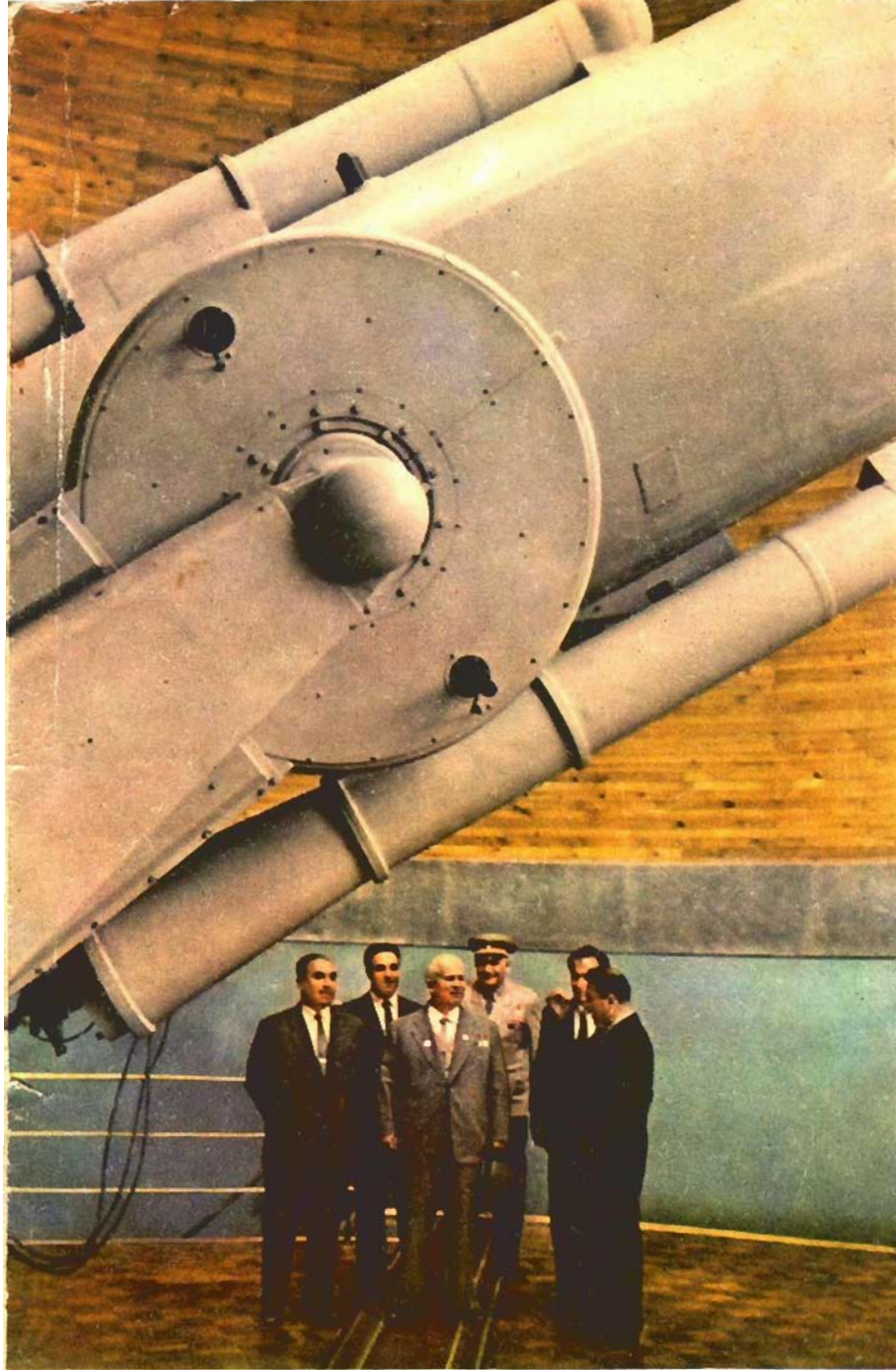


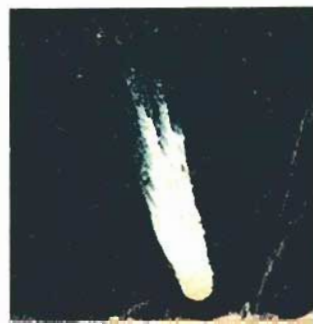


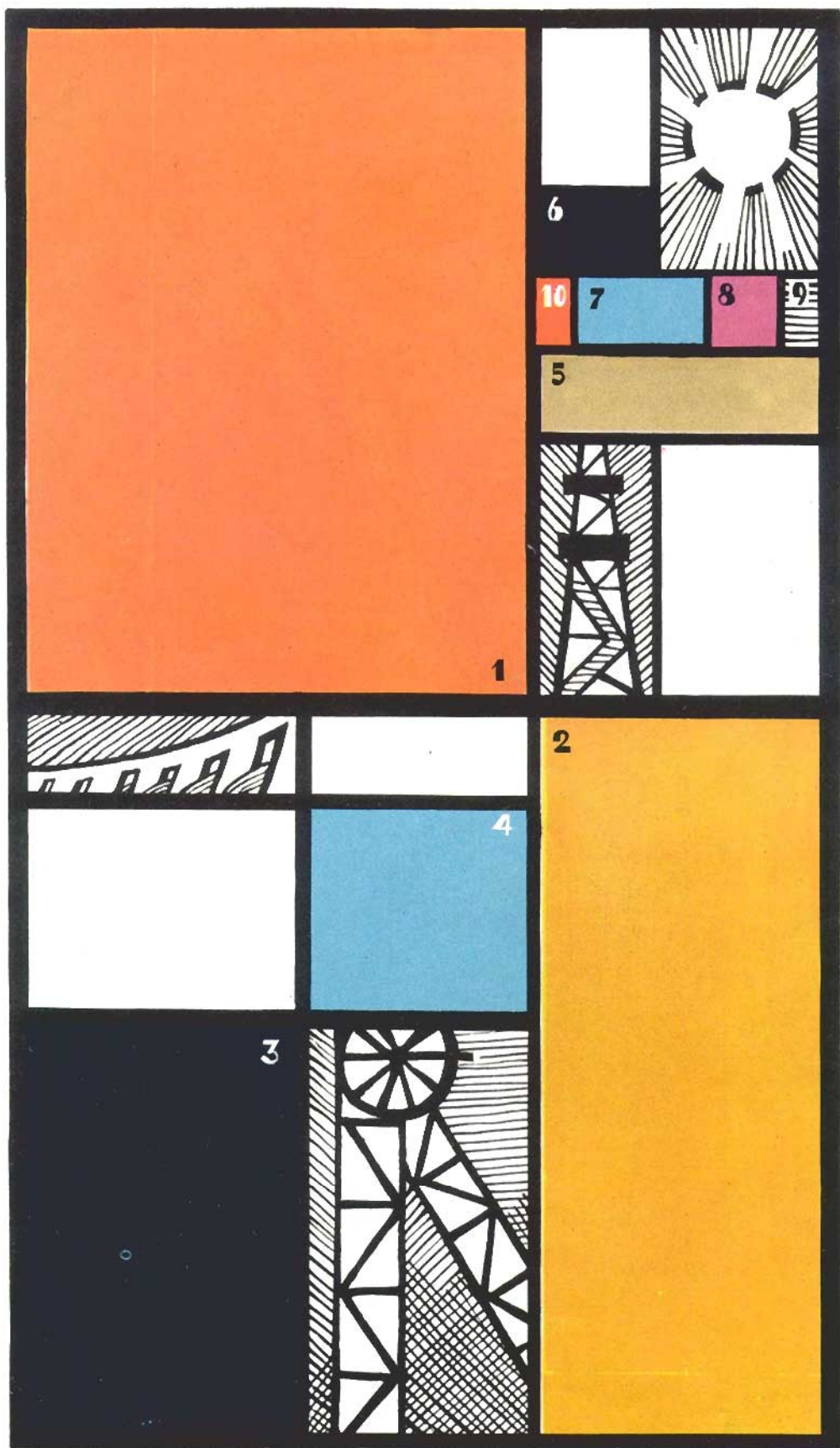
7

ИЮЛЬ
1961

НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»





ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПЛАНЕТЫ

ИСКОПАЕМОЕ ТОПЛИВО

в тысячах миллиардов
(10¹²) квтч в год

2.— Расщепляющиеся материалы	— 547 000
3.— Каменный и бурый уголь	— 99 700
5.— Торф	— 4 390
6.— Нефть	— 1 530
7.— Природный газ	— 526

ВЕЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

в тысячах миллиардов
(10¹²) квтч в год

1.— Солнце	— 790 000
4.— Ветер	— 60 100
8.— Внутреннее тепло земли	— 232
10.— Приливы и отливы	— 100
9.— Реки	— 33

По данным М. В. Колодина — «Энергетические ресурсы мира», Изд. ЛИ Туркменской ССР, 1959, 1.

ТОЛЬКО ТА НАУКА ИМЕЕТ БУДУЩЕЕ, КОТОРАЯ ИДЕТ В НОГУ С ЖИЗНЬЮ, ЧЕРПАЕТ СВОЕ ВДОХНОВЕНИЕ ИЗ НЕИССЯКАЕМЫХ РОДНИКОВ НАРОДНОГО ТВОРЧЕСТВА, БЕЗЗАВЕТНО СЛУЖИТ НАРОДУ. ТАКОЙ НАУКОЙ ЯВЛЯЕТСЯ НАША СОВЕТСКАЯ НАУКА, БАЗИРУЮЩАЯ СВОИ ДОСТИЖЕНИЯ НА МЕТОДЕ ДИАЛЕКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛИЗМА, ЧУЖДАЯ ДОГМАТИЗМУ И ЗАСТОЮ, ПРОНИКНУ. ТАЯ ЖИЗНЕУТВЕРЖДАЮЩИМИ ИДЕЯМИ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ГУМАНИЗМА.

(Из приветствия ЦК КПСС и Совета Министров СССР Всесоюзному совещанию научных работников.)

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

№7

И Ю Л Ь
ГОД ИЗДАНИЯ 28-й

1961

НА ОБЛОЖКЕ: 1-я стр. В дни празднования 40-летия Советской Армении Первый секретарь ЦК КПСС. Председатель Совета Министров СССР товарищ Н. С. Хрущев побывал в гостях у ученых в Бюраканской астрофизической обсерватории. Никита Сергеевич участвовал в открытии нового научного объекта — мощного, самого совершенного в мире по автоматизации телескопа. Это подарок ленинградских рабочих и инженеров.

На снимке (слева направо): первый секретарь ЦК КП Армении Я. Н. Заробян, Председатель Совета Министров Армянской ССР А. Е. Кочинян, Н. С. Хрущев, Маршал Советского Союза И. Х. Баграмян, заведующий отделом звездной астрономии Б. Е. Маркарян, президент Академии наук Армянской ССР, директор обсерватории академик В. А. Амбарцумян осматривают новый телескоп.

