах)?

Н. ГАЛАХОВ.

(Днепропетровск).

ГИПОКСИЯ

ИЗВЕСТНО, что в условиях разреженной атмосферы у человека появляются явления, связанные с так называемой гипоксией (недостаточностью кислорода).

Как же влияет гипоксия на организм?

Посмотрим в смотровое окно барокамеры, в которой находится летчик. Работает вакуумный насос, отсасывающий из камеры воздух, в ней создается все большее разрежение, давление воздуха падает, идет подъем, то есть имитируются условия высотного полета.

«Высота» 4 тысячи метров — это значит, что барометрическое давление упало до 462 мм ртутного столба. В поведении летчика наблюдаются уже некоторые изменения. Так, например, он затрачивает несколько больше, чем обычно, времени на решение довольно простой арифметической задачи, почерк его становится не таким ровным, четким.

Но вот «высота» уже 5 тысяч метров, лицо испытуемого покраснело, частота пульса достигла 95 ударов в минуту. Возросла также частота дыхания. Однако настроение у летчика прекрасное, он смеется, на вопросы отвечает шуточной, заявляет, что все чудесно, только слегка кружится голова. «Подъем» прекращен на «высоте» 5 тысяч метров. Через 20 минут пребывания на такой «высоте» настроение резко меняется. Веселость сменяется апатией, вялостью, движения становятся замедленными, скованными, частота пульса еще больше увеличивается, возрастает



Пребывание в барокамере не испортило настроение этому летчику (посмотрите на его улыбающееся лицо и красноречивый жест!).

Одет он в специальный костюм. По трубкам под шлем поступает кислород, который компенсирует его недостаточность в барокамере при «подъеме» на определенную «высоту».

одышка, губы все больше синеют. Необходимо начать «спуск», то есть закрыть кран вакуумного насоса и открыть атмосферный. Тогда воздух устремится в камеру (так как там давление меньше), и произойдет выравнивание давления воздуха в камере с атмосферным, то есть летчик «спустится на землю». Если этого вовремя не сделать, он может потерять сознание.

А вот еще один пример. Условия те же, но летчик — другой. Он переносит боль-

шое разрежение воздуха значительно лучше. У него не отмечается почти никаких нарушений ни на «высоте» 5 тысяч метров, ни на 5 500 метров. Проходит 30 минут пребывания на этой «высоте», час, а летчик удовлетворительно выполняет все задания, частота сердечных сокращений возрастает, но не столь сильно, как в вышеописанном случае.

В чем же дело? Оказывается, второй летчик уже неоднократно испытывал кислородное голодание,

бывал в барокамере, да и его организм вообще более вынослив к недостатку кислорода.

Таким образом, у лиц, обладающих слабой устойчивостью к гипоксии, уже в первые 10 минут пребывания на высоте 5 тысяч метров отмечается головокружение, слабость, расстройство координации движений, учащение пульса до 120 ударов в минуту и выше, синюшность губ и т. д., то есть развивается такое состояние, при котором необходим быстрый спуск на безопасные высоты.

Известны и такие случаи, когда гипоксия переносилась хорошо на очень больших высотах. Так, например, 21 ноября 1935 года В. К. Коккинаки поставил рекорд высотного полета, поднявшись на высоту 14 575 метров. При этом он пользовался обычным кислородным прибором, обеспечивающим полет до значительно меньших высот. Приблизительные подсчеты показывают, что давление кислорода в легких у него на этой высоте равнялось 22 мм ртутного столба (при норме около 100 мм).

Почему же люди по-разному переносят гипоксию? Что же во время такого

сильного кислородного голодания происходит в организме человека?

Когда во вдыхаемом воздухе уменьшается количество кислорода, все силы организма направлены на то, чтобы обеспечить ткани нужным количеством кислорода. Поэтому-то и увеличивается частота дыхания и пульса. В результате за единицу времени через легкие пройдет большее количество воздуха и крови, а это в известной степени компенсирует недостаток кислорода в воздухе. Тем не менее через некоторое время при значительном падении барометрического давления резервных возможностей организма уже недостаточно, наблюдаются симптомы нарастающего кислородного голодания.

Первыми реагируют на снижение кислорода нервные клетки коры головного мозга, при этом сначала отмечается их возбуждение, потом — угнетение. Уменьшается работоспособность человека, снижается его умение правильно, критически оценивать обстановку, распределять и переключать внимание, и, что очень важно, человек обычно неправильно, несократительно оценивает свое состояние,

свои действия. Все ему представляется в «розовом свете». В эти минуты могут возникнуть ложные представления, бессмысленная настойчивость, пренебрежение к опасности и т. д. В дальнейшем это радостное настроение сменяется значительным ухудшением общего самочувствия, апатией, раздражительностью.

Все указанные явления как со стороны нервной системы, так и сердечно-сосудистой и дыхания у людей устойчивых к гипоксии, тренированных, обладающих высокими функциональными резервами, выражены значительно меньше. Поэтому исследователи и уделяют такое внимание гипоксическим пробам — испытаниям летчиков и космонавтов в барокамере.

Интересно отметить, что усилием воли можно в значительной степени подавить внешнее проявление кислородной недостаточности, сохранить обычное поведение, выполнять заданную работу. Поэтому по результатам испытания в барокамере можно в некоторой степени судить также о левых качествах человека.

Н. ГУРОВСКИЙ,
кандидат медицинских наук

В БЛОКНОТ ЛЕКТОРА

Сердце — без устали работающий насос — перекачивает за среднюю человеческую жизнь (70 лет) около 175 миллионов литров крови. Этот объем равен объему озера длиной в 10 километров, шириной в семь километров, глубиной в 2 с половиной метра!

Кровь составляет примерно 7% веса человека. Если человек весит 70 килограммов, то в его организме около 5 литров крови. Но не вся кровь непрерывно циркулирует, часть ее находится в запасе, в так называемых «кровяных депо» — печени, селезенке, коже. При этом печень содержит 20% селезенка — 16%, подкожные сосуды 10% общего количества крови. Таким образом, в «кровяных депо» покоится около 46% крови.

При усиленной мышечной работе или кровопотере возникает необходимость в пополнении крови. В таких случаях она выбрасывается из «депо» в кровеносные сосуды, поддерживая нормальную деятельность организма. Когда же тяжелая работа прекращается, часть крови вновь возвращается в свои «депо».

Если человеку, лежащему на уравновешенной доске (см. рисунок), предложить решить даже самую простую арифметическую задачу, равновесие доски нарушится. Чем же это вызвано? Дело в том, что в момент решения задачи сосуды мозга расширились, к голове поступило больше крови — она стала тяжелее.

Может произойти и обратное явление: если человек будет думать о беге, перевешивает конец доски, на котором лежат ноги.



Пообедал — и хочется прилечь поспать, работоспособность резко снижается. Это вполне объяснимо. Ведь после еды к желудку и кишечнику приливает кровь, отливая от головы. А количество перегоняемой по сосудам органов пищеварения крови увеличивается на 30 — 50 процентов.



ЗАШИФРОВАННЫЕ НА КАМНЕ

Кандидат биологических наук **И. АКИМУШКИН**,
Рис. Н. Афанасьевой.

ЧУДОВИЩА, хорошо знакомые нам по народным сказкам, — драконы, гидры, змеи-горынычи — просто младенцы в сравнении с теми, которые действительно обитали когда-то на Земле. Но было это очень давно — сто и сто пятьдесят миллионов лет назад. Ни людей, ни даже их четвероруких предков — обезьян и в помине не было тогда на свете. Как же удалось узнать о тех сказочных временах, когда нашу планету населяли существа небывалой величины?

Палеонтология открыла нам глаза на древний мир. В течение многих лет ученые раскапывали великие «кладбища природы», открывали ее тайны.

Станьте перед крутым берегом реки, опуститесь в подземную шахту — и вы увидите, что земная кора состоит из разнородных толстых пластов, налегающих друг на друга. Все горы, бе-

рега рек и морей, вся твердая поверхность планеты сложены из мощных слоев известняка, песчаника, глины, сланца и других минеральных пород, и во многих из них погребены остатки древних животных и растений.

Метр за метром, пласт за пластом тщательно исследуют палеонтологи древние отложения, раскрывая зашифрованные на камне секреты природы. Кропотливая это работа! Но она вознаграждает сторицей. Перед учеными, словно перед чародейми из старых сказок, открывается мир давно минувшего. Окаменелости оживают...

Вот на болоте, у берега реки, лениво колышется огромная, как дом, туша. Массивные ноги-колонны поддерживают многотонное туловище. За чудовищем тянется длинный-предлинный хвост, одним ударом

которого оно могло бы положить на месте слона. Малюсенькая головка на змеиной шее занята едва ли не единственным делом — едой. Чтобы прокормить такую махину, зубам и желудку гиганта приходилось, наверное, работать и день и ночь.

Этого ящера ученые называли брахиозавром. Брахиозавр — рекордсмен-великан среди всех гигантов, когда-либо обитавших на Земле. Вытянув шею, он мог бы свободно заглянуть в окно четвертого этажа. Двенадцать метров! Таков богатырский рост брахиозавра.

Брахиозавры водились вблизи рек и озер и питались водными растениями. Обладая столь колоссальными размерами, эти ящеры могли перейти вброд почти любую реку. К тому же ноздри у брахиозавра располагались не на конце морды, как у других животных, а на высоком бугре на темени. Чтобы глотнуть свежего воздуха, брахиозавру не приходилось поднимать голову над водой. Он выставлял на поверхность, точно перископ, свой теменной бугор. Клапаны ноздрей открывались, и воздух со свистом засасывался в чудовищные легкие.

Другой ящер, исследованный палеонтологами, — стегозавр. У него малюсенькая, опущенная до самой земли голова, настолько маленькая, что просто странно, как мог этот крупный (ростом со слона) ящер обходиться той жалкой крупницей мозга (размером с грецкий орех), которая в ней помещалась. Но, оказывается, у стегозавра было два мозга: один в голове, другой — главный — при основании хвоста.



Можете поверить, а лучше проверьте

Чтобы учетверить число 21 978, достаточно написать его наоборот: 87 912.

Если всыпать в стакан воды пригоршню соли, то уровень жидкости в стакане не поднимется, а опустится.

Момент — это староанглийская мера времени, равная полутора минутам.

Диаметр глазного яблока примерно одинаков у всех людей — около 24 мм — и

почти не изменяется с возрастом. Поэтому глаза у детей кажутся такими большими.

На острове Доминика женщины говорят совсем на другом языке, чем мужчины.



Рыболовы в Гран Чако (Южная Америка) добывают рыбу не удочками или сетями, а лопатками и мотыгами, так как летом рыба зарывается в ил.

Уровень воды в Атлантическом и в Тихом океанах бывает одинаковым только в течение февраля. В остальные одиннадцать месяцев года вода в Тихом океане стоит выше, чем в Атлантическом.

В граните звук распространяется в 11 раз быстрее, чем в воздухе.

Ассирийские барельефы, созданные 2 500 лет назад, изображают диких собак, очень похожих на знаменитых сенбернаров XVIII века.

Рис. Е. М о н и н а.

В крестце стегозабра обннаружена обширная, раз в двадцать более вместительная, чем в голове, мозговая полость. Вот уж действительно «задним умом крепок»!

Спину стегозабра защищали двойной ряд вертикальных щитов, а хвост был снабжен «острыми мечами» — длинными костяными шипами. Для чего понадобилась стегозабру такая защита? Кто осмеливался на падать на него? Ведь даже льва он мог раздавить, как котенка!

Существовало, оказывается, еще более грозное животное — тиранозавр-рекс. Бежал он на двух ногах, и его чудовищные лапищи отмеривали гигантские четырехметровые шаги. Без особого труда этот ящер мог, пожалуй, перескочить через слона, а в пасти унести не большого носорога...

Книги по палеонтологии, даже сугубо научные и сухие, содержат очень занимательные сведения. «Они привлекают, — пишет советский палеонтолог Юрий Александрович Орлов, — любого человека, обладающего хотя бы минимальным интересом к природе». Мнение это совершенно справедливо. Даже простой

перечень размеров или описание необычных приспособлений и странных органов вымерших «драконов» читается как увлекательный приключенческий роман. А выдумок в творениях природы куда больше, чем в вымыслах самого лантливового фантаста.

К сожалению, в отечественной литературе немногое можно назвать научно-

популярных, доступных и интересного читателю книг по палеонтологии.

Вот почему с особым интересом все любители природы прочтут изданную Академией наук СССР книгу Ю. А. Орлова «В мире древних животных».

У книги много достоинств, и главное из них то, что написана она большим знатком своего дела,



РАДИОЛЮБИТЕЛИ — НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Под таким девизом проводилась недавно в Москве XVII Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов. Это был рапорт армии замечательных умельцев XXII съезду КПСС.

...Рабочий день окончен. Человек уходит на отдых. Один склоняется над марками, другой мастерит всевозможные модели, третий вырезает из человеческого волоса паровоз. По есть многотысячная группа людей самых различных профессий и возрастов, чье любительство давно перешло грань просто увлеченности, поднялось до уровня профессионального мастерства и стало силой, играющей немаловажную роль в техническом прогрессе страны. Имя их — радиолюбители.

Пожалуй, лишь им в век стремительного развития науки и техники удастся не в производственных условиях, а дома не только находить оригинальные решения сложнейших и актуальнейших инженерных задач, но и собственноручно воплощать их в рабочие конструкции, отвечающие всем требованиям современной техники. И, наконец, самое главное. Они творят на благо народа, отдавая любимому делу свой досуг, свои знания, свой опыт.

Из 15 тысяч экспонатов, продемонстрированных в 1900 году на радиовыставках страны, было отобрано для показа на Всесоюзной выставке 530. О семи из них наш рассказ.

ЭКСПЕДИЦИОННАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

Н. ГРИШИН.

Фото С. Карасева.

Надежность, портативность, простота эксплуатации и небольшой вес — это основные требования к радиостанции, которая должна обеспечивать связь геологической партии со своей базой. Удовлетворить их — задача не из легких. Но почти тридцатилетний радиолюбительский стаж помог сталинбадцу Ю. Бертяеву создать весьма удачную конструкцию.

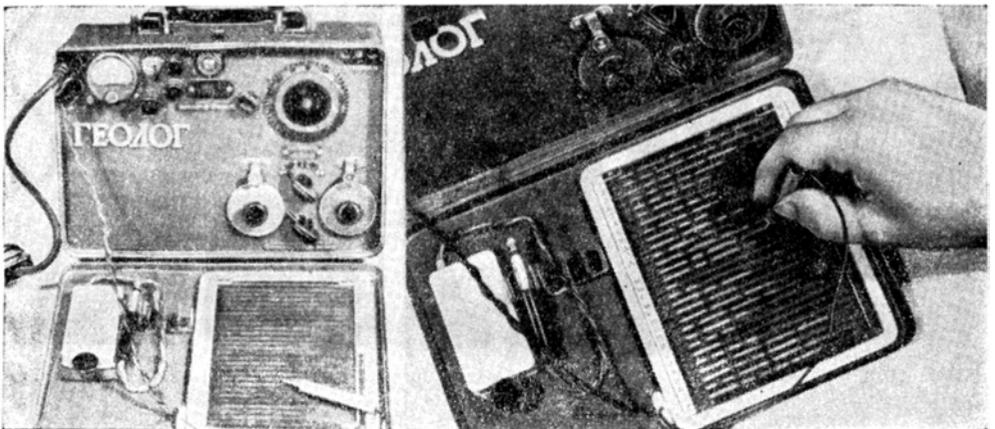
Радиостанция «Геолог»

(размеры ее вместе с источниками питания — 25 X 17 X 10 см, вес — всего 5,5 килограмма) может работать на четырех длинах волн и обеспечивает уверенную связь в любое время суток на расстоянии 250—300 км; причем в качестве антенны может быть использован любой провод длиной примерно 15—20 метров.

Однако, пожалуй, самое оригинальное в конструкции этой радиостанции — нали-

чие дополнительного кодирующего устройства. Оно позволяет вести передачу даже тем, кто ни разу в жизни не дотрагивался до телеграфного ключа.

На токопроводящую поверхность наложив изоляционную пластинку с прорезями. Провода по ним щупом, вы автоматически замыкаете и размыкаете электрическую цепь и тем самым передаете в эфир знаки телеграфной азбуки. Короткая прорезь «вырабатывает» точку, а длинная — тире. «Радисту» надо лишь равномерно перемещать щуп по прорезям, которые соответствуют нужным бунвам и цифрам, нанесенным сбоку кодирующей пластины.





Большинство процессов в организме сопровождается возникновением разности электрических потенциалов между отдельными участками поверхности тела. Эти биопотенциалы определенным образом могут характеризовать порождающие их процессы.

Используя это явление, член Станиславского радиоклуба К. Милославский совместно с профессором Е. Н. Новиком изготовил и проверил на практике прибор, который позволяет обнаруживать скрытопротекающие внутричерепные воспаления ушного происхождения.

Прибор чрезвычайно прост по конструкции и в эксплуатации. К электронному вольтметру постоянного тока подсоединены два электрода. Один из них — пассивный — опущен в стакан с физиологическим раствором, куда больной при обследовании должен погрузить палец; другой — активный — алюминиевый — приводится в соприкосновение с поверхностью кожи в обследуемом месте.

Если замерить биопотенциал в «больном», а затем в симметричном ему «здоровом» месте, то обнаружится, что показания будут разные: возникла биоэлектрическая асимметрия. В тех случаях, когда асимметрия наблюдается подряд в течение нескольких дней, следует сделать вывод: обнаружен воспалительный процесс.