Цветное фото Я. Халипа. На фото внизу — снимок кометы Мркоса, полученный в Бюраканской обсерватории.

2-я стр. — рис. В. Левинсона и Э. Аронова.

3-я стр. — В свободное время: «ТУ-104» ночью над Сибирью» и «Таллин зимой». Рисунки физика Д. И. Блохинцева.

4-я стр. — Идут опыты по биомагнетизму. В гостях у композитора Никиты Богословского кандидат биологических наук К. А. Холодов. Цветное фото И. Рахманова.

НА ВКЛАДКАХ: 1-я стр. — рис. О. Рево к статье «Наступление на пустыню»; **2-я стр.** — рис. В. Стацкого и Б. Дашкова; **3-я стр.** — рис. С. Каплана к статье «На пути к оптическому радио»; **4-я стр.** — рис. Н. Мордовкина; **5-я стр.** — рис. А. Федорова; **6-я стр.** — рис. С. Гардасова к статье «Цепное предложение»; **7-я стр.** — автографы Н. Белавиной; **8-я стр.** — рис. Н. Ерасова.

РОДНАЯ СЕСТРА ТРУДА

Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ

ВЕЛИКИЙ ИСКАТЕЛЬ большой человеческой правды, нашедший ее вместе с самыми сильными и честными умами нового века в идеях и творчестве побеждающего коммунизма, Алексей Максимович Горький, как проникновенный художник, всегда восторгался светоносной мощью человеческого разума. Он пел ей славу в своей бунтарской «Песне о Соколе». Много позже с этой песней перекликнулись его великолепные поэтические аккорды ленинского портрета. Задумывая журнал «Наши достижения» и приглашая участвовать в нем А. Е. Ферсмана и других выдающихся ученых, Горький видел одну из важнейших задач нового рода очерка и публицистики в том, чтобы показать растущее могущество познания. Познания, которое впервые безраздельно устремлено на достижение подлинного человеческого счастья.

Это Горький зажег замечательного писателя М. Ильина идеей создания книги о Человеке-Великане, силой своего разума, свободной и целеустремленной волей сдвигающего горы, поворачивающего вспять реки, разумно преобразующего весь лик нашей планеты.

Рассказывая о своих встречах с А. М. Горьким, М. Ильин вспоминал один разговор, который произошел в Горках.

Дело было вечером,— писал он.— Света еще не зажигали. Мы сидели в полутемной комнате у остывающих стаканов с чаем. Над лугами проступали первые звезды. Алексей Максимович заговорил о бесконечности пространства, в котором рассеяна материя. Вот она собирается в звезды, от звезд отделяются планеты, возникает жизнь, возникает мыслящая материя, в которой природа осознала себя.

Достоевский когда-то сказал устами одного из своих героев: «Широк человек, я бы сузил». А вот Горький требовал, наоборот, рассказывать шире о Человеке—преобразователе мира, О высотах, которые человек уже завоевал, мог завоевать и завоеует еще. И Ильин великолепно справился с первой частью этого обширного и почетного задания. Он проследил истоки современного торжества познающей мысли, борющейся с незнанием. Это грандиозная драма, в которой действующими лицами выступают бесчисленные поколения людей, а сценой, на которой она раскрывается, служат сменяющие друг друга общественные формации.

Эта драма преисполнена светлым оптимизмом, хотя временами она переходит в трагедию. Вот человек как будто уже пробирается к власти над природой; ему казалось, что он приближается к истине, но на пути к ней встречает стену суеверий и предрассудков. Он гордится своим богат-

ством, но оно приходит к нему рука об руку с нищетой. Он научился добывать железо, но сделал из этого железа не только плуг, а и меч. Он насадил на земле сады, виноградники, масличные деревья, а затем принялся вырубать их и жечь. Он покори морские волны и заставил ветер гонять корабли, но никогда ветер и волны не топили столько кораблей, сколько потопил он сам, став владыкой моря. Много было у человека врагов: на него нападали дикие звери, когда он был гол и безоружен; горы обрушивались на него свои лавины; земля разверзалась под его ногами. Но не было у него врага больше, чем он сам. И вся его жизнь—это история борьбы человека не только с природой, но и с самим человеком.

«Настанет время,— заключает М. Ильин,— когда не будет больше этого разлада, когда Человек-Великан всю свою мощь обратит против еще бунтующих сил природы».

Небольшому, но быстро растущему отряду советских литераторов, вдохновленному темой науки, и нашим ученым—пропагандистам и популяризаторам знаний—надо избрать своим девизом тот же вдохновенный горьковский наказ: воодушевленно рассказывать о советском человеке—созидателе нового мира, о наступившем уже времени избавления от векового разделения науки и труда, о великих завоеваниях человеческого гения и о тех, кто должен был бы, но не мог ими пока еще воспользоваться.

Во всем мире осознана сейчас решающая роль науки в развитии производительных сил общества. Но именно здесь с особой силой проявляются разительные контрасты между светлым миром коммунистического созидания и доживающим свой век миром апopleксически тучнеющих монополий, хаоса производственных отношений, морального распада и одичания.

Он еще силен, этот мир, нам не нужны успокоительные иллюзии. Он оттачивает клыки военных авантюров, и тем с большей охотой, что это дает не безвыгодные занятия шайке высокопоставленных бизнесменов, стремящихся к безудержной наживе.

В своей речи на Всесоюзном совещании научных работников первый заместитель Председателя Совета Министров СССР тов. А. Н. Косыгин, подчеркивая, что мы опередили весь мир в решении ряда труднейших и важнейших технических проблем, предостерегал от забвения того обстоятельства, что при всех противоречиях, которые раздирают капиталистический мир, наука и техника развиваются в передовых капиталистических странах довольно быстрыми темпами. Монополистический капитал выделяет



ФОРУМ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ

Москва. Большой Кремлевский дворец. Здесь с 12 по 14 июня с. г. проходило Всесоюзное совещание научных работников. Это был высокий форум советских ученых. Выдающиеся представители науки и техники, всех отраслей народного хозяйства страны на основе широкого делового обсуждения назревших вопросов наметили конкретные пути и методы быстрого претворения в жизнь больших задач, поставленных Коммунистической партией перед наукой.

«В настоящее время, — говорится в приветствии совещанию от Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР, — когда страна осуществляет программу развернутого строительства коммунистического общества, роль и значение науки и техники еще более возрастают. Советская наука и техника должны в кратчайший срок по всем основным направлениям занять передовые позиции в мире».

И через все выступления участников совещания красной нитью проходила мысль: перед нашей наукой открылись новые горизонты, новые просторы, и ученые не пожалуют сил, знаний, отдадут весь свой опыт и творческий труд делу беззаветного служения народу, нашей великой социалистической Родине.

средства на расширение исследований, стремясь использовать достижения науки и техники для укрепления своих позиций. Монополии содержат дорогостоящие научные штабы конкурентной борьбы.

Но даже такие законченные «социал-сглашатели», как правые английские лейбористы, вынуждены с огорчением порицать скряжничество предпринимательских корпораций, отказывающихся финансировать перспективные научные исследования большого масштаба, не обещающие немедленного барыша. Таким образом, капитализм препятствует полноценному использованию даже того научного потенциала, которым он располагает.

Неизбежный в условиях капитализма разрыв между прогрессом науки и потребностями общества все более углубляется. Научные достижения, воплощенные в технических усовершенствованиях производства, не только не приносят счастья, но больно бьют по людям труда. Они усиливают гнет безработицы, облегчают грабительское наступление монополий на жизненный уровень трудящихся, служат иссушающей экономии и

чреватой бесконечными бедствиями гонке вооружений.

Все это не может не поселять трагического разлада в душах многих ученых буржуазных стран. Одни из них устремляются к наивным и опасным иллюзиям технократии, рассчитывая на возможность утверждения разумного научного начала в мире, где единственным императивом его владык остается стремление к наивысшей прибыли. Другие погружаются в бездну отчаяния, доводящего до кошмарных проклятий собственному труду. Иные примиряются с незавидным уделом наемников, золотой цепью прикованных к колеснице предпринимательского преуспевания. Для самооправдания и самоутешения они лепечут жалкие слова о «свободе» духа, о «независимости» познания.

Наука принадлежит к такому роду человеческой деятельности, где социальные контрасты проявляются не сразу и не так явно, как в сфере непосредственного производства материальных ценностей. И действительно, законы взаимодействия массы и материи и силы тяготения проявляются

одинаково на всех широтах и континентах. Но для судеб науки далеко не безразлично и умонастроение самих творцов науки и направление той могучей силы, которую они вызывают, познавая законы природы. Область научного творчества — это не экстерриториальное царство чистого разума, а трепещущая, живая, вздымаемая волнами общественного подъема или, наоборот, приглушаемая социальными противоречиями могучая сила коммунистического завтра всего человечества.

Коммунизм и наука неразделимы, ибо прежде всего сама идея коммунистического общества является величайшим научным завоеванием. Открытые марксизмом законы развития человеческого общества к коммунизму объективны и непреложны. Вытекающая из них программа строительства коммунизма является высшим торжеством подлинно человечнейшего здравого смысла. И наука, помогающая ставить силы общества и природы на службу этому высокому общественному идеалу, приобретает особое значение.

И как же полно эта коммунистическая идейная окрыленность науки ощущалась на Всесоюзном форуме советских ученых, происходившем в июне этого года в Большом Кремлевском дворце. Она проявилась не только в искренних и теплых словах Обращения ведущих деятелей советской науки к Центральному Комитету Коммунистической партии Советского Союза и Совету Министров СССР. Проникнутое прекрасным ощущением неограниченных возможностей, предоставленных Советским государством для творческой деятельности ученых, и огромной заботы, которой они окружены в нашей стране, Обращение выражает стремление ученых приложить все силы к тому, чтобы отечественная наука добилась еще более выдающихся побед во всех решающих областях человеческого знания. Эта воодушевленность проявилась и в сугубо деловом, конкретном обсуждении насущных проблем научного развития.

Достижению еще более тесной связи науки с жизнью — а именно к этому призывал, в свою очередь, Центральный Комитет КПСС наших ученых — должны способствовать и новые формы организации поистине грандиозного научного хозяйства страны.

Новые грандиозные задачи коммунистического строительства, которые будут определены программой КПСС и решениями предстоящего XXII партийного съезда, требуют еще большей целеустремленности, продуманности, четкости построения всего фронта научных исследований, более оперативного и многостороннего использования достижений науки во всех отраслях народного хозяйства, еще более смелого и более точного направления научного поиска в новых областях знания, укрепления «дружбы наук».

Речь идет о том, чтобы для быстрее достижения этих целей наиболее полно использовать неосвоенные преимущества социалистического строя.