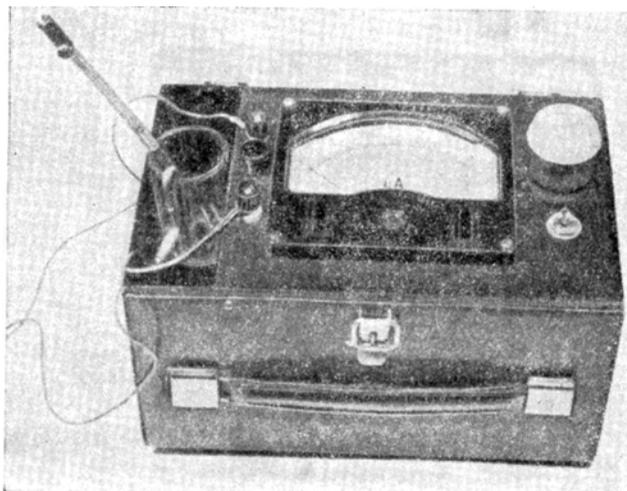
ЭЛЕКТРОННЫЙ ДИАГНОСТ

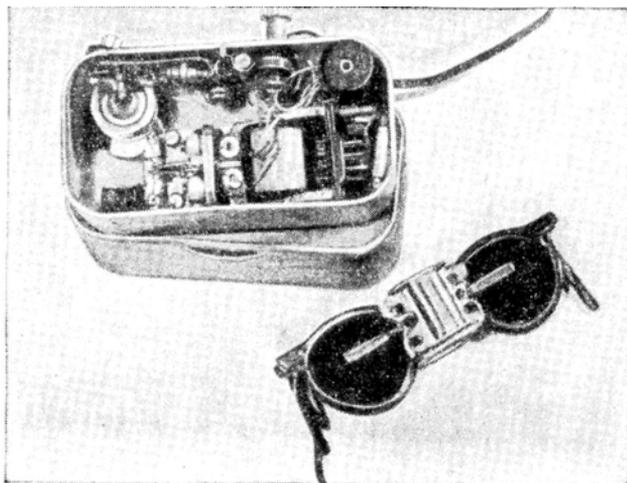
Фото В. Климова и В. Токарева.

В 1958 году этот прибор применялся в целях диагностики в Станиславской областной клинической больнице. Обследовано было 1 510 человек; в 112 случаях установили необходимость произвести операцию. При этом 80% предварительных диагнозов подтвер-

дились. Прибор получил положительную оценку в Украинском научно-исследовательском институте нейрохирургии и рекомендован Ученым советом Министерства здравоохранения УССР к серийному выпуску.

Создателям прибора выдано авторское свидетельство.





ОЧКИ-СТРОБОСКОП

Невелико, например, число оборотов обычного вентилятора. И все же человеческий глаз не успевает уследить за мелькающими лопастями: они сливаются в какой-то расплывчатый диск. Однако можно создать такие условия, при которых глаз

увидит лопасти лишь в момент прохождения ими определенной точки. Будет казаться, что они стоят на месте. В результате удастся рассмотреть любые детали «остановленных» лопастей.

Так можно «остановли-

вать» и быстро вращающийся маховик двигателя, и вибрирующую пластинку, и вообще любой предмет, который вращается или колеблется с постоянной частотой. Самые различные по конструкции и степени сложности специальные устройства — стробоскопы — созданы для этой цели.

И здесь пытливая радиолобительская мысль нашла свое оригинальное решение. К. Филатов (из Боровичей) сконструировал специальные очки-стробоскоп, позволяющие «остановить» мелькающий в печатных машинах рисунок на обоях или на тканях. Это значительно облегчает контроль за их качеством.

В оправу очков вместо стекол вставлены непрозрачные кусочки картона с вырезанными щелями. Шарнирно укрепленные на оправе шторки при включении электромагнитов периодически то открывают эти щели и дают возможность глазу увидеть, что находится за непрозрачными «стеклами», то закрывают их. Когда частота открывания щорок совпадает с частотой мелькания рисунка, он «останавливается».

Электромагниты прибора питаются от миниатюрного генератора на полупроводниках, который может открывать щели в очках от 10 до 150 раз в секунду.

На оригинальную конструкцию стробоскопа выдано авторское свидетельство.

Наблюдая кропотливый и сложный процесс измерения концентрации растворов химическими методами, конструкторской радиолюбитель А. Кудряшов решил упростить его, сделать более совершенным и надежным. В результате экспериментов ему удалось создать высокочувствительный прибор, имеющий малое число ламп и потребляющий всего 12 ватт. Применение этого остроумного устройства исключает необходимость в длительном химическом анализе.

Принцип работы прибора очень прост. Ко входу высокочастотного генератора подключена измерительная ячейка, в которой находится или через которую протекает исследуемый раствор. С наружной стороны ячейки укреплены три электрода. Вся эта система представляет собой емкостный датчик.

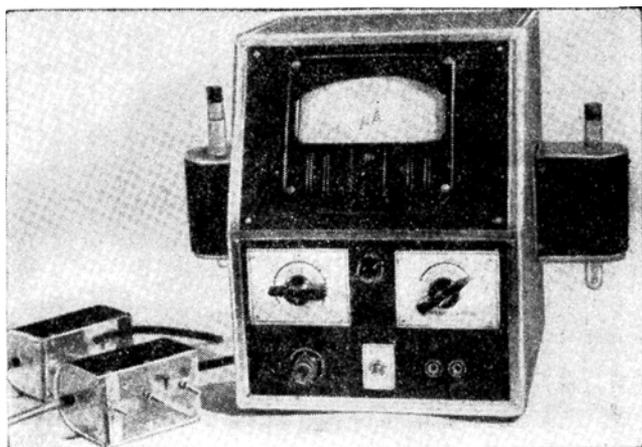
Изменится концентрация раствора — значит, будут уже другими и его электрические свойства. Это весьма сильно скажется на режиме работы генератора (меняется сеточный ток). И проградированный соответствующим образом индикаторный прибор покажет, насколько изменился состав раствора. При лабораторных исследованиях растворов наливают в

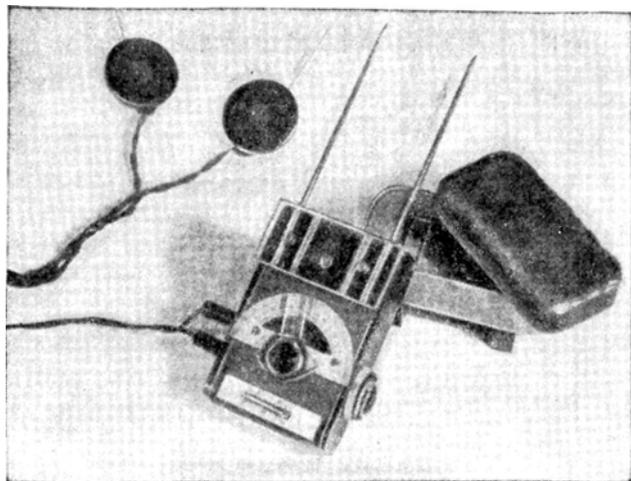
пробирку. Для осуществления же автоматического непрерывного производственного контроля служит датчик другой конструкции. Он позволяет измерять кон-

центрацию раствора в потоке.

наиболее чувствителен прибор при определении концентрации слабых растворов.

ИЗМЕРИТЕЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ





ВЛАГОМЕР

Этот миниатюрный прибор, напоминающий карманный радиоприемник, позволяет без затрат времени на взвешивание определять влажность хлопка-сырца или волокна, сахарного песка, зерна, муки и других сыпучих тел. Построил его член ташкентского радиоклуба А. Свиридов.

Проверяемую пробу, например, хлопка, укладывают равномерным слоем в коробочку из изоляционного материала, а поверх накладывают свинцовую пластинку определенного веса. Делают это для того, чтобы различная плотность пробы не оказывала влияния на результаты измерений. Затем через боковые отверстия внутрь коробочки вводят

щупы прибора. Они являются емкостным датчиком, подсоединенным к генератору на полупроводниковых триодах. Изменение влажности влияет на емкость датчика, а следовательно, на частоту генератора. Процент влажности определяют по показанию стрелочного прибора или же, если необходима большая точность, по исчезновению звука в головном телефоне (при вращении ручки на корпусе). Когда не требуется особой точности, можно определять влажность и простым втыканием щупов в мешок с зерном или в тюк хлопка.

Благодаря применению полупроводников прибор всегда готов к работе и очень экономичен.

ОДНОКАНАЛЬНЫЙ ТЕНЗОМЕТР

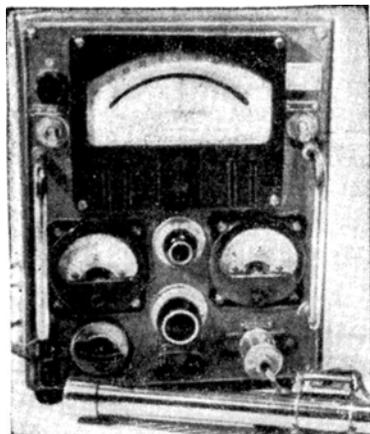
В научных исследованиях, при изучении работы механизмов, инженерных со-

оружии зачастую необходимо знать, какие деформации возникают в деталях конструкций или в образцах материалов. Для их определения существуют специальные приборы — тензометры.

Ростовский радиолобитель В. Скварковский разработал и изготовил тензометр на четырех полупроводниковых триодах. Датчик прибор может быть установлен на самых различных элементах исследуемых конструкций. Он измеряет деформации до 50 микрон с точностью 2,5—5 процентов.

Созданный прибор позволяет также определять давление в паровых машинах, двигателях внутреннего сгорания, тормозных системах, гидравлических прессах и т. д.

Тензометр компактен. Для его питания нужна лишь батарея от карманного фонаря. Поэтому прибором можно пользоваться и в полевых условиях.



«ЭТКАРД-1-Д»

Сердце. Неумоимо и старательно, час за часом, год за годом выполняет свою работу удивительный, созданный природой насос. Тысячи литров крови перекачивают по сосудам его сотканые из мышц камеры. Стоит сердцу остановиться — и организм погибнет.

Вот почему так важно своевременно уловить малейшие нарушения нормальных ритмов сердца, сигнализирующие о его заболевании. Для этого имеются специальные приборы — электрокардиографы. Они позволяют записывать характер протекания сеодечных пульсаций. Изучая полученные электрокардиограммы — кривые, отражающие малей-



шие нюансы поведения сердца, — удается обнаружить тот или иной угрожающий симптом, своевременно принять необходимые меры.

Но не только у человека важно проверять работу сердца. Это часто приходится делать и при лечении животных.

Куйбышевские радиолобители П. Горбаренко, Н. Кудашов, Ю. Сахаров и А. Юльский создали электрокардиограф для снятия характеристик работы сердца сельскохозяйственных животных («Эткард-1-Д»). Запись кардиограммы производится не на обычную пленку или фотобумагу, а на особую электротермическую бумагу, на которой сразу можно увидеть снятую кривую.

Для протяжки бумаги (ширина которой 45 мм) применен двигатель постоянного тока с центробежным регулятором скорости, которая выбрана равной 50 мм в секунду. Десять батарей от карманного фонаря обеспечивают питание двигателя и 16 полупроводниковых триодов, на которых построена схема. Габариты кардиографа 300 X 200 X 150 мм; вес его вместе с принадлежностями — 6 килограммов.

Теоретические исследования получают самое широкое развитие в первую очередь в таких определяющих областях технического прогресса, как электрификация всей страны, комплексная механизация и автоматизация производства, химизация важнейших отраслей народного хозяйства, производственное применение атомной энергии, транспорт и связь. Сюда относятся:

— изучение энергетического и топливного баланса страны, изыскание путей и наилучшего использования природных источников энергии, разработка научных основ единой энергетической системы, открытие новых источников энергии и способов прямого преобразования тепловой, ядерной, солнечной и химической энергии в электрическую, решение проблемы управления термоядерными реакциями...

Из проекта Программы КПСС.

БЕСЕДЫ ОБ ОСНОВАХ НАУК

ЧЕТВЕРТОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА

В. РЫДНИК.

ДРЕВНИЕ греки подарили нам, кроме великолепных произведений искусства, прекрасное по своей наивной простоте представление о строении мира. Они считали, что в основе всех вещей лежат четыре «начала», или «стихии»: земля, вода, воздух и огонь.

Уже во времена Ломоносова стало известно, что

первые три из них — всего лишь различные состояния вещества, которые называются соответственно твердым, жидким и газообразным. А огонь?

Долгое время ученые не выделяли его в самостоятельную форму существования материи. И лишь в последние десятилетия удалось проникнуть в тайны

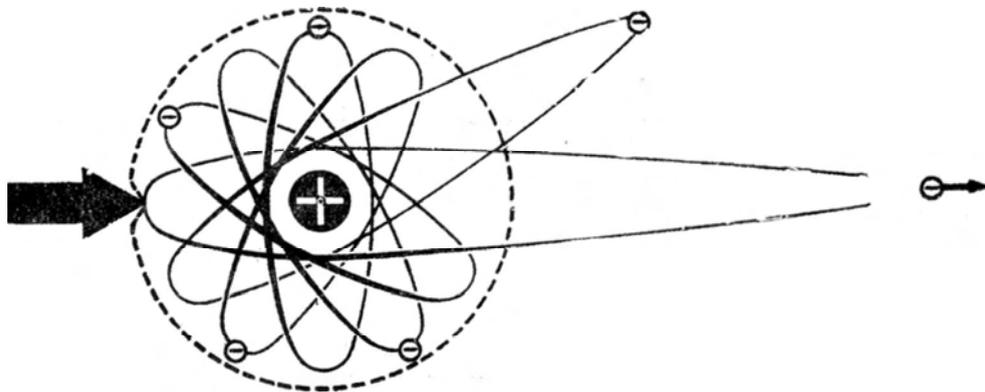
Рис. А. Петрова.

огненного состояния вещества, получившего название плазмы.

ОТ ТРЕХ СОСТОЯНИЙ — К ЧЕТВЕРТОМУ

Чтобы понять, чем отличается четвертое состояние от всех остальных, обратимся к «кирпичикам» любого

Тепловая энергия, подводимая к газу, выбивает из оболочек его атомов электроны.



вещества — атомам. Атом каждого вещества состоит из положительно заряженного ядра и оболочек из отрицательно заряженных электронов, движущихся по различным орбитам. Разрушить эту оболочку не просто: силы электрического взаимодействия удерживают электроны на их орбитах.

...В солнечный весенний день можно наблюдать, как тает кусок льда на мостовой. Вот лед потемнел, разрыхлился, под ним появилась вода. Затем над водой закурились тоненькие струйки тумана, а спустя небольшое время исчезла и вода: она испарилась.

В обоих этих превращениях электронная оболочка атомов, входящих в молекулу воды, принимает мало участия. Солнечные лучи, нагревая лед, сначала сообщают его молекулам тепловую энергию, достаточную для того, чтобы разрушить кристаллическую решетку льда. Затем тепловая энергия, переданная молекулам воды, разрывает связи между ними — в результате возникает пар. Поместим его в сосуд и станем нагревать.

Придется запастись терпением. Прибор показывает пятьсот, тысячу, две тысячи градусов. Мы все еще ничего не замечаем. Но вот при температуре в несколько тысяч градусов в сосуде возникает слабое свечение, которое становится все более ярким по мере дальнейшего повышения температуры.

Физик скажет, что теперь пары воды перешли в плазменное состояние. А мы и не заметили этого. Но что не видно человеческому глазу, не составляет тайны для чувствительных физических приборов. Они и поведают нам о том, что им удалось «увидеть».

ПЛАЗМА РОЖДАЕТСЯ

На что расходуется тепловая энергия, подводимая к сосуду с газом? На увеличение скорости движения молекул. Они все быстрее носятся в сосуде, чаще и энергичнее сталкиваются друг с другом. При этом электронные оболочки их атомов «сотрясаются» сильнее, пока от них не начнут отрываться внешние, наиболее слабо связанные с



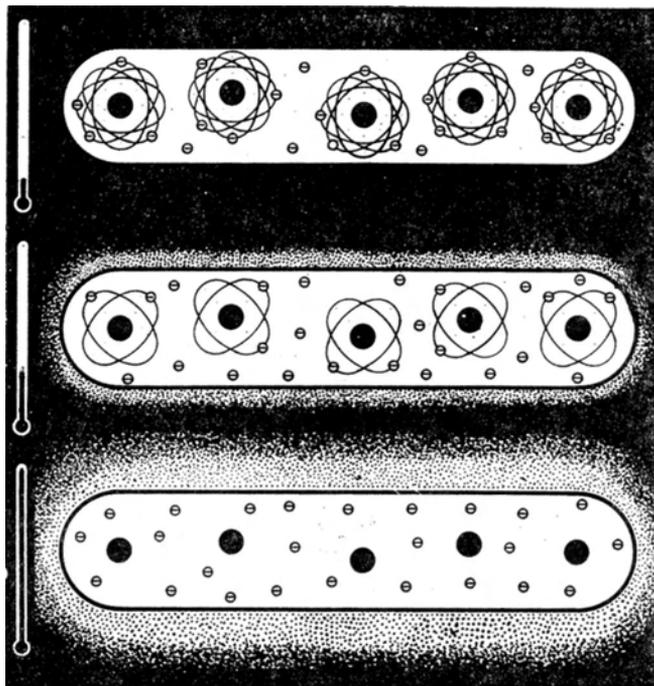
Плазма в природе — молния.

ядром электроны. Атомы приобретают положительный заряд и становятся ионами.

Прибор извещает нас: началась ионизация — в газе появились свободные электроны и ионизированные атомы. Температура повышается, и оболочки атомов «трещат по швам». Внутренние электроны стараются выбраться из атома. Но если у самого «выхода» им не поможет новое столкновение, ядро втянет их обратно. При возвращении электроны отдадут свою энергию в виде электромагнитного излучения, которое регистрируется прибором. Да мы и сами видим: газ начал светиться.