Одним из решающих преимуществ социализма наряду с развитием мощной индустриальной

ФОРУМ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ

Доклад о перестройке работы научных учреждений в связи с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по улучшению координации научно-исследовательских работ в стране и деятельности Академии наук СССР» сделал президент Академии наук СССР академик Мстислав Всеволодович Келдыш. В содержательном докладе были показаны замечательные итоги и перспективы дальнейшего развития советской науки.

«Советский социалистический строй, — сказал М. В. Келдыш, — поднял науку на огромную высоту, открыл перед наукой широчайшие перспективы. Благодаря неустанной заботе Коммунистической партии и Советского правительства наука в нашей стране имеет исключительно благоприятные условия для своего развития. Новым ярким проявлением этой заботы явилось постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 3 апреля, принятое по инициативе Никиты Сергеевича Хрущева. Значение этого постановления трудно переоценить.

Мероприятия, предусмотренные постановлением, позволят нашим научным учреждениям с наибольшей эффективностью использовать все свои силы и средства для достижения решающих успехов в техническом прогрессе страны, для дальнейшего развития ее культуры, для выхода всей нашей науки на первое место в мире.

Нет сомнений в том, что советская наука внесет достойный вклад в общий героический труд советского народа, победоносно строящего коммунизм».

На снимке: академик М. В. Келдыш.

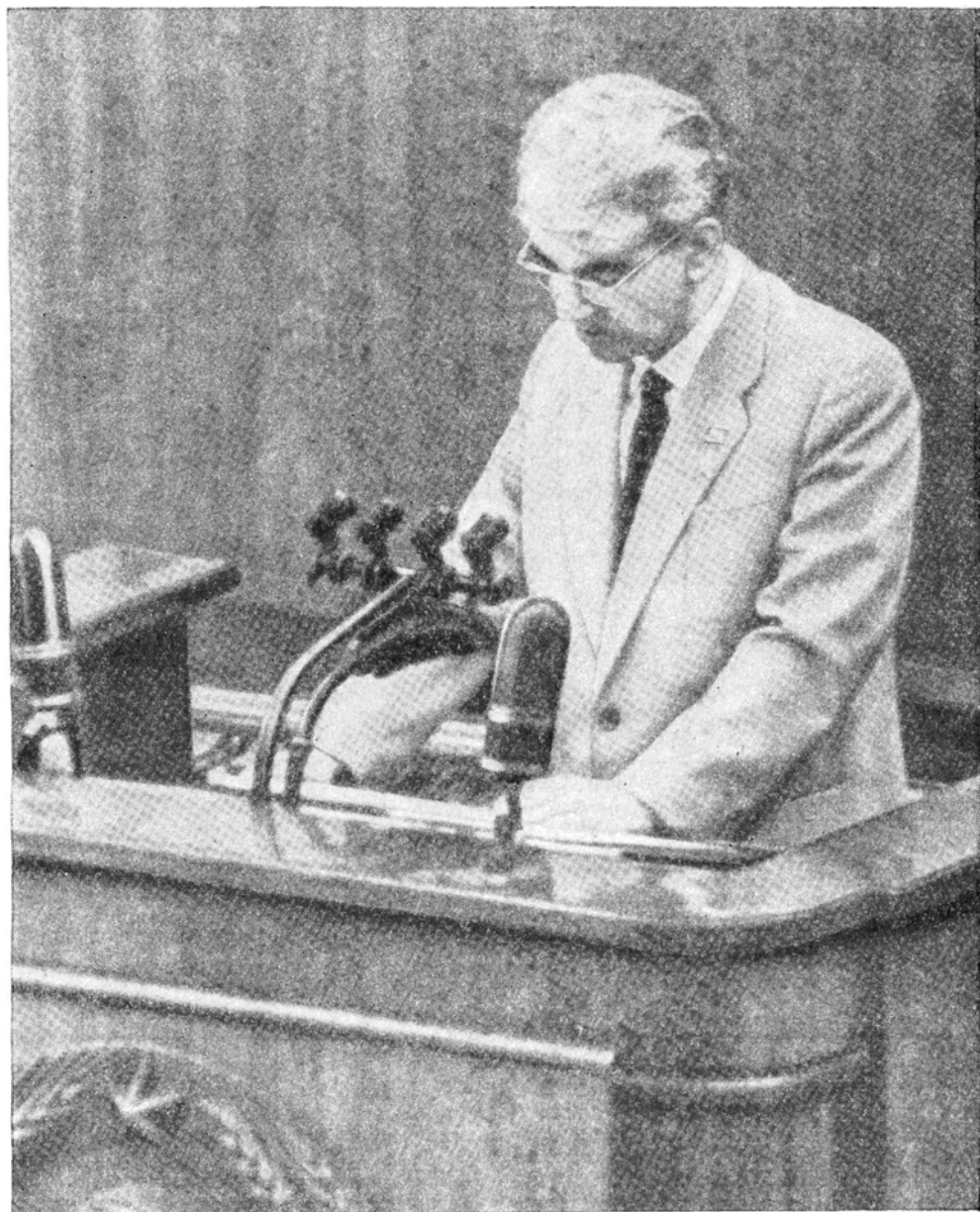
стриальной базы и расширением поля отбора талантов и свободного притока их в науку является плановый характер развития производительных сил нашего общества, к числу которых мы с полным основанием можем отнести науку.

Эта счастливая особенность нашей социалистической системы хозяйствования благотворно сказалась на развитии науки с первых лет революции. Она проявилась и в способности социалистического государства широко и щедро поддерживать теоретические исследования, прокладывающие пути в неведомое, и в возможности сосредоточивать главные силы и средства на решающие важные приложения, уже обозначившихся научных достижений.

Стоит оглянуться назад, чтобы проследить, какие замечательные результаты на первых же порах принесло это организованное включение науки в творение новой жизни.

Первый ленинский «Набросок плана научно-технических работ», относящийся к апрелю 1918 года, был подлинным открытием для многих старых специалистов, сформировавшихся в дореволюционной России. А между тем этот первый документ, определивший участие науки в социалистическом строительстве, непосредственно восходил к бессмертным строкам «Манифеста Коммунистической партии», провозгласившего: владыкой мира будет труд. Наука — родная сестра труда. Прежде насильственно оторванная от людей труда, она пришла при социализме к счастливому воссоединению со своим собратом.

Прогрессивные ученые уловили в этих



первых ленинских напутствиях зарождающемуся союзу науки и труда воплощение лучших чаяний передовых деятелей отечественного естествознания. По инициативе ученых еще до революции при Российской Академии наук была создана Комиссия по изучению производительных сил, в состав которой входили такие корифеи научной мысли, как Вернадский и Павлов, Ферсман и Курнаков. И вот в условиях тяжелейшей послевоенной разрухи, в безмерно обнищавшей, голодной и холодной России эти добрые пожелания, до тех пор встречавшие на пути своего осуществления лишь одни препоны, приобретали почти фантастическую дей-

ственность. Познавать страну, изучать ее природные богатства, продумать рациональное, научно обоснованное размещение будущей промышленности, приблизив ее к источникам сырья, оперев его на скальную основу развитой энергетики, выдвинуть вперед бастионы тяжелой индустрии — все эти принципы ведения народного хозяйства, как будущий пророк в живом зерне, сохранились в ленинском «Наброске» академического плана.

Да, скептики имели вдоволь оснований для своих сомнений в его реальности. Собирателю научной «химической дружины», славному революционеру-большевику Л. Я.



ФОРУМ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ

Большой отряд видных ученых станы работает в институтах Академии наук Украины. Выступая на совещании, президент этой академии А. В. Паллади рассказал о том, что практический выход научных исследований украинских ученых в последние годы был особенно значительным. Благодаря усилиям научных сил республики качественно новых высот достигли металлургия, горнодобывающая промышленность, машиностроение, производство счетно-решающих устройств. Только в прошлом году внедрено около 250 научных работ.

На снимке: академики А. В. Паллади (справа) и К. И. Скрябин ведут беседу о своих новых работах.

Карпову, имя которого носит сейчас один из крупнейших физико-химических институтов страны, приходилось в то время начинать создание советской химической промышленности с реквизиции нескольких кустарных заводиков, жалко оснащенных, наполовину вышедших из строя. Когда старый большевик Г. М. Кржижановский собирал специалистов для разработки легендарного плана ГОЭЛРО, проектировщикам будущих энергетических систем, собравшимся в прокопченевшем здании на Мясницкой, приходилось дуть на озябшие пальцы, чтобы их согреть. А для того, чтобы осветить электрическими огнями Большой театр, где была выставлена карта новостроек созданного ими плана, понадобилось отключить несколько районов Москвы. Первые производственные опыты полимеризации дивинила — исходного сырья для синтетического каучука — будущий академик С. В. Лебедев со своими соратниками осуществлял в граненых бутылочках из-под лимонада, которые рвались при каждом опыте.

Доброжелательный, но недалекий Уэллс увидел эту горестно нищую «Россию во мгле», но не разглядел за этой мглой первые зарницы социалистического расцвета.

А сила народного революционного воодушевления (передовые отряды советской науки всей душой его разделяли!) была настолько велика, что план ГОЭЛРО к конечному сроку — к 1935 году — оказался значительно перевыполненным. Еще раньше вошли в строй первенцы мировой индустрии синтетического каучука. Узнав об этом, старик Эдисон заявил, что это «немыслимо». Однако несбываемое сбылось. И в это время, как буржуазный мир с недоверием, а порой и с издевкой встречал вести об очередных успехах Советской страны, во вновь созданных научных физических институтах уже зрели молодые научные силы, которым суждено было впоследствии обуздать энергию атома. Геологи «переоткрывали» Россию. А в национальных республиках с почти поголовно безграмотным населением один за другим за-



ФОРУМ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ

«Воплощением заботы Коммунистической партии и правительства о развитии науки в Сибири и на Дальнем Востоке, о приближении научных учреждений к районам бурного освоения производительных сил явилось создание Сибирского отделения Академии наук, — сказал академик А. А. Трофимук. — За короткий срок своей деятельности Сибирское отделение создало 14 институтов в Новосибирске, расширило объемы научно-исследовательских работ в филиалах. В районах Сибири и Дальнего Востока открыты богатейшие залежи угля, железных руд, магнетитов, особо ценные месторождения алмазов, цветных и редких металлов. На огромной территории Западно-Сибирской низменности рождается новая богатейшая нефтегазоносная провинция СССР — новая база добычи нефти и газа. Оправдываются пророческие слова великого Ленина о необъятности минеральных богатств Сибири и Дальнего Востока. Все эти важные открытия универсальных минеральных богатств — результат тесного взаимодействия науки с практической деятельностью многочисленной армии геологов, геофизиков, буровиков, осуществляющих поиски и разведку полезных ископаемых.

Опыт работы Сибирского отделения свидетельствует о том, что серьезные научные исследования могут успешно проводиться не только в столичных городах, но и во многих крупных городах Сибири и Дальнего Востока».

На снимке: вице-президент Академии наук СССР, председатель президиума Сибирского отделения Академии наук академик М. А. Лаврентьев (справа) и заместитель председателя президиума Сибирского отделения академик А. А. Трофимук.