При дальнейшем повышении температуры свечение в сосуде постепенно становится ослепительно ярким, нестерпимым для глаз. Плазма достигает, если можно так выразиться, идеального состояния: в сосуде остались только свободные электроны и совершенно оголенные ядра атомов.

Вот что происходит с газом при нагревании. Сверху вниз: температура незначительная, скорость движения молекул газа еще не позволяет электронным оболочкам разрушаться — свечения нет; температура повышается, появляются свободные электроны и ионизированные атомы — слабое свечение; температура достигла нескольких миллионов градусов, остаются только свободные электроны и оголенные атомные ядра. Это уже не газ, это раскаленная плазма.



Воображаемый термометр, если его поместить в сосуд, показал бы при этом температуру в несколько миллионов градусов.

ВСЕ НЕ ТАК ПРОСТО

Мы не оговорились. Воображаемым является не только термометр, но и сам опыт. Нагреть газ до такой температуры совсем не так просто, как, например, вскипятить воду в чайнике.

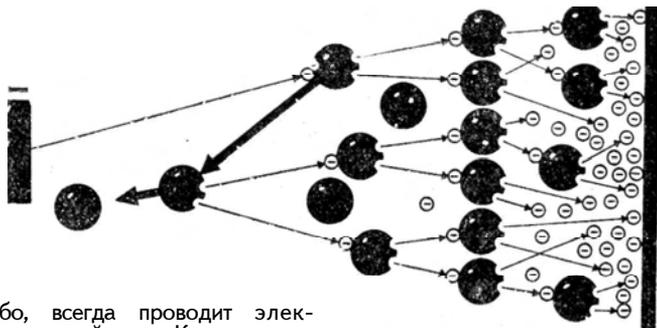
Первая лазейка, через которую ускользает подводимая к газу энергия,— это стенки сосуда, которые нагреваются. Даже если сделать их из теплоизоляционного материала, то и в этом случае температуру можно повышать лишь до того момента, пока газ не начнет светиться. Теперь энергия ускользает из газа в виде электромагнитного излучения. Не помогают при этом и зеркальные стенки.

Очевидно, что энергию в газ надо подводить не тепловым путем. Каким же? Наилучшим способом получения плазмы является электрический разряд. В чем его преимущества? Во-первых, все процессы протекают намного быстрее, чем при химической реакции горения. К тому же длительность разряда можно ограничить миллионными долями секунды, а мощность довести до миллионов киловатт. Это важно: разряд позволяет подводить энергию в газ быстрее, чем она ускользает из газа.

Б природе и в быту мы встречаем много примеров электрического разряда в газах. Это молния и вольтова дуга, свечение проводов высокого напряжения и искры в электрической цепи. Но почему электрический ток вообще идет через газы, которые, как известно, являются изоляторами? Вместе с этим вопросом возникает много других, столь же интересных.

ИОНЫ В КОМНАТЕ. ХОЛОДНАЯ ПЛАЗМА

Оказывается, газ является изолятором, так сказать, только теоретически. Практически же он, хоть и сла-



бо, всегда проводит электрический ток. Кое-кто, вероятно, и не подозревает, что в воздухе, которым мы дышим, находятся ионы. Те самые ионы, которые, казалось бы, могут образовываться лишь при очень высоких температурах. Их появление вызвано действием космических лучей, а также радиоактивных веществ, находящихся в земной коре. Правда, этих ионов очень мало, но они и есть та «дорожка», по которой ток входит в газ.

Однако гости в чужом доме может вести себя по-разному. Если напряжение на Elektroдах невелико, то разряд можно обнаружить лишь при помощи чувствительных приборов — идет слабенький ток, и атомы газа в большинстве остаются нейтральными. Повысим напряжение. Ток увеличится, все больше атомов газа вовлекается в процесс ионизации, пока наконец не возникает лавинный разряд, а с ним и плазменное состояние вещества.

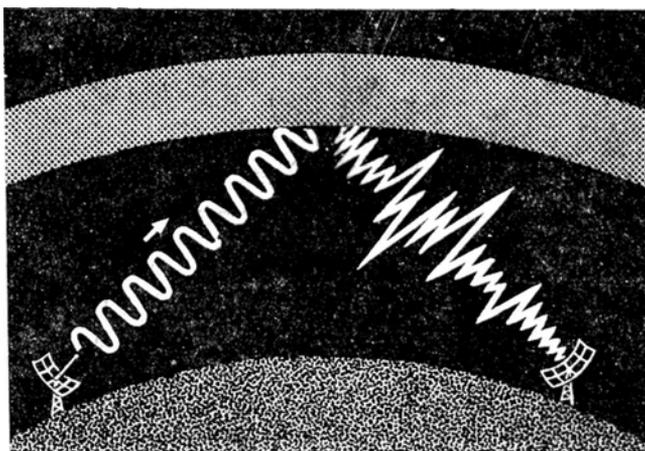
Лавинный разряд в газе ведет к возникновению плазмы.

Мы уже знаем, что для того, чтобы получить плазму, надо разогреть газ до высокой температуры. Но дотронуться до лампы дневного света. Не бойтесь обжечься: стенки ее совершенно холодные. Между тем ртутный пар в ней светится, а это признак плазмы. Как же так? Дело в том, что в одной и той же плазме могут одновременно существовать несколько разных температур.

Чтобы понять это, вспомним определение температуры — не житейское, а научное. Температура есть мера средней энергии хаотического движения частиц вещества. Чем больше эта энергия, тем выше температура.

В ионизируемом газе по меньшей мере три сорта частиц: электроны, ионы и нейтральные атомы. А ес-

Плазму «ощупывают» радиоволнами.



ли имеется смесь газов, то число различных сортов частиц еще больше. Когда газ нагревают, то столкновения между его частицами в конце концов приводят к выравниванию энергий движения всех видов частиц в нем, то есть к выравниванию температуры. В плазме устанавливается какая-то средняя температура. Такая плазма называется изотермической.

Другое дело — ионизация газа электрическим разрядом. Здесь выравнивания энергий не происходит. Когда через газ проходит ток, то электроны, налетая на нейтральные атомы, почти не изменяют энергию их движения, так как очень легки по сравнению с атомами. Зато электроны могут ионизировать и возбуждать атомы, и тогда возникает свечение. Иными словами, средняя энергия электронов выше, чем средняя энергия ионов, а значит, и температура электронов выше, чем у ионов.

Это неизотермическая плазма. Она существует в лампах дневного света, в которых электронная температура может доходить до десятков тысяч градусов — газ светится. Ионная же температура не превышает комнатной — стенки лампы холодные.

Выравнивать эти температуры можно лишь при очень высоком давлении.

ПЛАЗМУ ИЗУЧАЮТ

В первых трех состояниях — твердом, жидком и газообразном — электрические и магнитные силы глубоко запряжаны в недрах вещества. Они целиком уходят на то, чтобы связывать ядра и электроны в атомы, атомы в молекулы и в кристаллы. Вещество в этих состояниях оказывает; ся в целом электрически нейтральным.

Другое дело — плазма. Электрические и магнитные силы здесь выступают на первый план и определяют все ее основные свойства. Плазма соединяет в себе свойства трех состояний: твердого (металл), жидкого (электролит) и газообразного. От металла она берет

высокую электропроводность, от электролита — ионную проводимость, от газа — большую подвижность частиц. И все эти свойства переплетаются так сложно, что плазма оказывается очень трудной для изучения. И все-таки ученым удается с помощью тонких физических приборов заглянуть в ослепительно светящееся газовое облако. Их интересует количественный и качественный состав плазмы, взаимодействие ее частей друг с другом.

До раскаленной плазмы руками не дотронешься. Ее ощупывают с помощью очень чувствительных «пальцев» — электродов, вводимых в плазму. Эти электроды называются зондами. Измеряя силу тока, идущего на зонд, при разных напряжениях, можно узнать степень концентрации электронов и ионов, их температуру и ряд других характеристик плазмы.

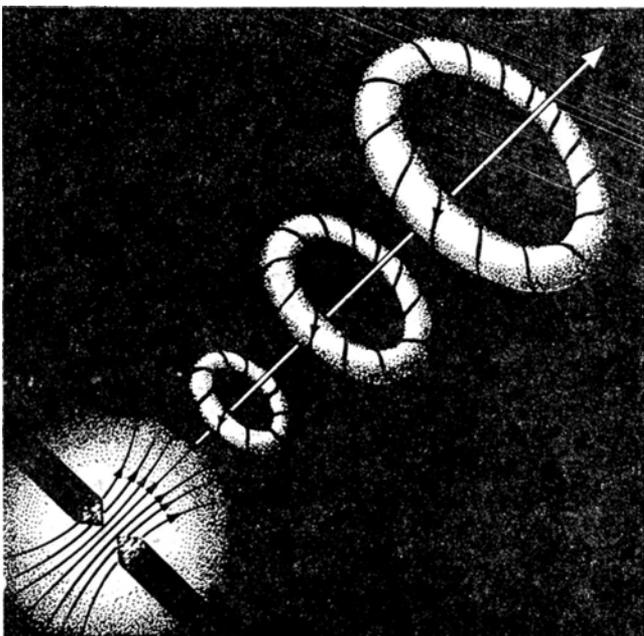
Состав плазмы узнают, беря пробы плазменного вещества. Специальными электродами вытягивают небольшие порции ионов, которые затем сортируют по массам с помощью остроумного физического прибора — масс-спектрометра. Этот анализ

дает возможность узнать также знак и степень ионизации, то есть отрицательно или положительно, однократно или многократно ионизированы атомы.

Плазму ощупывают также радиоволнами. В отличие от обычного газа плазма их сильно отражает, подчас сильнее, чем металлы. Это связано с наличием в плазме свободных электрических зарядов. До недавнего времени такое радиоощупывание было единственным источником сведений об ионосфере — замечательном плазменном «зеркале», которое природа поместила высоко над Землей. Сегодня ионосфера исследуется также с помощью искусственных спутников и высотных ракет, которые берут пробы ионосферного вещества и «на месте» производят его анализ.

Плазма — очень неустойчивое состояние вещества. Обеспечить согласованное движение всех ее составных частей — весьма нелегкое дело. Часто кажется, что это достигнуто, плазма усмирена, но внезапно по каким-то не всегда известным причинам в ней образуются сгущения и разрежения, возникают сильные ко-

Плазма электрической дуги в магнитном поле порождает плазмоиды.



лебания, и ее спокойное поведение резко нарушается.

Иногда же «игра» электрических и магнитных сил в плазме сама приходит на помощь ученым. Эти силы могут образовывать из плазмы тела компактной и правильной формы, названные плазмоидами. Форма плазмоидов может быть очень разнообразной. Здесь и кольца, и трубки, и сдвоенные кольца, и перекрученные шнуры. Плазмоиды довольно устойчивы. Например, если «выстрелить» навстречу друг другу двумя плазмоидами, то они при столкновении отлетят друг от друга, как бильiardные шары.

Изучение плазмоидов позволяет лучше понять процессы, происходящие с плазмой в гигантских масштабах вселенной. Один из видов плазмоидов — шнур — играет очень важную роль в попытках ученых создать управляемую термоядерную реакцию. Плазмиды, видимо, будут использованы также в плазменной химии и металлургии.

НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ

На Земле плазма — довольно редкое состояние вещества. Но уже на небольших высотах плазменное состояние начинает преобладать. Мощное ультрафиолетовое, корпускулярное и рентгеновское излучение Солнца ионизирует воздух в верхних слоях атмосферы и вызывает образование плазменных «облаков» в ионосфере. Верхние слои атмосферы — это защитная броня Земли, предохраняющая все живое от губительного действия солнечных излучений. Ионосфера — отличное зеркало для радиоволн (за исключением ультракоротких), позволяющее осуществлять земную радиосвязь на далекие расстояния.

Верхние слои ионосферы не исчезают и ночью: слы-

шом разрежена в них плазма, чтобы возникшие днем ионы и электроны успели воссоединиться. Чем дальше от Земли, тем меньше в атмосфере нейтральных атомов, а на расстоянии в полтора миллиона километров находится ближайший к нам колоссальный сгусток плазмы — Солнце.

Из него постоянно вылетают фонтаны плазмы — подчас на высоту в миллионы километров, — так называемые протуберанцы. По поверхности перемещаются вихри несколько менее горячей плазмы — солнечные пятна. Температура на поверхности Солнца около $5\,500^\circ$, пятен — на $1\,000^\circ$ ниже. На глубине 70 тысяч километров — уже $400\,000^\circ$, а еще дальше температура плазмы достигает более 10 миллионов градусов. В этих условиях ядра атомов солнечного вещества совершенно оголены. Здесь при гигантских давлениях все время идут термоядерные реакции слияния ядер водорода и превращения их в ядра гелия. Выделяющаяся при этом энергия воспламеняет ту, что Солнце так щедро излучает в мировое пространство, «отапливая» и освещая всю свою систему планет.

Звезды во вселенной находятся на разных стадиях развития. Одни умирают, медленно превращаясь в холодный несветящийся газ, другие взрываются, выбрасывая в пространство огромные облака плазмы, которые спустя миллионы и миллиарды лет достигают в виде космических лучей других звездных миров. Есть области, где силы притяжения сгущают газовые облака, в них растут давление и температура, пока не создаются благоприятные условия для появления плазмы и возбуждения термоядерных реакций, — и тогда вспыхивают новые звезды. Плазма в природе находится в непрерывном круговороте.

НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ПЛАЗМЫ

Ученые стоят на пороге овладения плазмой. На заре человечества величайшим достижением было умение получать и поддерживать огонь. А сегодня понадобилось создать и сохранить на длительное время другую, гораздо более «высокоорганизованную» плазму.

Мы уже говорили о применении плазмы в народном хозяйстве: вольтова дуга, лампы дневного света, газотроны и тиратроны. Но здесь «работает» сравнительно негорячая плазма. В вольтовой дуге, например, ионная температура составляет около четырех тысяч градусов. Однако сейчас появляются сверхжаропрочные сплавы, которые выдерживают температуру до 10—15 тысяч градусов. Чтобы обрабатывать их, нужна плазма с более высокой ионной температурой. Применение ее сулит немалые перспективы и для химической промышленности, так как многие реакции протекают тем быстрее, чем выше температура.

До какой же температуры пока удалось разогреть плазму? До десятков миллионов градусов. И это не предел. Исследователи уже находятся на подступах к управляемой термоядерной реакции синтеза, в ходе которой выделяются огромные количества энергии. Представьте себе искусственное солнце. И не одно, а несколько. Ведь они изменят климат нашей планеты, навсегда снимут с человечества заботу о топливе.

Вот какие применения ожидают плазму. А пока ведутся исследования. Большие коллективы ученых напряженно работают, приближая тот день, когда четвертое состояние вещества станет для нас таким же обычным, как и три остальных.



ЗЕЛЕНОЕ УТРО

(Из книги «Марсианские хроники»)

Р. БРЕДБЕРИ

КОГДА солнце зашло, он сел у тропинки, сварил себе скромный ужин и слушал треск огня, задумчиво жуя пищу. День был похож на любой из тридцати предыдущих дней; много аккуратных ямок было выкопано с утра, много семян посажено, много воды принесено из каналов. Сейчас он лежал и следил за тем, как цвет неба меняется от одной темноты к другой. Свинцовая усталость разлилась по его тщедушному телу.

Его имя было Бенджамин Дрисколл, возраст—31 год. Его мечтой было увидеть Марс зеленым, покрытым высокими деревьями с листвой, дающей воздух, много воздуха, и разрастающейся с каждым годом; увидеть деревья, дающие городам прохладу знойным летом, защищающие от ветра зимой. Дерево может сделать так много: придать цвет, отбросить тень, уронить плод или стать местом для детских игр, настоящим небом, куда можно взобраться, откуда можно прыгнуть; архитектура, дающая пищу и удовольствие,— вот что такое дерево. Но самое главное— деревья будут создавать холодный воздух для дыхания и легкий шелест для слуха, когда вы лежите ночью в постели, а звук убаюкивает вас.

Он лежал и слушал, как почва собирает с силами, чтобы встретить солнце, встретить дожди, которых еще не было. Прижавшись ухом к земле, он слышал вдали поступь грядущих годов и представлял себе, как посаженные сегодня семена прорастут, поднимутся к небу, раскидывая ветку за веткой, пока Марс не превратится в полуденный лес, в сияющий сад.

Рано утром, когда маленькое солнце взойдет над складчатыми холмами, он встанет, в несколько минут покончит с дымящимся завтраком, и, затоптав огонь, двинется в путь, проверяя почву, копая ямки, сажая семена и ростки, утаптывая, поливая, и пойдет все дальше, насвистывая, глядя в ясное небо, становящееся ярче к жаркому полудню.

— Тебе нужен воздух,— говорил он своему ночному костру, Костер был его весе-

лым рыжим приятелем; он отвечал человеку потрескиванием и спал рядом с ним, светя в темноте холодной ночи сонными розовыми глазами.— Нам всем нужен воздух. На Марсе он разрежен. От этого быстро устаешь. Слово высоко в Андах, в Южной Америке. Там дышишь и не можешь вздохнуть. Это ничего не дает.

Он ощупал свою грудную клетку. За тридцать дней она увеличилась. Чтобы набирать побольше воздуха, нужно увеличить себе легкие. Или сажать побольше деревьев.

— Вот для чего я здесь,— сказал он. Костер затрещал.— В школе нам рассказывали о Джонни Яблочном Зернышке, который бродил по Америке и сажал яблони. Ну, а я делаю больше. Я сажаю дубы, вязы, клены, всяческие деревья, ольху, и кедры, и каштаны. Я создаю не только плоды для желудка, я создаю воздух для дыхания. Когда все эти деревья вырастут, подумай, сколько воздуха они дадут!

Он вспомнил свое прибытие на Марс. Как и тысяча других, он смотрел на него в тихое утро и думал: «Приспособлюсь ли я здесь? Что я буду делать? Есть ли здесь работа для меня?»