кладывались университеты. Наука шагала по новостройкам, мужала с созданием новых отраслей индустрии, открывала секреты производства, тщательно охраняемые в фирменных сейфах за кордоном «патентной блокады», которой была окружена страна.

В конечном счете социализм доказал свое превосходство и в этом — пожалуй,

труднейшем — состязании с капиталистическим миром. Всемирно известны завоевания нашей науки и техники, воплощенные в атомных электростанциях, выразившиеся в нашем первенстве в исследованиях космоса. Они основаны не на использовании случайных, временных преимуществ, которые могут дать отдельные научные открытия. Они уходят своими корнями в непреходя-

щие преимущества самого социалистического общественного строя, который обеспечил науке небывалый простор и для свободных исканий и для инженерного воплощения их плодотворных итогов.

Сейчас настала пора для того, чтобы на всю науку распространить успешный опыт планомерной концентрации и разумной координации научных усилий, которые столь плодотворно проявились в работе по использованию атомной энергии и в блистательных успехах советской науки и техники в завоевании космоса.

Нам хотелось бы подчеркнуть значение единодушно одобренного Всесоюзным совещанием научных работников постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по улучшению координации научно-исследовательских работ в стране и деятельности Академии наук СССР» несколькими примерами, иллюстрирующими широту научного фронта в нашей стране.

Не случайно эти примеры связаны с недавними встречами главы Советского правительства товарища Никиты Сергеевича Хрущева с научными деятелями нескольких национальных республик. В этих встречах естественно и закономерно проявилась чудесная ленинская традиция теплого внимания к работе ученых, та же самая глубокая и деловая, чисто человеческая заинтересованность в результатах их многообразной деятельности, будь то дальнейшее раскрытие «картины мира» или создание «второй природы», вызванной к жизни новыми потребностями человеческого общества.

Как не напомнить тут еще раз искреннее, душевное волнение, с которым Владимир Ильич отмечал первые ростки науки, поднимавшиеся на «поднятой целине» новых производственных отношений! «С загоревшимися глазами», как об этом пишет Н. А.

Семашко, Ленин слушает доклад академика П. П. Лазарева о ходе изысканий в области Курской магнитной аномалии. Он буквально засыпает точно поставленными, метко нацеленными вопросами члена коллегии Народного комиссариата почт и телеграфа А. М. Николаева, рассказывавшего ему об опытах Нижегородской радиолaborатории. Вот Владимир Ильич идет рядом с первым электроплугом и, по воспоминаниям В. З. Есина, «как зачарованный» смотрит на ровно выкладываемые им пласты земли.

Мы знаем, что по инициативе Ленина было начато изучение крупнейшего месторождения глауберовой соли (важного сырья для содовой промышленности) в заливе Кара-Богаз-Гол Каспийского моря. Сохранилось письмо Владимира Ильича в редакции «Правды» и «Известий», в котором говорилось: «В газетах «Известия» и «Правда» была на днях заметка относительно неиспользованных богатств Карабугаза. Если можно, я бы просил передать автору или сообщить ему через газету, что мне очень важно иметь подробные сведения, как о том, насколько технически подготовлен к этому вопросу автор, так и то, как долго он изучал вопрос на месте». Эта записка относилась не только к химии, но и к собиранию людей «с загадом» — делу, в которое Владимир Ильич вкладывал всю страсть, все нетерпение своего беспокойного духа.

«Большую заботливость проявлял Владимир Ильич по отношению к изобретателям, предлагавшим существенные улучшения в военном деле или в улучшении того или иного производства», — читаем мы в воспоминаниях старого большевика, много сил затратившего на развитие массового изобретательства в Советской стране, Ф. В. Ленгника. Как одному из немногих партийных инженеров в ВСНХ, пишет он, мне ча-



ФОРУМ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ

Академик-секретарь Отделения биологических наук Академии наук СССР академик Н. М. Сисакян говорил о больших перспективах для дальнейшего познания жизненных явлений, открывающихся перед биологией в связи с широким творческим использованием достижений физики и химии. Они дают возможность проникнуть в микромир биологических явлений. Это вызывает необходимость использования все более сложной аппаратуры. Биологический эксперимент как бы переходит на индустриальные рельсы. Поэтому, подчеркнул ученый, для дальнейшего прогресса биологии исключительно важное значение приобретает обеспечение исследований вполне современной материально-технической базой, а также кадрами биологов, владеющих многообразием тонких и точных методов.

На снимке: академики Н. М. Сисакян, К. И. Скрябин и А. Л. Минц.

сто приходилось бывать посредником между ним и различными изобретателями. Настойчивость Владимира Ильича бывала при этом поистине трогательна. Будучи чрезвычайно загружен бесчисленными делами в самых различных областях партийной и советской жизни, Владимир Ильич часто при встрече обращался ко мне по поводу того или другого интересовавшего его изобретения и часто настаивал на принятии экстренных мер для ускорения отзыва или для возможно скорого осуществления изобретения или постановки фабрично-заводской проверки.

В. И. Ленин беззаветно верил в невиданный размах народного творчества, порожденного великой революцией: «...мы не можем в точности даже представить себе в настоящее время,— писал он в 1918 году,— какие богатые силы таятся в массе трудящихся,... в интеллигентских силах, которые до сих пор работали, как мертвые безгласные исполнители предначертаний капиталистов, какие силы таятся и могут развернуться при социалистическом устройстве общества».

И вот они развернулись!