Потом потерял сознание.

Кто-то сунул ему под нос склянку с нашатырным спиртом, и он очнулся, кашляя.

— Это пройдет,— сказал ему врач.

— Что со мной было?

— Воздух здесь очень разреженный. Некоторые не могут выдержать. По-моему, вам нужно вернуться на Землю.

— Нет!

Он сел, и почти тотчас же в глазах у него потемнело, а Марс перевернулся дважды под ногами. Ноздри у него расширились, он заставил себя глубоко вдохнуть пустоту.

— Это все пройдет! Я останусь здесь!

Его уложили; он задышался, как рыба на берегу. И он думал: «Воздух, воздух, воздух! Меня отсылают из-за воздуха». Он повернулся, взглянул на марсианские поля и холмы. Всмотрелся и увидел прежде всего, что деревьев здесь нет, совсем нет, куда ни

посмотри. Почва была голая, на пей не было ничего, даже травки. «Воздух», — подумал он, чувствуя, как этот разреженный газ свистит у него в горле. «Воздух, воздух...» А на вершинах холмов, или в их тени, или даже у ручейков нет ни деревца, ни траЕинки. Он почувствовал ответ не разумом, а легкими и горлом. И эта мысль была, как внезапный поток чистого кислорода, — она подняла ого. Трава и деревья. Он взглянул на свои руки, пошевелил ими. Он будет сажать деревья, сеять траву. Это будет его делом — борьба с том самым, что не позволяло ему оставаться здесь. Он поведет с Марсом свою собственную озеленительную войну. Почва здесь старая, и растения настолько древни, что износились, изжили себя. Но что, если ввести новые виды? Земные деревья: мимозы и плакучие ивы, магнолии и мощные эвкалипты... Что тогда? Нельзя было догадаться, какие минеральные богатства скрыты в почве. Беспольные? Ведь старые папоротники; цветы, кустарники и деревья потеряли жизненную силу.

— Пустите меня! — крикнул он. — Я хочу видеть Координатора!

Они с Координатором беседовали все утро о растительности и зелени. До начала организованных посадок .пройдут месяцы, — а то и годы. Пища до сих пор доставляется с Земли, в ледяных ракетах, а гидропонические огороды еще редкость.

— Ну что ж, — сказал Координатор, — пусть это будет вашей работой. Мы соберем для вас семян, сколько сможем, и кое-какие орудия. Место в ракетах очень дорого. А так как наши первые города — это рудничные поселки, то боюсь, что к вашему озеленению едва ли будут относиться с симпатией...

— Но вы позволяете мне заняться им?

Ему позволили. Получив мотоцикл с коляской, полной оемян и ростков, он спрятал его в безлюдной долине и отправился в путь пешком.

Это было тридцать дней назад, и он ни разу не оглянулся. Оглянуться — значило бы расстроиться. Погода была крайне сухая: сомнительно, чтобы хоть одно зернышко проросло. Быть может, вся его работа, все эти дни выкапывания ямок были напрасны. Он старался смотреть только вперед, спускаясь по этой широкой, плоской долине, уходя все дальше от Первого Города, ожидая дождей.

Над сухими горами собирались облака, когда он натягивал одеяло на плечи. Погоду на Марсе предсказать нельзя. Он чувствовал, как опаленные холмы окутываются холодной ночью, подумал о жирной, черной почве, такой черной и блестящей, что она чуть не шевелится в руке, о сырой земле, откуда могут вырасти гигантские бобовые кусты, а из них с сокрушительным грохотом будут падать смеющиеся великаны...

Огонь трепетал, засыпая под пеплом. Воздух содрогнулся от далекого рокота. Гром. Внезапный запах воды. «Сегодня ночью, — подумал он, протянув руку, что-

бы узнать, не идет ли дождь. — Сегодня ночью...»

Он проснулся от легкого шлепка по лбу. Вода стекла у него по носу, попала в рот. Другая капля упала на глаз, заставив его зажмуриться. Третья шлепнулась на подбородок. Дождь.

Тихий, влажный, прохладный, он сеялся с высокого неба, странный эликсир с запахом чар, и звезд, и воздуха, увлекающий с собою тонкую пыль, оставляющий на языке восхитительный вкус вишни.

Дождь.

Он сел. Шлем у него свалился, на синей холщовой рубашке появились пятна там, где дождевые капли были крупнее. Костер выглядел так, словно на нем плясало какое-то невидимое животное, затапывая его, пока он не начал сердито дымитесь. Дождь полил сильнее. Обширный свод черного неба треснул на шесть пыльно-голубых кусков, словно чудесная китайская эмаль, и эти куски рухнули. Дрисколл увидел десять миллионов дождевых кристаллов, застывших достаточно надолго, чтобы их можно было сфотографировать в электрической вспышке. Потом — мрак и вода.

Он промок до костей, но стоял, подняв лицо, и, смеясь, подставлял дождю сомкнутые веки. Он сжал руки, сделал шаг и обошел свою стоянку кругом. Был час ночи.

Дождь лил еще два часа, потом оборвался. Появились звезды, свежeweмытые, более яркие, чем обычно.

Переодевшись в сухое платье, вынутое из целлофанового мешка, Бенджемин Дрисколл снова лег и счастливо уснул.

Солнце медленно вставало из-за холмов. Оно тихо озарило местность и разбудило Дрисколла.

Он не торопился встать. Он работал и ждал в течение всего этого долгого жаркого месяца. И теперь, встав, он наконец повернулся в ту сторону, откуда пришел.

Утро было зеленым.

Насколько хватал глаз, к небу вставали деревья. Не одно дерево, не два, не дюжина, но сотни и тысячи их, выросших из его семян и ростков. И не маленькие, хрупкие деревца, а большие деревья, пышные, мощные, зеленые деревья, трещающие своими блестящими листьями, шелестящие деревья, образующие одежду холмов: мимозы, померанцы, секвойи, лимоны и дубы, вязаи и ольха, вишни, клены, яблони, апельсины, эвкалипты, — подстегнутые бурным дождем, питаемые волшебной, чуждой почвой, они на глазах у него выбрасывали все новые побеги, раскрывали все новые почки.

— Не может быть! — вскричал Бенджемин Дрисколл.

Но и долина и утро были зелеными.

А воздух!

Повсюду кругом, как мощный поток, как горячая река, струился новый воздух, кислород, рождаемый зелеными деревьями. Было почти видно, как он вздымается хрустальными волнами. Кислород, свежий, чистый, зеленый, холодный кислород превращал долину в речную дельту. Через мгновение



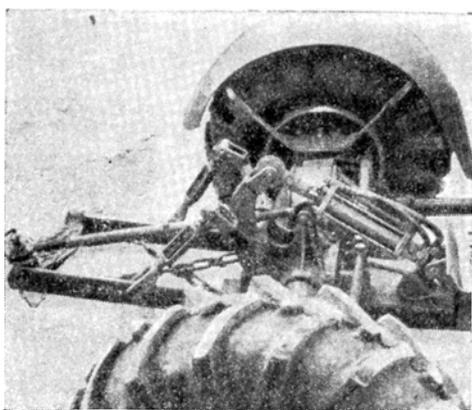
двери в городе распахнутся, люди выбегут навстречу новому чудесному воздуху, нюхая его, вдыхая полной грудью, и щеки у них порозовеют, легкие оживут, сердца забьются сильнее, а утомленные тела затанцуют.

Дрисколл глубоко вдохнул зеленый, влажный воздух и потерял сознание.

Прежде чем он очнулся, к желтому солнцу поднялось еще пять тысяч деревьев.

Рис. П. Бачурина.

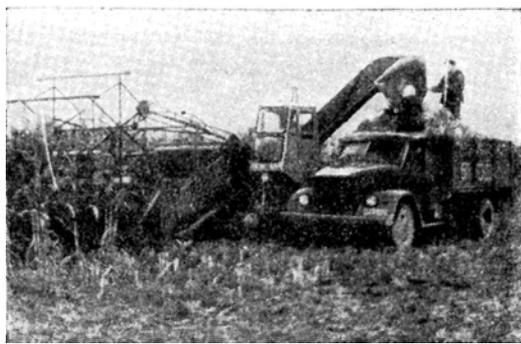
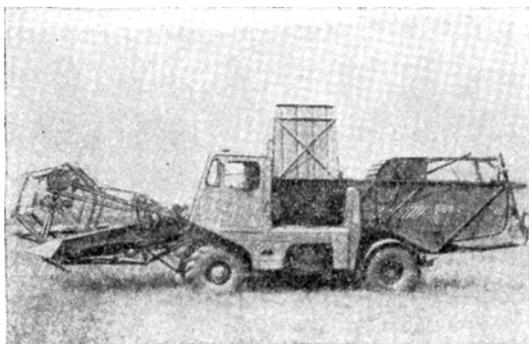
Перевод с английского З. БОБЫРЬ.



Уборочная пора. В Белоруссии идут дожди. Полегли хлеба. На полях одного из колхозов Минской области вышли комбайны. С трудом преодолевает тяжелый грунт «С-4», надрывается «СК-3», нелегко достается полугусеничному «МТЗ-50», тянущему на прицепе «ПК-2».

Поле неровное. На песчаном косогоре стал «С-4», загудел, буксуя, «СК-3», срывает гусеницами почву «МТЗ-50».

Лишь одна машина идет вперед, прочно цепляясь за почву, уверенно захватывая хедером полеглую рожь. Над передним левым колесом нависает кабина водителя, несколько напоминающая кабину портального крана, а по ходу справа — знакомые очертания зернового комбайна. Под нижним стеклом кабины надпись: «СШ-45». Это значит — самоходное шасси.



Основой повышения производительности сельскохозяйственного труда послужат дальнейшая механизация сельского хозяйства, применение комплексной механизации и использование средств автоматики, внедрение систем машин с высокими технико-экономическими показателями, отвечающих условиям каждой зоны.

Из проекта Программы КПСС.

Убраны зерновые. Поставлены «на прикол» «С-4», «СК-3», «ПК-2». До следующей осени они не нужны. Их двигатели и ходовые части, в которые вложено столько металла, труда, средств, используются лишь 2—3 недели в году. А самоходное шасси? Оно снова в поле, но вид его уже иной. На сей раз рядом с кабиной разместились кукурузоуборочный комбайн.

В конце сентября «СШ-45» опять «переодевается». Специальный гидравлический подъемник легко навешивает на него картофелеуборочный комбайн, а сзади прицепляется тележка, в которую должны поступать чистые клубни.

Собран весь урожай. Опустели поля. Но между колхозными фермами продолжает снова неугомонное «СШ». Теперь оно уже выполняет роль обыкновенного двухтонного грузовика-вездехода.

Так в непогоду, на торфяных и песчаных почвах проходило тяжелое испытание и получило путевку в жизнь созданное конструкторами Тульского комбайнового завода 45-сильное универсальное самоходное шасси.

Конструкторы трудятся над созданием системы прочных, экономичных, высокопроизводительных машин для сельского хозяйства. Особые надежды возлагаются на самоходные шасси.

Самоходное шасси — это колесная рама с двигателем, на которую можно устанавливать различные машины. В последние годы в печати, в дискуссиях конструкторов, механизаторов все чаще упоминается о самоходных шасси. Им прочат большое будущее, считают даже, что эти машины идут на смену тракторам.

«...Надо обязательно сделать самоходное шасси с тем, чтобы мотор использовался, как правило, при посевах, обработке, а также и при уборке. Об этом шасси конструкторы должны подумать. Нельзя допускать, чтобы был омертвлен мотор в течение 9—10 месяцев в году, чтобы машина использовалась на уборке только 2 месяца. Это разорительно, нерационально, неэкономично», — говорил на январском Пленуме ЦК КПСС товарищ Н. С. Хрущев.

Уже прижилось на полях самоходное шас-

си малой мощности — «ДВСШ-16». Оно применяется в овощеводстве. Работают шасси и на чайных плантациях Грузии и на хлопковых полях Узбекистана.

Самоходное шасси не просто «мастер на все руки». Оно выгодно отличается также маневренностью, экономичностью, легкостью управления, а в случае применения двух ведущих мостов еще и способностью преодолевать сыпучие грунты и крутые подъемы. Бесспорно, применение таких шасси значительно сократит потребность в тракторах и во многих других машинах, даст большой экономический эффект.

Вот, например, некоторые результаты сравнения «СШ-45» с применяемой сейчас техникой.

«СШ-45» с навесными машинами на 5 с лишним тонн весят меньше, чем комплекс машин, используемых ныне на тех же работах. Значит, в целом по стране можно сэкономить миллионы тонн металла. Прямые издержки производства сокращаются по комплексу машин более чем на 15 тысяч рублей в год, а затраты труда — на 793 человеко-часа на 1 гектар.

Испытатели придирчиво и всесторонне проверяют работу «СШ-45». Машину экзаменуют инженеры, агрономы, экономисты. Изучается все: от работы отдельных узлов и деталей до удобства расположения кресла водителя и эффективности вентиляции в кабине. Конструкторы Тульского комбайнового завода вносят все новые усовершенствования в машину, устраняют обнаруженные недостатки.

Они хотят, чтобы «СШ-45» использовалось не только на уборке хлебов, кукурузы, свеклы, картофеля, подсолнечника, но и помогло пахать, сеять, перевозить грузы и выполнять множество других сельскохозяйственных работ.

Испытания продолжают. Однако уже ясно: скоро на поля колхозов и совхозов выйдут тысячи вездесущих, всеумеющих, быстрых «СШ-45». И вместе со своими старшими братьями «Таганрожцами» (самоходными шасси «СШ-65» и «СШ-75») они будут верно служить труженикам села.

В. НАУМОВ.



КАК НАТОЧИТЬ СТОЛЯРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

А. ШЕПЕЛЕВ.

Только острым столярным инструментом легко и хорошо работать. Вот несколько советов, как наточить, направить пилы, железки и стамески.

ТОЧКА, РАЗВОДКА И ПРАВКА ПИЛ

Прежде чем приступить и точке пилы, ее зубья необходимо развести. Развод дает более широкий пропил и уменьшает трение пилы о дерево. Ширина развода считается нормальной, когда она равняется полуторной толщине полотна пилы, более широкий развод не облегчает и не улучшает пилку.

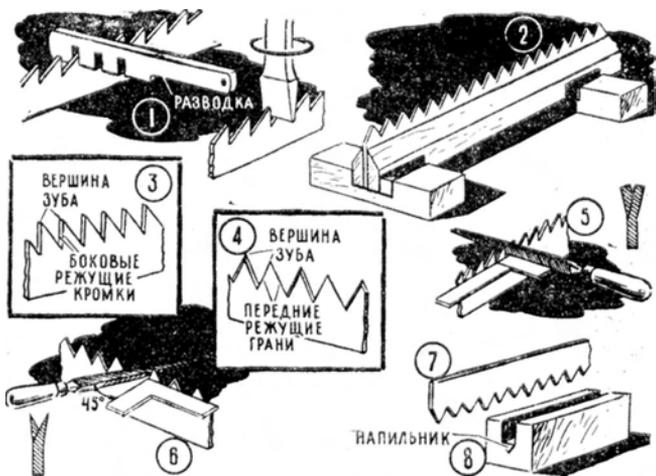
Разводить пилу лучше всего металлической пластиной — разводкой, имеющей пропилы глубиной в 5 мм и шириной в 1 мм. Этим пропилом захватывают зуб и отгибают его. Сперва отгибают зубья через один с одной стороны, затем другие — через один с другой стороны пилы. Но можно обойтись и отверткой: ее ставят между двумя зубьями и поворачивают в сторону. Разводка зубьев показана сверху на рис. 1.

Может получиться так, что одни зубья вы отогнете больше, другие — меньше. Такой пилой работать неудобно, пропил получается неровный. Поэтому зубья пилы надо выправить.

В доску или брусок забивают два одинаковых гвоздя или две стамески на таком расстоянии друг от друга, какой ширины должен быть развод, например, 1,5 мм. Между вбитыми гвоздями вставляют полотно пилы зубьями вниз и проводят пилу один-два раза. От этого сильно отогнутые зубья выравниваются в общую линию.

Точить и разводить пилу на руках неудобно. Это надо делать в тисках или в простейшем деревянном станке, который состоит из двух брусков с закруженными или плоскими фасками на одной стороне, двух подставок и клиньев. Длина брусков равняется длине полотна, но может быть и на 100—200 мм короче. Полотно пилы ставят между брусками, которые закрепляются в подставках небольшими клиньями. (Рис. 2.)

Приступая к точке пил, следует знать, какую пилу как надо наточить. Пила для продольной распиловки дерева имеет форму зуба в ви-



де косоугольного треугольника, для смешанной — прямоугольного треугольника и для поперечной — равнобедренного треугольника.

Зубья для продольного и смешанного распиливания имеют переднюю и заднюю грани, которые образуют вершину зуба с передней режущей кромкой. На передней грани — две боковые режущие кромки. На задней грани режущей кромки нет. Такая пила режет дерево только при движении вперед. (Рис. 3.)

Зубья пилы для поперечного распиливания имеют на каждой грани зуба боковую режущую кромку, передние грани образуют вершину зуба с передней режущей кромкой.

Эта пила режет дерево при движении и вперед и назад. (Рис. 4.)

Зажав пилу в тисках или станке, приступают к точке. Для этого применяют личные напильники трехгранной формы, насаженные на ручку.

Зубья пил для продольной и смешанной распиловки дерева затачивают под прямым углом к боковой поверхности полотна пилы, отчего передние и задние грани зубьев имеют такой же угол заточки, поэтому напильник кладут между двух зубьев и двигают его вперед и назад, направляя его под углом в 90° к граням. Движение вперед производят с нажимом, а при обратном ходе без нажима. Это делается для того, чтобы не было заусенцев. Точить надо до тех пор, пока передняя и соковые кромки не станут острыми. (Рис. 5.)

Зубья пил для поперечной распиловки дерева затачивают под углом в 45—60° к боковой поверхности полотна пилы. (Рис. 6.)

В данном случае с граней зубьев снимают фаску под указанным углом. Такой угол имеет также и передняя режущая кромка. Зубья точат через один. Сперва на одной стороне, затем на другой стороне пилы. Прежде точат одну грань, затем другую, образуя переднюю и боковые режущие кромки, которые должны быть острыми. Заусенцы рекомен-

дуется снять бархатным напильником. От этого пила режет много лучше.

От многократной точки изменяется форма и высота зубьев. (Рис. 7.) Их следует выравнивать или сфуговать, сточить. Для этого напильник ставят в деревянную колодку, закрепляют его и пилят по нему пилой, стачивая выступающие концы зубьев. (Рис. 8.) После этого делается разводка, выправка и точна пилы.

Если полотно пилы не очень упругое, то, как бы сильно вы ни натягивали пилу, она все же искривляется, выхляет и делает неровный пропил. Ее можно выправить, придать ей жесткость. Делается это так: стальным молотком часто-часто надо бить по полотну пилы сначала с одной, затем с другой стороны. От этого пилы становятся более жесткой. Разводка зубьев, точка и правка производятся как обычно.

ТОЧКА И ПРАВКА ЖЕЛЕЗОК ДЛЯ СТРУГОВ И СТАМЕСОК

Для точки и правки этого инструмента применяют различные абразивные материалы в виде брусков или кругов с зернами разной крупности. Очень тулой инструмент можно точить на наждачных, корундовых и других брусках, но так, чтобы железки не нагревались. От нагревания сталь становится мягкой и быстро тупится. Точку производят на среднезернистом камне, а правку — на мелкозернистом оселке, естественном шифере (бруски из сланцев). Точат инструмент с водой, а правят с маслом.

Держать инструмент во время точки следует так, чтобы он своей фаской плотно прилегал к бруску. Изменение наклона железки приводит к нарушению угла заточки. Посмотрите на следующей странице (внизу слева) рис. 1, где позиция А — правильная, позиция Б — неправильная.

Правильно наточенная и направленная железка рубанка, фуганка или стамески должна иметь лезвие, расположенное под прямым

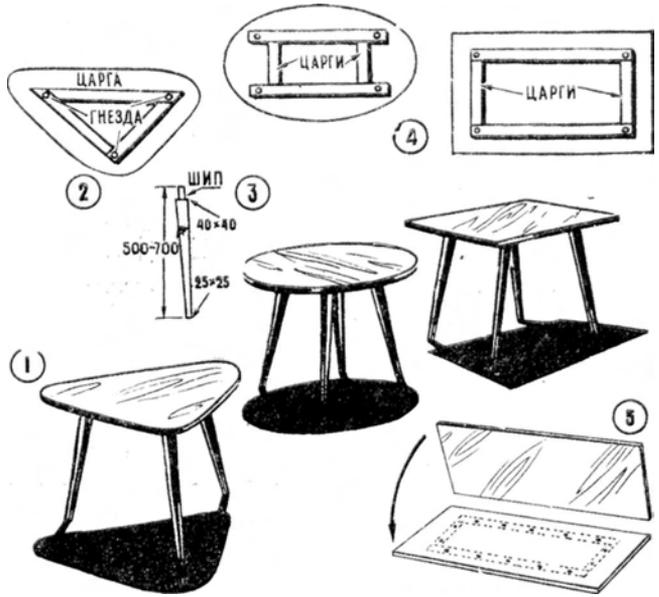
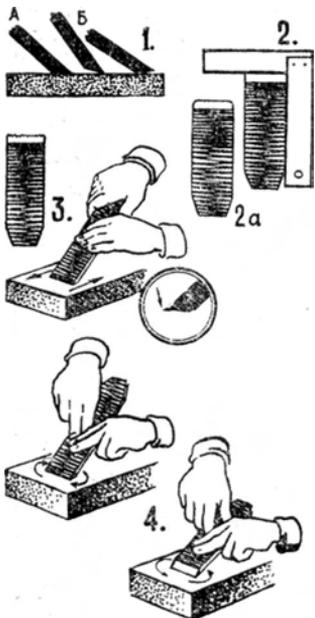
углом к кромке (рис. 2). Лезвие такой формы самое лучшее. Оно вставляется в колодку рубанка или фуганка точно под прямым углом. Однако без умения стругать такой железкой наладить очень трудно. Чтобы облегчить наладку, углы лезвия при точке слегка закругляют.

Точку железок и стамесок производят так. Кладут их фаской на брусок, сильно прижимают и двигают взад и вперед, периодически смазывая брусок водой. (Рис. 3.) Вода смывает сточенные песчинки и предохраняет железку или стамеску от нагрывания.

Точить надо до тех пор, пока на обратной стороне лезвия не появятся заусенцы, который легко определить, если провести по лезвию пальцем. Крупные песчинки бруска оставляют на лезвии мельчайшие заусенины, которые будут царапать дерево. Чтобы удалить эти заусенины с лезвия, его необходимо править на оселке с двух сторон, до тех пор, пока не сточатся все следы от первой точки и заусенцев (рис. 4.). Правку лучше всего выполнять с маслом, но можно с водой. От воды оселок из шифера быстро стачивается. Во время правки железку или стамеску двигают кругообразно. Желательно после первой правки производить вторую, но только не на шифере, а на более мелкозернистом и твердом оселке.

Чем лучше направлен инструмент, тем чище и легче он стругает.

Инструмент готов. Теперь попробуйте его.



ЖУРНАЛЬНЫЙ СТОЛИК

Мы предлагаем вам несколько конструкций столиков с крышками разной формы, на трех и на четырех ножках (рис. 1). Крышки стола могут быть легкими, фанерными, толщиной 5—8 мм.

Работа выполняется в таком порядке. Прежде всего вырезают крышку. Затем стругают три или четыре бруска (царги) шириной 50—60 мм, толщиной 25—50 мм, измеряют их по крышке, метая места их нахождения, долбят в них гнезда для ножек и приклеивают царги к крышке (рис. 2 и 4).

Делают желаемой формы и толщины ножки с шипами в их верхней части (рис. 3). Ножки крепят к царгам с помощью клея.

дается ставить с некоторым уширением внизу. Для этого гнезда в царгах делают под необходимым углом.

Крышку стола можно не только приклеить, но и прибить гвоздями. Однако шляпки гвоздей некрасиво выглядят на крышке стола. Их лучше закрыть, наклеив на первую крышку вторую. Сначала первую крышку крепят к царгам клеем и гвоздями, затем намазывают первую крышку клеем и накладывают на нее вторую, хорошо сжимая их (рис. 5). После выдержки крышки зачищают и вставляют а царги ножки.

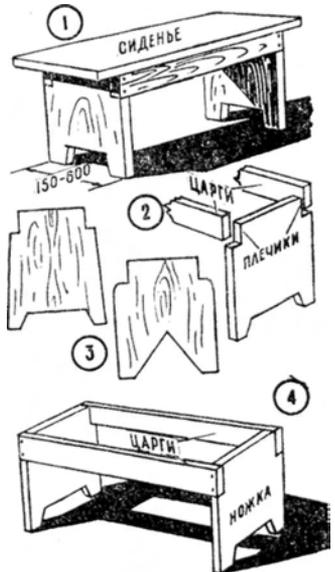
Готовый столик можно покрывать лаком.

СКАМЕЙКА

Мы предлагаем вам сделать простую удобную скамейку. Она состоит из двух ножек, двух царг и сиденья (рис. 1, 2, 3, 4 справа).

К ножкам царги крепят с помощью гвоздей. Длина гвоздей зависит от толщины досок. Для досок толщиной 15 мм применяют гвозди длиной 75—85 мм. С каждого конца царги вбейте не меньше двух гвоздей. Следите за тем, чтобы не было перекоса остова скамьи. Ножом зачистите торцы царг. Возьмите сиденье, приставьте его к изготовленному остову и прибейте гвоздями, вбивая их через 50—100 мм друг от друга.

И, наконец, приступайте к зачистке всей скамьи и к окраске. Скамейка получится удобная и очень прочная. Для большей устойчивости столика ножки рекомен-



Мир детской мечты! Во все времена он был населен, фантастическими образами. Еще недавно в сказках, которые так любят слушать, а порой и сами сочинять ребята, говорилось о великанах, феях, коврах-самолетах и скатертях-самобранках... О чем же мечтают, о чем думают сейчас юные фантазеры, что занимает их воображение в наши дни? Прочитайте эту сказ-

ку, которую рассказал 6-летний ленинградец Миша Варшавский, полюбуйтесь этими полными динамики рисунками воспитанника детского сада из далекого Узбекистана Саши Пестрякова и маленького уфимца Саши Воронцова, и вы воочию убедитесь, как до краев наполнено их воображение героическими делами нашей советской действительности.

СУНДУК С КОСМИЧЕСКИМ ШАРИКОМ

Сказка

Шел человек по полю. У него под ногами что-то закрипело. Он разрыл землю в том месте, где скрипело, и увидел сундук. Он его поставил и уголок. А потом кто-то пришел, и взял сундук, и отнес его туда, где страной управляют. Там открыли сундук и увидели шарик, приподняли шарик, а за ним плитка и сундучок, полный таких шариков.

В это время пришел человек, который нашел сундук, и сказал, что это шарик космический. И все стали думать: из какой ракеты выпал сундук? И решили запустить спутник с этим шариком.

И только они его запустили, как он пропал из виду.

Настал десятый день, а спутник все не возвращался. В этот день в небе показалось что-то красное, и, когда оно приблизилось, все увидели, что это спутник, спускавшийся вниз с такой скоростью, что его нельзя было остановить. Чтобы не разбился спутник, сделали ловушку, и он упал в эту ловушку, и ему не причинялось никакого вреда.

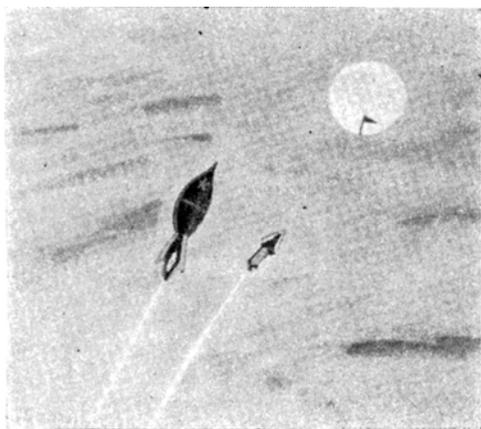
Тогда решили запустить в космос человека и посмотреть, куда шарик поведет ракету.

Только спутник запусти-

ли, как он исчез. Летчик, который был на спутнике, вскоре увидел Марс. И спутник прилетел на Марс. Подошли марсиане к спутнику, открыли его, не заметили летчика и столкнули спутник с Марса обратно на Землю. У летчика был запасной шарик, он его зарядил и прилетел на Землю.

Вышел летчик из ракеты, и люди его спросили: «Куда шарик повел ракету?» Летчик сказал: «Шарик повел ракету на Марс».

Человека, который нашел сундук, все начали считать настоящим человеком, и все его знали до самой его смерти.





«Яд в пестрых обложках»

Материалы Института общественных наук при Социалистической единой партии Германии (СЕПГ).

Кандидат филологических наук
И. ВОЛЕВИЧ.

В одном из рабочих кварталов Мюнхена на перекрестке двух улиц стоит обыкновенный газетный киоск. Крикливые, пестро раскрашенные обложки журналов и дешевые книжонки, брошенные на газетных прилавках, привлекают взоры прохожих. Они покупают эти издания и уносят домой, чтобы вечером на досуге почитать.

Сотрудники Института общественных наук при СЕПГ тоже подошли к киоску и заинтересовались содержанием.

Они перелистывали комплекты журналов, прочитали несколько серийных выпусков «романов с продолжениями», просмотрели газеты.

«Яд в пестрых обложках» — такое название дали Рут Ферстер, Герда Хаак и

Бруно Фолльман книге, в которой они отвечают на вопрос, что представляет собой эта литература и какое влияние на читателя она оказывает.

Вполне безобидные на первый взгляд газеты и журналы в пестрых обложках, развешанные на стенах киоска, действительно источают яд, самым пагубным образом действующий на души своего массового потребителя. Периодические издания в ФРГ выходят огромными тиражами и, следовательно, являются не менее сильным средством идеологического воздействия, чем радио, телевидение, кино. Так что же предлагает мюнхенский киоск своему читателю?

Авторы книги «Яд в пестрых обложках» проделали следующий опыт: они положили рядом майские номера газет, выходящих в ГДР, и соответствующие номера газет, выпускаемых в ФРГ, и сличили их заголовки.

В то время как «Нойес Дейчланд», «Дер Морген», «Трибуна» и другие газеты демократической Германии писали, что мир — это жизненная необходимость для германского народа, что совещание на высшем уровне должно устранить угрозу войны, в эти же дни заголовки мюнхенской прессы пестрели следующими сообщениями: «Разбойники бесчинствуют в горах Верхней Баварии», «Счастье должно улыбнуться экс-шахне Сорайе», «Бесстыдней, чем Ннтрибит», «Лжеврач дал смертельную дозу морфия», «Сердечные муки принцессы Маргарет». А ведь как раз в мае 1959 года в Касселе состоялся 4-й Союзный конгресс молодых членов западногерманских профсоюзов, который заклеймил милитаристскую политику боннского рейха, проходил 7-й Союзный конгресс социалистической молодежи Германии. Но ни одно из этих важных событий, свидетельствующих об активном сопротивлении милитаризму и реваншизму со стороны трудящихся классов, не получило отражения на страницах печати.

Боннская пресса предпочитает стыдливо умалчивать о том, что волнует, чем дышит человечество, и подает обывательские сплетни об интимной жизни Зары Леандр, Марии Шелл, Сорайп, сплетни, от которых так и тянет парфюмерной эротикой.

Обходя молчанием основные проблемы политического, экономического и культурного характера, боннская пресса систематически отравляет души и сознание своих читателей ядом антисоветской, антикоммунистической пропаганды.

Вот отрывок из нового романа, который печатается на страницах «Франкфуртер Иллюстрирте»:

«— Ну, что там происходит в твоей вонючей деревне?.. Сидишь тут и высасываешь мозги из своей пустой башки?.. Эй ты, желтая обезьяна, заткнись, а не то я вас, собачьих детей, укупу в такой лагерь, где вы будете жрать навоз!..»

Что это? Полицейский роман из жизни уголовников? Нет, это Хайнц Гюнтер Конзалек, специалист по антисоветским фальшивкам, автор печально известной

книги «Врач из Сталинграда», «порадовал» читателей новым пасквилем — «Небо над Казахстаном». Приведенный выше отрывок — это не что иное, как... «беседа» секретаря райкома партии с комсомольцем.

И подобной грязной антисоветской стряпне «Франкфуртер Иллюстрирте» отводит 14 столбцов очередного номера. В своей ненависти к Советскому Союзу, в стремлении помешать немецкому народу узнать правду о странах социалистического лагеря фашиствующие писаки не останавливаются ни перед какой клеветой, а мюнхенская пресса с готовностью предоставляет этой злобной литературе свои страницы.

А отсюда логически следует прославление западногерманской периодической печатью нацизма, расизма, шовинизма, воспитание жестоких, садистских инстинктов у подрастающего поколения.

«Возвратить национал-социализму его прежнюю власть — это мне кажется при нынешних условиях самым правильным, так как теперь мы свободны». «Заслуга Гитлера в том, что он поднял на небывалую высоту внешнеполитическое могущество Германии, устроил ее обороноспособность».

Кто автор этих поистине чудовищных строк?

Журнал «Ди нойе Иллюстрирте» недавно поместил фоторепортаж о проведенной по радио среди учеников старших классов школы анкеты на тему «Что вы знаете о национал-социализме и о Гитлере?» И перед нами ответы двух школьников-подростков, которые насмотрелись гангстерских фильмов, наслушались антисоветской пропаганды, начитались комиксов и завершили свое «образование» чтением гитлеровского бредового опуса «Майн Кампф».

Под видом «разоблачения» фашизма в печати искусно протаскивается культ силы, нездоровый интерес к фюреру и его приспешникам. На страницах журнала «Пралине» между модными картинками читательницы наталкиваются на огромный, во всю страницу портрет Геринга в парадной форме при орденах и крестах. Под портретом скромная подпись: «Вахтенный третьего рейха».

Журнал «Ди бунте Иллюстрирте» спешит сообщить, что еще не изданное собрание писем Мартина Бормана к Адольфу Гитлеру оценивается в 450 рейхсмарок, что оригинал «Майн Кампф» с корректурами самого автора стоит один миллион рейхсмарок.

Из номера в номер во всех репортажах, очерках, дневниках, в романах и рассказах проводится единая линия — разжигание военного психоза, пробуждение в людях реваншистских настроений, придание ореола героизма позорному прошлому фашистской Германии.

Этой цели предназначены «Солдатские рассказы» (так называемая серия «Ландсер»). Рассказы начали выходить в 1957 году, через несколько месяцев после того, как боннское правительство приняло закон

об обязательном прохождении военной службы в вермахте. «Непобедимость — девиз немца» — озаглавлен один из рассказов этой серии.

Романы и рассказы прославляют пресловутую прусскую выдержку, военные доблести гитлеровской армии, гитлеровский вермахт. Вот перед нами фотография обложки романа Бертольда Йохима «Свободная охота над каналом». На первом плане изображен истребитель «мессершмтт» со свастикой на хвостовом оперении. Под истребителем камень летит вниз протаранный им «вражеский» самолет, у которого звезды под крыльями, слева — благополучно спускающийся на парашюте победивший охотник. Роман Йохима посвящен «героическому подвигу» фашистского летчика.

Нет никакого смысла пересказывать содержание «произведений» серии «Ландсер». Все они: и «Пламя над Сталинградом», и «Ночь над Витебском», и «Генерал Зима», и «Фронтная сестра Анжелика», и «Воронеж был для них роковым» — разные варианты клеветы, лжи, наглого и циничного извращения подлинных исторических событий. Бесславное прошлое выкапывается из могил, окружается ореолом героики. Путем бесстыдных фальсификаций, чудовищного извращения фактов германские оруженосцы империализма создают себе «исторические корни», готовят идеологическую почву для третьей мировой войны.

Детективы, комиксы, солдатские романы и рассказы, соответствующие кинофильмы, радио- и телепередачи — вот те каналы, по которым проходит волна деморализации, растления нравов, по которым капля за каплей вливается в сознание молодежи яд фашистской пропаганды.

Краеугольным камнем всей антикоммунистической, милитаристской пропаганды является воспевание «западной свободной цивилизации», противопоставление ее «восточной диктатуре». В чем же конкретно выражается эта пресловутая свобода? Киоск и на это дает ответ.

Как выясняется, свобода заключается в первую очередь в неограниченном культивировании «секса». Посмотрите на стены киоска, увешанные журнальными обложками. Повсюду женщины: в купальных костюмах, без костюмов, с зонтиком, с веером, в одних чулках, без чулок, в самых нелепых позах, распятые на красном полотнище рекламных афиш. Нельзя найти хотя бы один номер журнала, где бы не давались измерения «женской красоты»: объем бедер, бюста, талии, разрез глаз, вес, рост. С усердием, достойным лучшего применения, описываются бесконечные конкурсы красоты: зональные, союзные, международные; молодежькой девишке, матери, жене усилению внушается, что весь смысл жизни — в умении себя подать, превратить свое тело в объект рекламы.

Реклама наступает на человека «западного» мира со всех сторон. Она занимает добрую половину журналов и газет. Здесь



и роскошные многотысячные меха, и машины, модных марок, п сверхмощные мотоциклы, и пылесосы, и электробритвы новейших систем. Захлестнутый волной нейлоновых юбок, ослепленный блеском драгоценных камней, человек «западной цивилизации» невольно попадает в объятия астрологов, хиромантов, всевозможных шарлатанов от науки: ведь они обещают ему открыть тот единственный и неповторимый шанс, который поможет ему стать обладателем этих вещей.

Вы родились под созвездием Овна? Не занимайтесь крупными делами в период между 11 и 20 апреля! А вот тот, кто родился под Тельцом, может рассчитывать с 21 по 30 апреля на «блестящие перспективы». Увы! Созвездие Близнецов не сулит ничего радостного тем несчастливцам, которые увидели свет под его сенью, им предстоят «омраченные перспективы на будущее».

— Неужели в это кто-нибудь верит? — спросите вы.

Да, и здесь яд в пестрых обложках оказывает свое губительное действие. «Иллюстриerte Берлинер Цайтунг» помещает гороскоп на каждую неделю, и, таким образом, «свободный» человек оказывается далеко не свободным. Он во власти глупейших предрассудков, мистических суеверий, его запугивают «красной опасностью», которая грозит ему не только на земле, но и в космосе.

Газета «Дас нойе Цайтальтер» в наукообразном тоне разглагольствует о том, что в 1908 году в Россию на метеорите спу-

стились жители Венеры, С тех пор, сообщает газета, среди нас «разгуливают тайные агенты Венеры, они похожи на монголов и китайцев». Вряд ли это просто невинная болтовня. За ней скрывается грубейшая расистская, антисоветская пропаганда. Точно так же и «Хутерс Вельтшау» под рубрикой «Положение звезд» помещает заметку о том, что «сближение Плутона с Марсом способствует восточной агрессии на Западе».

Шарлатаны от науки атакуют доверчивого обитателя земли, шарлатаны от литературы ринулись в космос с ожесточением штурмуют Плутон и Венеру. Каких только мистических чудес не происходит в космосе!

Некий Жадивер, конструктор промышленных роботов, чтобы избежать конкуренции, переносит свою деятельность на Венеру. С помощью пластической массы и ручного распылителя, применяемого в малярном деле, Жадивер может изменять до неузнаваемости черты лица, благодаря чему он становится полезным человеком для местных гангстеров. Полиция арестовывает конструктора, живо сдирает с него кожу, надевает новую, а через весь организм пропускает электроток и устанавливает внутри его тела радиопередатчик. Отныне все мысли и чувства Жадивера становятся известными полицейским агентам, и они нападают на след шайки. Преступники пойманы, но Жадиверу удается бежать с помощью робота, которого он раньше создал и с которым он связан единой нервной системой. Жадивер

возвращается на планету Земля, а читатель недоумевает: зачем понадобилось журналу «Галактика» печатать подобный бред?

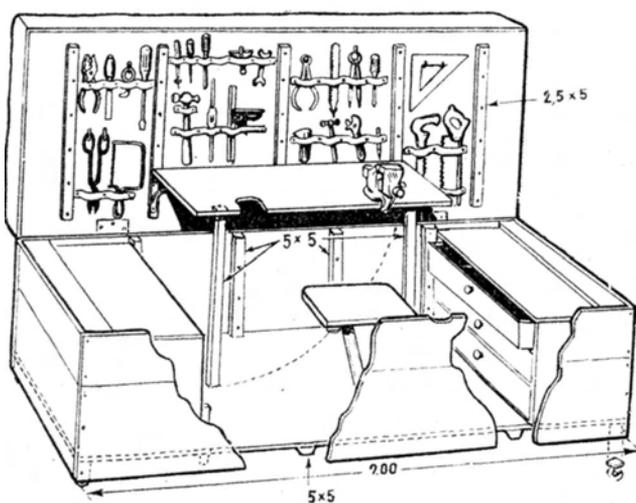
Может быть, роман Л. Валлеса «Человек в сети», о котором мы сейчас рассказали, — печальное исключение? Отнюдь нет. Вокруг журнала «Галактика» сплотилась довольно большая группа предприимчивых «писателей», из-под пера которых течет лавина абсурдной литературы, носящая название серии «Сайенс фикшеи» — научная фантастика. Фантастика — да, но к пауке она не имеет ни малейшего отношения. Авторы не заботятся даже о соблюдении элементарной научной достоверности. Житель Венеры у них дышит, как и человек Земли, такими же легкими. Пространства в еотни миллионов световых лет преодолеваются с той же легкостью, как воскресные путешествия за город на

«уикэнд». Теория относительности и построенные на ней представления о пространстве и времени даются в самой примитивной, вульгарной форме.

Гатологическое воображение авторов романов серии «Сайенс фикшеи» населяет другие планеты какими-то червеобразными, страшными существами. Человек изображается только как придаток машины. Техника ускользает из-под его власти, действует самостоятельно, угрожает человеку смертью, разрушением.

Вместе с сотрудниками Института общественных наук мы охотно покидаем мюнхенский киоск. «Яд в пестрых обложках» — трудно дать лучшую характеристику западногерманской прессе. Грязный, ядовитый поток струится по ее страницам, систематически отравляя ум и сознание людей, вызывая из преисподней злое щие теин прошлого.

СОВЕТАЕМ



МАСТЕРСКАЯ В ДИВАНЕ

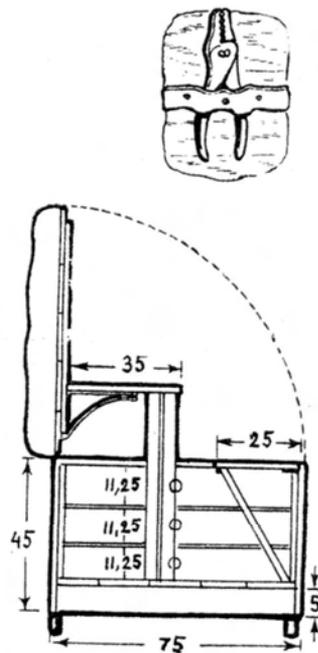
Если в доме мало места, а вы любите помастерить, воспользуйтесь нашим советом: устройте себе такую маленькую мастерскую в самодельном диване.

Материалом для корпуса может служить тес или толстая фанера. Обратите внимание, что к дну короба крепятся на равных расстояниях деревянные бруски размером 50 X 50 миллиметров и что стоит она на четырех поворотных роликах.

С двух сторон устроены тумбы с выдвижными ящиками. Рабочий столик и сиденье поставлены на петли и компактно складываются. Столик поддерживается в рабочем положении на металлических кронштейнах.

В мастерской с успехом можно пользоваться такими инструментами, как настольная дрель. Для них достаточно места в ящике.

Для того, чтобы было легче выметать мусор из ящи-



ка, устройте в его дне небольшой люк. Пол в мастерской можно покрыть куском линолеума.

Сверху на крышке ящика крепится обычный ватный матрац с покрывалом, с внутренней стороны — гнездо для инструментов. Чтобы было удобнее поднимать крышку, в передней стенке ящика сделайте проемы для рук.

ИЗОБРЕТАТЕЛЮ

Д Л Я С П Р А В О К

2/6

ЧТО И КАК ПИСАТЬ ПО ЭТОМУ АДРЕСУ

НА ГЛАВНОМ почтамте столицы хорошо знают этот адрес. Да и как не знать! В пятиэтажный дом на Малом Черкасском ежедневно отвозят несколько сот бандеролей, пакетов, посылок, писем...

Имя адресата: Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР.

Нескончаемый поток корреспонденции идет в комитет. И чем больше писем, тем лучше! Ведь это говорит об успехах изобретательской и рационализаторской мысли в нашей стране — в письмах изобретательские заявки.

Идет корреспонденция и из комитета. Многие из писем сообщают об отказе в выдаче авторского свидетельства. Чаще всего причина этого кроется в самом предложении: оно бесполезно, несовершенно или же известно. Нередко заявки возвращают и потому, что они неправильно составлены. А ведь устранить эту причину может каждый. Для этого нужно, конечно, знать, как составляют изобретательскую заявку.

Прежде всего о формальных требованиях. Заявку надо представлять обязательно в 3 экземплярах. Почему? Один экземпляр перешлют в научно-исследовательскую организацию или на промышленное предприятие на заключение о полезности предложения; второй поступит во Всесоюзный научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы, который определит новизну предложения; третий экземпляр останется в делах комитета.

Описание изобретения печатайте на машинке или же четко перепишите чернилами, тушью, но уж, конечно, не карандашом.

Чертежи воспроизводите на ватмане или кальке тоже чернилами или тушью; можно представить их и в виде фотографий или светокопий (синек). Допускаются любые масштабы увеличения или уменьшения, но общий формат чертежа должен быть 144X203 или 203X288 мм.

К описанию и чертежам приложите заявление, указав в нем фамилию, имя и отчество, место работы, должность. Сообщите

также сведения об образовании, наличии ученой степени, о вашем гражданстве, а также укажите домашний адрес и номер телефона (есть специальная форма заявления, которую можно получить в отделах изобретательства и бризах).

Само описание должно состоять из трех частей: вводной, описательной и результативной.

Задача вводной части — ответить на вопросы «где», «для чего» и «как».

В самой первой фразе четко и недвусмысленно укажите, где может быть применено ваше изобретение. Правильно ответив на этот вопрос, вы поможете работникам Комитета по делам изобретений и открытий направить заявку на отзыв соответствующему специалисту. В противном случае возможны ошибки.

Отвечая на вопрос «для чего», расскажите, каково сегодняшнее положение в той отрасли техники, которую вы собираетесь рационализировать, в чем недостатки этого положения и каковы преимущества решения, предлагаемого вами.

Далее необходимо в самых общих чертах раскрыть сущность изобретения. Сделав это, вы тем самым ответите на вопрос «как».

Теперь можно переходить к описательной части. Однако если к заявке будут приложены чертежи, то прежде перечислите их (например, «на рис. 1 изображен общий вид машины, на фиг. 2 — кинематическая схема привода, на схеме 3 —...»).

Составляя описание, руководствуйтесь правилом, изложенным в «Положении об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях»: «В описании и чертежах сущность предполагаемого изобретения должна быть изложена точно, ясно и полно, чтобы видна была его новизна и на основании представленных материалов можно было бы осуществить изобретение».

Заявку составьте так, чтобы любой технически грамотный человек мог разобраться в сущности предложения. Редко, но все же попадаются такие изобретатели, которые нарочно «темнят», много говорят об

идею изобретения и его преимуществах, но не раскрывают конкретных путей осуществления. В этом случае обеспечен отказ в выдаче авторского свидетельства, ибо авторские свидетельства выдаются лишь на конкретные конструкции или технологические процессы, а не на идеи.

Результативная часть описания носит на-

звание формулы изобретения. Это — до предела концентрированное (в одной или нескольких фразах) изложение сущности изобретения. Правильно составлять формулу нелегко. Да это и не требуется от изобретателя. Надо лишь в конце заявки подвести итог, изложив коротко сущность изобретения и преследуемую им цель.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

КРАТКО И ТОЧНО

ТРИ КИТА

Сегодня радостный день. Почтальон вручил вам пакет со штампом Комитета по делам изобретений и открытий. В пакете авторское свидетельство — юридический документ, подтверждающий ваше авторство.

Название изобретения, зафиксированное в авторском свидетельстве, широко и всеобъемлюще. Допустим: «Токарный станок». Или же несколько или уже: «Задняя бабка токарного станка». Но вы никогда и не думали претендовать на высокое звание изобретателя токарного станка. Да и задняя бабка этого станка была известна уже задолго до того, как вы появились на свет.

Где же границы изобретения? Что можно считать «моим» и где начинается «чужое»?

Для того, чтобы ответить на эти вопросы, откройте нарядную, увенчанную печатью и прошнурованную «корочку» авторского свидетельства и внимательно прочитайте вложенное в нее описание изобретения. В конце описания вам встретятся слова «Предмет изобретения». Далее следуют одна или несколько длинных фраз, перенумерованных цифрами. Это и есть то, что обычно называют формулой изобретения.

Справимся по словарю русского языка. «Формулировать» — значит «кратко и точно выражать свои мысли, решения».

Формула кратко и точно выражает сущность изобретения. Вместе с тем она четко разграничивает «ваше» и «чужое», «новое» и «известное». Формула показывает, каков тот вклад, который внесен изобретателем в развитие техники, и каков был уровень техники в этой узкой отрасли к моменту изобретения. Прочитав формулу, можно узнать и цель, которую ставил перед собой новатор, приступая к своим первым опытам, из которых впоследствии родилось это предположение.

Смысл формулы дается далеко не каждому. Чтобы овладеть им, нужно знать «слово». Али-Баба из «Сказок 1001 ночи» проник в пещеру, произнес фразу: «Сезам, откройся!»

«Словом», которое откроет вам смысл формулы, являющееся знание законов, по которым формула строится.

Древние греки искренне полагали, что Земля наша покоится на трех китах, плавающих в безбрежном океане. С тех далеких дней и повелось говорить о «трех китах», обозначая этим словосочетанием не крупнейший в мире млекопитающих, а первооснову, на которой воздвигнуто то или иное понятие.

Есть свои три кита и у формулы изобретения.

Первый из них — так называемая преамбула. Преамбула открывает формулу изобретения и включает в себя его наименование и «ограничительные признаки». Смысл последних состоит в том, чтобы ограничить право изобретателя. Ограничительные признаки как раз и показывают, каков был уровень техники в этой области до того, как было сделано изобретение.

Итак, именно преамбула и характеризует «чужое» и «известное».

О «моем» и «новом» речь идет в заключительной части формулы. Это третий кит, который обычно именуется «результативной частью» или же «отличительными признаками изобретения». Задача этой части формулы состоит в том, чтобы кратко и точно изложить жемчужное ядро изобретения. Изложить то новое, что внесено самим изобретателем.

Именно этот кит и несет на себе юридическое содержание авторского свидетельства. Закон признает изобретателя автором лишь того, о чем говорится в результативной части формулы.

Между первым и третьим китами находится второй. Это та часть формулы, в которой изложена цель изобретения.

Первую часть формулы — преамбулу — отделяют от второй и третьей части словом «отличающийся».

Приведем пример. Допустим невозможное. Представьте, что мы с вами, оседлав машину времени, перенеслись в каменный век. Здесь нам посчастливилось присутствовать при рождении великого изобретения — каменного топора.

Необходимо защитить это изобретение авторским свидетельством. Попытаемся сформулировать предмет изобретения.

Первый вопрос, который встанет перед нами, — это вопрос о наименовании. Про-

ще всего назвать изобретение «Каменный топор». Но это будет неправильно. Вспомним, что наименование входит в состав преамбулы. Преамбула же характеризует то, что давно известно. Между тем каменный топор появился на наших глазах: это и есть изобретение.

Прежде всего отыщем то общее, что объединяет топор с ранее использовавшимися кусками заостренного камня, которые первобытный человек брал в руки и копал землю, рубил деревья, вспарывал брюхо пещерному медведю. И то и другое — орудие труда, используя которое прилагают к нему ударную нагрузку. Итак, пускай название нашего изобретения будет таким: «Орудие для ударного воздействия на предмет труда».

Для того, чтобы наименование изобретения стало преамбулой формулы изобретения, необходимо прибавить к наименованию ограничительные признаки: «Орудие для ударного воздействия на предмет труда, выполненное в виде камня с заостренными краями».

Что заставило первобытного человека нацелить камень на палку? Иначе говоря, в чем цель изобретения? По-видимому, в том, чтобы увеличить силу удара.

Остается сформулировать отличительные признаки изобретения, и формула готова: «Орудие для ударного воздействия на предмет труда, выполненное в виде камня с заостренными краями, отличающееся тем, что с целью увеличения силы удара, камень прикреплен, например, к деревянной рукоятке».

Формулируя предмет изобретения, необходимо всегда думать о том, чтобы максимально защитить права изобретателя. Мы могли сформулировать отличительные признаки, например, так: «...камень привязан ремешком к деревянной палке». Но тогда человек, прикрепивший камень высушенными жилами или же использовавший вместо деревянной палки тростниковую, мог бы также претендовать на звание изобретателя. Чтобы этого не случилось, вместо «привязан ремешком» мы пишем «прикреплен», а перед словом «деревянная» ставим «например».

Формулируя ограничительные признаки, нужно делать это как можно шире. Об этом, к сожалению, часто забывают и сами изобретатели и эксперты.

КАК МОЖНО ШИРЕ...

Забота о правах изобретателя требует того, чтобы в результативную часть формулы изобретения вносились лишь те признаки, которые действительно характеризуют его сущность. Все побочное, неосновное нужно безжалостно изгонять. Вот, например, формулировка:

«Устройство для прокатки аккумуляторных пластин после намазки их пастой, выполненное в виде двух бесконечных лент, охватывающих натяжные валики и перемещающихся в одинаковом на-

правлении, отличающееся тем, что, с целью устранения влаги из пасты, ленты выполнены из льняной ткани».

Правильно ли составлена эта формула? По-видимому, нет! Ведь ленты могут быть выполнены из любого материала, обладающего хорошей гигроскопичностью и поглощающего влагу. Поэтому результативную часть формулы нужно было написать так: «...ленты выполнены из гигроскопического материала, например, из льняной ткани».

В примере с каменным топором мы уже убедились, сколько вреда может сделать попавшее в формулу слово «привязан». Именно поэтому из формулы следует изгнать такие слова, как «привинчен», «припаян». Ту же самую мысль нам помогут передать слова: «прикреплен», «присоединен», «установлен».

По той же самой причине в формулу изобретения не следует вносить размеры деталей. В противном случае одно лишь изменение этих размеров позволит обойти авторское свидетельство.

Если изобретение касается вещества или же технологических процессов, в формулу нередко вводят конкретные указания о рецептуре, о температурном режиме и т. д. Указания эти также должны даваться в широких пределах. Известен случай, когда автору способа кислородного дутья было отказано в вознаграждении на том основании, что внедренный в производство процесс незначительно отличался от тех количественных рекомендаций, которые были отражены в формулировке изобретения.

Поэтому в результативной части формулы не следует писать «при температуре 87°С», или же «магний в количестве 17% от общего веса», или же «35 г медного купороса». Правильнее указывать «при температуре 60—90°С», «магний в количестве 5—25%», «20—40 г медного купороса».

Иногда в стремлении сформулировать сущность изобретения как можно шире изобретатели вводят в формулу такие понятия, как «очень толстый», «широкий», «холодный», «достаточно прочный». Делать этого не следует, ибо все эти понятия субъективны. Они не могут защитить права изобретателя по той простой причине, что каких-либо определенных критериев «толщины», «ширины», «прозрачности», «жары» не существует. Все познается в сравнении. Человеку, который в жаркий июльский полдень вышел на улицу из оранжереи Ботанического сада, день покажется прохладным. И наоборот, вышедший из прохладного метрополитена пассажир будет обливаться потом...

Пусть вам не покажутся длинные фразы изобретательских заявок канцелярским крючкотворством. Когда речь идет о защите прав изобретателя, приходится обращать особое внимание на точность и всеобъемлемость формулировок.

Е. НЕМИРОВСКИЙ

О ПОЛЬЗЕ И ВРЕДЕ ЛЕКАРСТВ

Профессор М. В. КОМЕНДАНТОВА

Почувствовав легкое недомогание, мы обычно начинаем лечить себя сами, не обращаясь к врачу. Ведь почти всем известны такие испытанные средства, как пирамидон, аспирин, стрептоцид и многие другие. К некоторым лекарствам мы прибегаем еще и потому, что когда-то они уже были выписаны нам врачом и помогли. А бывает и так, что кто-то из близких проверил на себе благотворное действие какого-либо препарата и настойчиво рекомендует испытать его «чудодейственную» силу...

Может быть, в отдельных случаях и можно принимать самостоятельно те или иные распространенные лекарственные средства, но пользоваться ими надо разумно. Ведь на каждого человека одно и то же, даже самое безобидное лекарство может оказывать различное действие. Зависит это от функциональных особенностей организма. Так, например, если вы часто применяете для снятия утомления и повышения бодрости кофеин, то когда он принят в момент предельного утомления, действие его обратное: он вызывает сон.

Реакция на самые разнообразныe лекарства меняется и у женщин в менструальный период, когда даже самые маленькие, нетоксические дозы некоторых лекарственных веществ могут вызвать отравление.

При приеме лекарств обязательно следует учитывать возраст больного. Если на взрослого благоприятно действуют таблетки, содержащие опиум (обычно их употребляют при кашле, боли в кишечнике), то для ребенка это вещество часто бывает чрезвычайно опасно. Ведь дети особо чувствительны к морфину, опию, стрихнину. И наоборот, есть вещества, на которые взрослый реагирует значительно сильнее, чем ребенок. (Это хинин, кофеин, атропин и другие.) Обычное слабительное средство может оказаться очень вредным для пожилых людей. Объясняется это тем, что пораженные склерозом сосуды иногда не выдерживают общего напряжения и повышения кровяного давления, которыми сопровождается действие таких лекарств,

Известны лекарственные препараты, несовместимые с определенными пищевыми веществами. Так, например, больной, страдающий неврозом, принимает обычно в качестве успокаивающих средств бромистые соли. Если одновременно он будет употреблять соленую пищу, содержащую хлорид натрия, то бромиды не будут задерживаться в организме, а следовательно, препарат никакой пользы не принесет.

Некоторые снотворные или сердечные средства, которые запиваются кислым напитком, могут вызвать рвоту, так как в кислой среде из них выделяется раздражающее вещество (салицилат натрия). Сульфаниламидные же препараты (стрептоцид и другие) в такой же среде дают нерастворимые соединения, накапливающиеся в почках и образующие там камни и песок.

Часто лекарства запивают чаем. Это далеко не всегда件 полезно. Дело в том, что в чае содержится много дубильных веществ, которые замедляют действие стрихнина, атропина, кодеина и других.

Для профилактики атеросклероза, а также при нарушении обмена веществ показаны препараты йода. Оказывается, они несовместимы со многими лекарствами: сердечными гликозидами, стрихнином, кофеином, атропином и т. д. В таком сочетании йодистые вещества либо разлагаются, либо образуют плохо растворимые осадки. Если йодистые препараты употреблялись одновременно с местным лечением глаз ртутными соединениями, может возникнуть сильнейшее раздражение слизистой глаза, так как при этом образуется раздражающее вещество — йодид ртути.

Бывает и так, что препарат, который раньше действовал на больного хорошо, неожиданно вызывает у него состояние отравления. Так, например, после многократного применения таких снотворных, как веронал и люминал, очередной прием порошка может привести к головной боли, тошноте, потере координации движений и т. п. Это токсическое влияние проявилось вследствие медленного выведения вещества из организма и его накопления в нем (кумуляции). Такие свойства присущи не только упомянутым снотворным, ими обладают также сердечное средство — наперстянка, тонизирующее — стрихнин и многие другие.

Нельзя не упомянуть еще об одной неожиданности, с которой может встретиться больной, пользуясь лекарствами, — это о повышенной индивидуальной чувствительности к ним. Так, например, от стрептоцида, пенициллина, хинина и других возникают иногда явления отека, крапивницы, лихорадки, то есть симптомы аллергической реакции. Правда, эти явления сравнительно легко могут быть устранены, но больные, которые не знают о такой особенности своего организма, часто очень волнуются и ищут причины возникновения этих побочных явлений.

Таким образом, лекарства могут принести пользу и вред. Для того, чтобы они приносили только пользу, надо, прежде чем применять их, проконсультироваться с врачом.

РАДУГА-РАЗВЕДЧИК РУДЫ

(К 3-й странице обложки)

На 3-й странице обложки изображен разрез горного хребта Кара-Тау. Ясно видны слои, поднимающиеся наподобие воли. В геологии эти выпуклые складки называют антиклиналями. И вот возникает вопрос: в какой части антиклиналей следует бурить, где разведочные скважины скорее всего могут встретить руду? Некоторые геологи думали, что руда залегает в центрах антиклиналей, другие настаивали на том, что скважины должны быть заложены на склонах складок. Кто прав?

Так как руда скапливается в трещинах земной коры, то задача сводилась к тому, чтобы узнать, в каких частях складок трещин больше. Горные породы растрескиваются под влиянием так называемых тектонических напряжений, настолько сильных, что при этом возникают не только складки, но и высокие горы и глубокие впадины на поверхности Земли, и прежде чем подойти к вопросу, где сосредоточены наибольшие напряжения, надо было узнать, каким путем складки образовались. Они могли образоваться в результате изгибания слоев при сжатии последних в горизонтальном направлении. Это так называемый продольный изгиб, поскольку силы в этом случае направлены горизонтально, вдоль слоев.

Но те же складки могли образоваться иначе. Глубоко под землей залегают нижнепалеозойские породы. Когда-то из них выкололись мощные глыбы. Двигаясь под действием вертикальных сил снизу вверх, они поднимают и слои осадочных пород. Это поперечный изгиб, так как силы в этом случае действуют перпендикулярно к слоям.

Геологические исследования установили, что складки в Кара-Тау образовались именно таким путем.

Теперь уже можно точно сказать, в каких местах находятся трещины, заполненные рудой. Для этого используется поляризационно-оптический метод, разработанный в Институте физики Земли АН СССР

старшим научным сотрудником М. В. Гзовским.

На рисунке изображена модель одного из участков хребта Кара-Тау, сделанная из прозрачного, оптически-активного пластичного материала (раствор этилцеллюлозы в бензиловом спирте). Он заменяет горные породы, из которых сложен хребет. Снизу вверх в модели движется поршень — выколовшаяся из нижнепалеозойских пород «глыба». Материал при этом принимает форму складки поперечного изгиба. Если такую модель поместить между двумя поляроидами и пропускать через нее свет, на экране прибора можно наблюдать цветные полосы — изохромы. Эти полосы сосредоточиваются в местах действия напряжений, а цвет их меняется в зависимости от величины напряжений.

Из рисунка мы видим, что наибольшие по величине напряжения действуют в склонах «складки», а не под ее сводом. Размеры напряжений определяют по прилагаемой шкале цветов.

Поскольку растрескивание пород является следствием напряжений, мы можем сказать, что в складках поперечного изгиба, таких, какие наблюдаются в Кара-Тау, трещины должны быть сосредоточены в крутых крыльях складок. Следовательно, здесь и следует искать рудные залежи. Так на лабораторном столе в течение нескольких секунд повторяется то, что длится в природе миллионы лет. Бурение скважин подтвердило полученные результаты: руда действительно находилась на склонах складок.

Метод воспроизведения участков земной коры на моделях представляет большой интерес. Кроме того, что этот метод помогает обнаружить не выходящие на поверхность рудные трещины, он может быть использован для прогноза землетрясений, для предотвращения обрушения подземных горных выработок и при решении других важных задач геологин и геофизики.

СОВЕТАЕМ

ПРИ РАБОТЕ С МЯГКИМ МЕТАЛЛОМ (на пример, с алюминием) напильник быстро забивается и выходит из строя. Смочите его спиртом, и он не засорится и будет чище обрабатывать металл.

ОПЫТНЫЕ КРАСНОДЕРЕВЩИКИ ЗНАЮТ, что латунный шуруп легко можно сломать, если его слишком сильно ввинчивать в твердое дерево. Чтобы этого не случилось, сначала ввинтите в намеченное место стальной шуруп того же размера, выверните его, а затем уже вверните латунный.

ЧТОБЫ ПРОВЕРИТЬ, НЕТ ЛИ ТРЕЩИН В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЯХ, погрузите на некоторое время детали в керосин с небольшим количеством масла. Затем выньте

их, насухо протрите и сбрызните смесью спирта с окисью цинка (окись цинка можно заменить сухими цинковыми белилами). Если в детали есть трещины, то они обязательно обнаружатся в виде коричневых линий.



БОЛЬШОЙ ПИЛОЙ ТРУДНО начать пилить точно по отмеченной линии. Дело значительно облегчается, если на большую пилу насадить ножовку длиной 10—15 сантиметров.



$$2 \times 2 = 4$$

В. БЕРЕЗИН

Рис. Н. Фалевича.

ПРЕЖДЕ всего практика вычислений не ремесло, а наука и, как всякая наука, нуждается в творческом подходе. Бурный рост техники, физики, химии выдвигает все больше требований к вычислительной математике и к вычислителям. Тут и умение систематизировать и отыскивать подходящие методы расчета и умение применить их для данного случая, обеспечивая быстроту, точность, простоту, надежность вычислений.

Сейчас во всех отраслях нашли применение цифровые электронные устройства. Это сегодня вычислительной науки и практики. Но цифровая машина сама ничего не делает. Она послушный исполнитель воли человека. И чтобы научить ее решать, нужно сначала научиться решать самому, составить программу расчетов, уметь проделывать те же выкладки, что и машина, знать азы теории вычислений. Кроме того, не всегда целесообразно загружать цифровую машину. Зачем «стрелять из пушек по воробьям»? Приходится иногда оглядываться и на вчерашний день, просматривать багаж, накопившийся по крайней мере за две тысячи лет существования науки о вычислениях.

ПРАКТИКА ВЫЧИСЛЕНИЙ

Орудия вычислителя — карандаш, бумага и резинка. Вспомогательные средства —

счеты, логарифмическая линейка, таблицы. Очень удобно воспользоваться настольными счетными машинами (например, арифмометром), а в последнее время чаще и чаще стали употребляться цифровые и моделирующие электронные устройства. Методы вычислений могут быть самыми различными...

Результаты проверяет практика. Мало — провести точно выкладки. Нужно сопоставить ответы с реальными вычислительными явлениями и предметами.

К чему приводит пренебрежение практикой, показывает курьезный эпизод, имевший место в годы первой мировой войны.

Кайзеровские артиллеристы обстреливали Париж баллистическими снарядами из пушки Большая Берта. Первый снаряд лопал в здание военного министерства. И тут конструкторы орудия обнаружили, что в их расчете вкралась ошибка. Они не учли влияния вращения Земли на полет снаряда. Ввели поправку. После этого, пользуясь исправленными расчетами, стреляли неоднократно, но в Париж больше ни разу не попали.

С другой стороны, не учитывать всех факторов тоже нельзя. Следует только делать это разумно. Допустим, нужно вычислить, какого вида и в каком количестве требуется кормов для зимнего сезона скоту. Казалось бы, все предусмотрено: есть и белки, и жиры, и углеводы. Нет только кобальта или витамина В₁₂, его содержащего. О них забыли. В результате скот заболевает и гибнет.

Разумеется, к абсурду часто приводят и небрежно проделанные расчеты.

В прошлом году американские радиолокационные станции над территорией США обнаружили молчаливый спутник Земли. Инженеры подсчитали: высота полета над Землей небольшая — порядка двухсот километров, орбита полярная, вес — 15 тонн.

«Сенсация! В небе русский спутник-шпион!» Кто, кроме русских, может запустить такой тяжелый спутник? Но вскоре выяснилось, что вследствие элементарных ошибок в выкладках американские инженеры сильно преувеличили размеры и вес спутника. Их датские коллеги, проанализировав опубликованные в газетах данные, показали, что этот спутник — лишь неудачно запущенный в феврале 1960 года «Дискаверер IX» размером всего с бидон для молока, которым обычно пользуются на молочных фермах.

ЦИКЛЫ СОКРАЩЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

На практике часто приходится сталкиваться с выявлением поведения функции в зависимости от изменения аргумента. Если функция задана аналитически, то есть с помощью формулы, то приходится выполнять одинаковые вычисления для всех выбранных значений аргумента. Если, скажем, нужно вычислять функцию в ста точках, то каждая операция повторяется сто раз. И поэтому, конечно, необходимо стараться уменьшить число операций или упростить их. Вот пример:

Можно

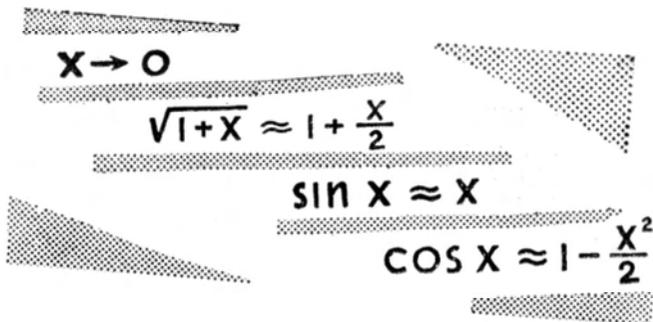
$$y = x^3 - 3x^2 + 3x$$

но лучше

$$y = (x - 1)^3 + 1$$

Пусть $y = x^3 - 3x^2 + 3x$.
 Чтобы узнать, как поведет себя y , вычислять от дельно x^3, x^2 и x нет нужды. Вычтем и прибавим к правой части единицу. Получим: $y = (x - 1)^3 + 1$. Теперь нам нужна лишь таблица кубов. Выкладки существенно упрощаются.

Вычисления требуют аккуратности. Поэтому очень важно проводить их в стро-



$$y = \sin x^2 (1 - 0,69x^5)^3$$

гом порядке. Например, определяя y по формуле,

значений x справедливы формулы справа вверху.

X	X ²	X ³	X ⁴	X ⁵	0,69X ⁵	1-0,69X ⁵	(1-0,69X ⁵) ³	sin X ²	y

целесообразно воспользоваться таблицей.

Для каждого заданного значения x вычисляем все промежуточные величины, указанные в таблице, и определяем y .

ПРИБЛИЖЕННЫЕ СПОСОБЫ

Складывать и вычитать два числа можно обычными

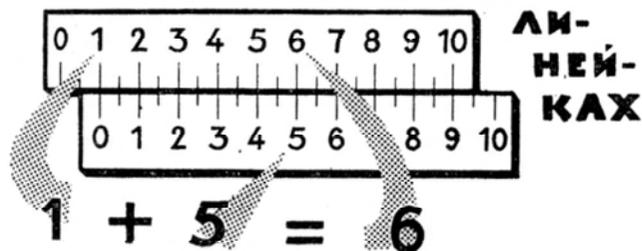
Виднейший специалист в области приближенных вычислений, советский академик Алексей Николаевич Крылов, рассказывал своим ученикам: «Вы мне не поверите, что в точнейшей из наук — астрономии — нет ни единой точной формулы, и получают результат не только быстрее, но, если можно так выра-

перевести груз в 33 тонны. Попробуйте назвать точную цифру, сколько нужно машин. Формальный ответ — 33 на шесть нацело не делится, следовательно, задача не имеет решения. На практике же эта «проблема» решается элементарно просто: посылаются 6 машин — и груз перевезен.

Применение приближенных способов вычисления требует осторожности. Вот пример.

В справках по обмену жилплощади иногда можно встретить две цифры после запятой. Вряд ли это целесообразно. Если комнату мерить рулеткой, то точность измерения допускает ошибку порядка сантиметра, то есть одной сотой метра. Пусть измеренная длина комнаты 6,72 метра, а ширины на 3,21 метра (выделены цифрами, измеренные неточно,

СЛОЖЕНИЕ НА ОБЫЧНЫХ

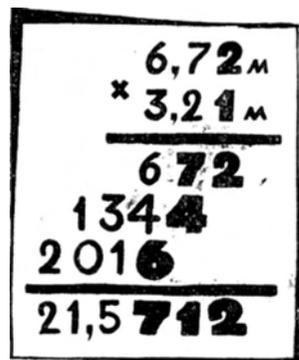


двумя линейками, как показано на рисунке. Для умножения, деления и ряда других операций используют логарифмические линейки. Счетные линейки в принципе дают только приближенный ответ. Умножая с помощью линейки два на два, вы на самом деле получаете приблизительно четыре.

Приближенные значения функций могут очень упростить вычисления. Для ма-

заться, «вернее», нежели по точной формуле».

В самом деле, требование абсолютной точности порой приводит к нелепым результатам. Например, требуется на шеститонных машинах



с допуском), Перемножая обычным способом, получаем 21,5712 м². Теперь округлим до 21,57 м². Вот он,



результат. Кажется, все верно. Нет, только кажется. Стоящее наверху слагаемое 672 все целиком неверно (поскольку 6,72 умножается на неточно измеренную единицу). То же можно сказать о последних двух цифрах следующих слагаемых (4 и 6). Следовательно, в произведении только цифры 2 и 1 можно считать вполне достоверными, цифру 5 приблизительно верной, а вторая цифра, стоящая после запятой (7), вообще не имеет смысла.



ОШИБКИ, КОТОРЫХ НЕЛЬЗЯ ИЗБЕЖАТЬ

Возможны самые разнообразные ошибки. Одни возникают оттого, что формула неверна или неприменима. Другие — следствие грубых просчетов... Все это устранимые ошибки. Их можно и должно избежать, чтобы не проводить лишней раз вычислений.

Но бывают ошибки вследствие округления. Случается, что исходные величины берутся с точностью до 0,01 единицы измерения. Не имеет смысла тогда искать результат с точностью до 0,1 той же единицы. А если такая попытка и совершается, математики справедливо называют ее «ловлей блох» — бесполезной тратой времени.

Предел точности измерений существует всегда. И поэтому редко на практике в формулы подставляются истинные значения величин. Приходится оперировать с приближенными. Кроме того, сами формулы обычно определяют иррациональную зависимость между величинами.

Токарь измеряет штангенциркулем диаметр детали с точностью, скажем, 100 микрон. Сто микрон в нашем случае — максимально возможная абсолютная ошибка. Абсолютная потому, что она не зависит от размеров измеряемого предмета. Максимально возможная потому, что истинная ошибка лежит где-то в промежутке между нулем и максимальной. Абсолютная ошибка — величина именованная, может измеряться в метрах, килограммах и т. д.

Но и абсолютная ошибка в известном смысле величина относительная. Она сопоставляется с мерами, эталонами измерений, постоянство которых неоднократно ставилось под сомнение. В качестве меры длины до 1960 года (с 1889 года) использовался парижский платново-иридиевый эталон. Однако сопоставление его с другими такими же эталонами показало расхождение до 0,7 микрона. Между тем требования к точности современной техники эры космоса и современной физики «чистого» эксперимента все повышаются. Четырнадцатого октября 1960 года в Париже на XI сессии Генеральной конференции мер и весов принято считать за метр 1 650 763,73 части длины волны оранжево-красной линии криптона-86. Эта единица измерения не меняется, она надежнее.

Знания абсолютных ошибок вычисления порой недостаточно. Вес слона — величина, казалось бы, небольшая, однако при взвешивании Земли весом слона можно пренебречь. Вводим понятие относительной погрешности как отношения максимальной абсолютной ошибки к истинному значению рассматриваемой величины. Относительная погрешность — число отвлеченное. Измеряется в процентах.

Можно сказать, например, что формула внизу страницы справедлива с погрешностью 1% в пределах изменения аргумента от $-1,032$ до $+1,32$, то есть от -59° до $+59^\circ$ (заметим, что здесь, как и в приближенных формулах, приведенных выше, величина измеряется в радианах). Полезно знать, что измерения длины редко проводятся с точностью, превышающей 0,1%. точность измерения электрических величин обычно 5%, измерения веса требуют иногда точности до 0.0001%.

В заключение несколько примеров. Их цель — помочь творчески усвоить приведенные методы расчета.

При решении используем следующий «принцип приближенных вычислений» академика А. Н. Крылова.

«Результат всякого вычисления и измерения выражается числом; условимся писать эти числа так, чтобы по самому их начертанию можно было бы судить о степени точности: для этого стоит писать число так, чтобы и нем все значащие цифры, кроме последней, были верны и тишь последняя цифра была бы сомнительна и притом не более чем на одну единицу». Например, мы записываем 325,7 м, зная, что измеренная величина лежит где-то в пределах от 325,6 м до 325,8 м.

$$\sin x \approx x - \frac{1}{6}x^3$$

ОШИБКА < 1%

- 59° < АРГУМЕНТ < 59°

ОТВЕТЫ

Пример первый.

Длину изделия измеряли с помощью рулетки. Длины составляющих отрезков: 2,48 м, 2,51 м, 1,7 м. Какова общая его длина?

Пример второй.

Длина куска проволоки, измеренная рулеткой, — 1,25 м. Диаметр этой же проволоки, измеренный штангенциркулем, — 2,3 мм. В каком из этих двух случаев больше максимальная относительная ошибка измерения?

Пример третий.

Использовать данные предыдущего примера для нахождения объема куска проволоки.

Пример четвертый.

Объем свинцовой болванки — 3,05 м³. Ее температура — 25,0° С. Определить максимальную относительную ошибку в измерении температуры.

Пример пятый (и последний).

Требуется искать значения функции y от x по формуле $y = \lg \frac{79 + 3x}{7 \cos x}$. Как преобразовать формулу, чтобы было удобнее производить расчеты по таблицам?

звать формулу, чтобы было удобнее производить расчеты по таблицам?

Пример первый.

$$2,48 \text{ м} + 2,51 \text{ м} + 1,7 \text{ м} \approx 6,7 \text{ м}.$$

Пример второй.

Максимальная относительная ошибка при измерении длины составит $\approx 0,008\%$. А при измерении диаметра $\approx 4\%$. Вот случай, когда рулетка измерила «точнее», чем штангенциркуль!

Пример третий.

Четверть квадрата диаметра составляет 0,013 см². Ка-

кое теперь выбрать приближение числа π , чтобы не заниматься «ловлей блох»? Це лесообразно ограничиться $\pi \approx 3,14$. Получаем в произведении 0,040 см². Окончательно объем куска проволоки — 5,0 см³. Нуль писать обязательно. Он показывает, что точность расчетов и измерений гарантирует максимальную абсолютную ошибку порядка 0,1 см³.

Пример четвертый.

Объем указан для дезориентации читателя. Максимальная относительная погрешность измерения — 0,4%.

Пример пятый:

$y = \lg(79 + 3x) - \lg 7 \cos x$. Действительно, вычитать гораздо легче, чем производить деление.

Можно

$$y = \lg \frac{79 + 3x}{7 \cos x}$$

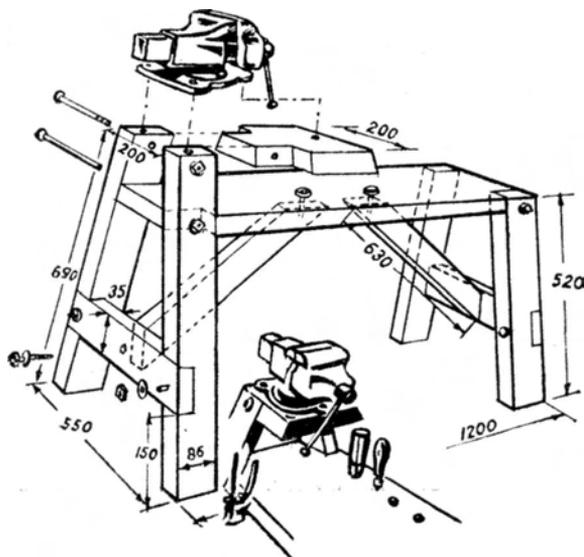
Но лучше

$$y = \lg(79 + 3x) - \lg 7 \cos x$$

СОВЕТАЕМ

УДОБНЫЙ ВЕРСТАК

По рисунку и чертежам легко сделать такой верстан. Его удобство вы оцените очень скоро.



ГАРАЖ С АМОРТИЗАТОРОМ

Если у вас тесный гараж и вы еще не очень опытный водитель, подвесьте на задней стенке гаража на высоте буфера автомашины одну или две старых автомобильных покрышки, и вы сбережете машину от возможных при въезде в гараж вмятин и царапин.

На страницах номера

НАРОДНАЯ ИНИЦИАТИВА В ДЕЙСТВИИ • ТРУДОВЫЕ ПОДАРКИ XXII СЪЕЗДУ КПСС • РАБОТЫ ЛАУРЕАТОВ ЛЕНИНСКОЙ ПРЕМИИ • МАТЕМАТИКА — НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ • НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ • В АУДИТОРИЯХ НАРОДНОГО УНИВЕРСИТЕТА • ДАЛЬНИЙ ПОИСК НАУКИ • ИДУТ ИСПЫТАНИЯ • НАША ХРЕСТОМАТИЯ • ФАНТАСТИКА И РЕАЛЬНОСТЬ • УЧЕНЫЕ О КНИГАХ • НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ • ЛЕКТОРУ ДЛЯ СПРАВОК • НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА • ИЗБАВЬ СЕБЯ ОТ ЛИШНИХ ВЫЧИСЛЕНИИ • СЛОВО — ДЕТЯМ • ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ • СОВЕТУЕМ • В НЕБОЛЬШОЙ АУДИТОРИИ • ПРОСТЫЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ • ИЗОБРЕТАТЕЛЮ ДЛЯ СПРАВОК • В БЛОКНОТ ЛЕКТОРА.

С. Титаренко — Воплощение великой мечты	Н. Рычкова — Лингвистика и математика
Л. Овсянников — «Ленинская тетрадь»	Н. Гуровский — Гипоксия
И. Литвиненко — Школа-завод	В блокнот лектора
Л. Гращеннова — В одной лаборатории	И. Акимушкин — Зашифрованные на камне
И. Фомичева — Маленькая выставка больших дел	Можете поверить, а лучше проверьте
М. Ильин — О чем мечтали люди	Н. Гришин — Радиолюбители — народному хозяйству
Э. Мальбахов — Математику на борьбу за качество	В. Рыдник — Четвертое состояние вещества
Это нужно внедрять	Р. Бредбери — Зеленое утро (научно-фантастический рассказ)
В. Ржевский — Вельвичия чудесная	В. Наумов — СШ-45
В. Горошко — «Гамма-глаз» сортирует	А. Шепелев — Как наточить столярный инструмент
А. Смирнягина — В аудиториях народного университета	Слово — детям
В. Давыдов — Из «окна» МС	И. Волевич — «Яд в пестрых обложках»
В. Соколов — Вода и газ... по электрическому кабелю	Советуем
А. Лин — Битва в Миорах	Е. Немировский — Изобретателю для справок
Н. Мар — Печора и Волга сольют свои воды	М. Комендатова — О пользе и вреде лекарств
Я. Смородинский — Путешествие в странный мир	Радуга — разведчик руды
Б. Ляпунов — Разговор с капитаном Немо	Советуем
Р. Романов — Солнце — поточным методом	В. Березин — $2 \times 2 \approx 4$
Из иностранного юмора	Советуем
За рубежом	
Простые демонстрационные опыты	
С. Ефимов — Электронная разведка мышцы	
А. Студитский — Разум вселенной (отрывок из научно-фантастического романа)	
На экзаменах по астрономии	
Р. Подольный — Соревнование с саламандрой	
Советуем	

НА ОБЛОЖКЕ: 1-я стр. Кадр из фильма «Дорога к звездам».

2-я стр. Рис. С. Каплана к статье «Гамма-глаз» сортирует»

3-я стр. Рис. С. Наумова,

НА ВКЛАДКАХ: 1-я стр. — рис. Б. Малышева.

2 — 3-я стр. — «Дорога к звездам»,

4-я стр. — рис. М. Стриженова.

Главный редактор **В. Н. БОЛХОВИТИНОВ.**

Редколлегия: **Б. Н. АГАПОВ, В. А. АГРАНОВСКИЙ, О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, Б. М. КЕДРОВ, И. К. ЛАГОВСКИЙ** (зам. главного редактора), **Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Н. А. МАЙСУРЯН, А. А. НИЧИПОРОВИЧ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, В. В. ЛАРИН, О. Н. ПИСАРЖЕВСКИЙ, Ф. В. РАБИЗА** (ответств. секретарь), **Н. Н. СЕМЕНОВ, А. Н. СТУДИТСКИЙ.**

Художественный редактор **Б. Г. ДАШКОВ.**

Технический редактор **С. Широкова.**

Адрес редакции: Москва, Центр, Малая Лубянка, д. 9. Тел. Б 3-21-22.

Рукописи не возвращаются.

Т 10325. Подписано к печати 6/IX 1961 г.
Изд. № 1769. Заказ № 1917. Бумага 70x1081/..

Тираж 167 000 экз.
3,625 бум. л., — 9,9325 печ. л.

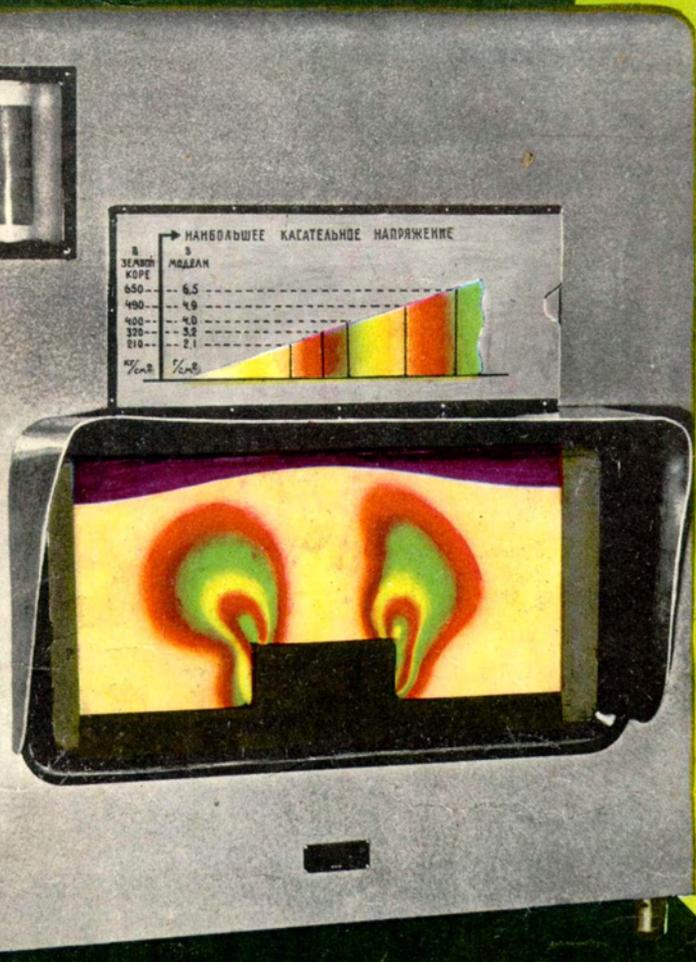
Ордена Ленина типография газеты «Правда» имени И. В. Сталина. Москва, А-47, ул. «Правды», 24.

РАДУГА-РАЗВЕДЧИК РУДЫ

РУДНЫЙ РАЙОН (схематический разрез)

Условные обозначения:

-  верхне- и среднепалеозойские песчано-глинистые породы
-  среднепалеозойские известняки и другие карбонатные породы
-  среднепалеозойские песчаники
-  нижнепалеозойские метаморфические сланцы
-  наиболее крупные трещины
-  предполагаемые места наибольшего скопления руды (по данным поляризационно-оптического метода)
-  области рассеивания руды
-  поляризационно-оптический метод подсказал: бурить здесь, — руда была найдена.



А



**СОБИРАЙТЕ
МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ
ЛОМ-
СЫРЬЕ
ДЛЯ
ВЫПЛАВКИ
СТАЛИ.
СТАЛЬ-
БОГАТСТВО
НАШЕЙ
РОДИНЫ!**