Отвлечемся от всем известных, вошедших в историю человечества эпохальных свершений научного и технического гения Советской страны, пославшего во льды корабль с горячим атомным сердцем и позволившего впервые в межпланетных просторах услышать бестрепетный стук сердца живого человека. Обратимся к корням, к первоисточкам этих побед, к истории самой Советской страны.

Недавние празднования сорокалетия трех национальных республик, столь разных по своему национальному и географическому колориту и столь схожих по социалистическому происхождению своих достижений, помогли нам оценить масштабы пройден-

ного ими пути. Эти обновленные и возрожденные к новой жизни края, населяющие их многонациональные народы достигли невиданных в истории успехов в одном из самых сложных, «вершинных» видов человеческой деятельности — в науке.

И здесь в самых ярких красках выступает та же чудесная ленинская традиция глубокой заботы о расцвете науки и чуткого внимания к успехам ее творцов. Она находит свое последовательное воплощение в практике работы ленинского Центрального Комитета нашей партии. На исторических Пленумах ЦК КПСС всесторонне обсуждены и выработаны основные направления технического прогресса, меры дальнейшего быстрого подъема сельского хозяйства, определены проблемы науки, направления ее развития, ее связи с жизнью, с созидательным творчеством народа.

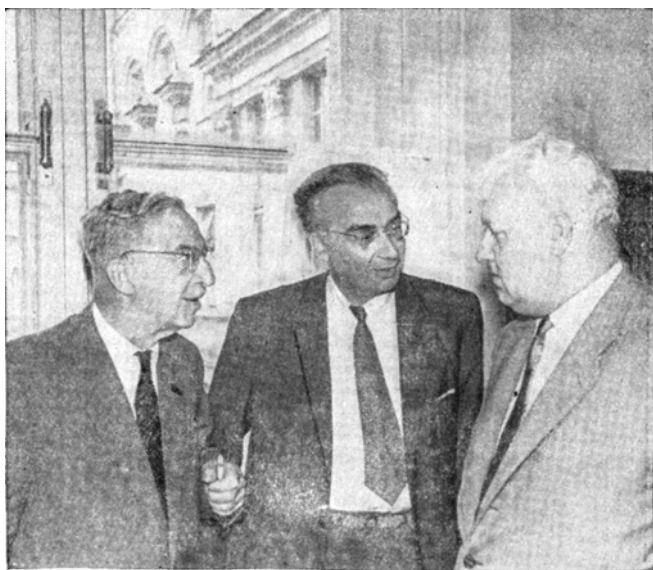
А разве не примечательно, не характерно, что во время зональных совещаний передовиков сельского хозяйства после январского Пленума ЦК КПСС Первый секретарь Центрального Комитета и глава Советского правительства Никита Сергеевич Хрущев и другие партийные и государственные деятели изрядную долю своего времени и внимания особо уделяли научной работе, развивающейся в краях и областях Советского Союза. Так было и в Новосибирске, где на специальной выставке молодое Сибирское отделение Академии наук СССР демонстрировало свои первые достижения и рассказывало о своих планах. Так было и в Алма-Ате, где посещение Академии наук Казахской ССР, живой обмен мнениями по многим насущным проблемам научной работы в республике, равно как и критика отдельных ее недостатков, помогли уточнить ее направление.

И сейчас, когда пишутся эти строки, Ники-

ФОРУМ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ

«Надо продумать,— говорил в докладе академик М. В. Келдыш,— вопрос об установлении более тесной связи между рядом крупных научных учреждений и высших учебных заведений. Например, Академия наук должна установить еще более тесные связи с Московским и Ленинградским университетами, республиканские академии — с университетами городов республик с тем, чтобы объединить научную работу ряда кафедр с работой соответствующих лабораторий научных институтов». Этой актуальной проблеме уделил внимание ряд ученых, выступавших на совещании. И в кулуарах продолжался обмен мнениями по данному вопросу.

Наш фотокорреспондент запечатлел момент беседы президента Академии наук Грузинской ССР академика Н. И. Мухелишвили, академика Л. И. Седова и проректора Московского университета профессора Г. Д. Вовченко.



та Сергеевич Хрущев находится в Казахстане, республике, которую по праву мы называем большой строительной площадкой, республикой поднятой целины, республикой развивающейся науки и культуры. Великий Ленин еще в первые годы Советской власти, мысленно глядя в будущее этого края, видел его неисчерпаемые возможности и перспективы и уверенно говорил, что мы «будем поднимать и поднимем» его. Эти пророческие слова Владимира Ильича сбылись. Как тут не напомнить, что Казахская республика по своему промышленному развитию оставила далеко позади такие капиталистические государства, как Турция и Пакистан, а по выработке электроэнергии на душу населения сравнялась с Японией и обогнала Италию! В республике имеется 10 тысяч школ, 28 учебных заведений; на 10 тысяч населения приходится сейчас 75 студентов, а во Франции — 40, в Италии — 34, в Западной Германии — 31, в Турции — только 12, в Пакистане — 8, а в Иране — всего лишь 4.

Б Ереване в недавние майские дни Никита Сергеевич имел две большие встречи: с коллективом рабочих одного из крупнейших в стране заводов синтетического каучука имени С. М. Кирова и с коллективом армянских ученых в мировом научном центре исследования далеких галактик — в Бю-

раканской астрофизической обсерватории. Эти встречи связаны между собой отнюдь не формальным только единством «времени, места и действия». Завод имени С. М. Кирова со своей мощной лабораторией и конструкторским бюро, тесно координирующий свою работу с научными институтами республики и других городов Родины, со своей прогрессивной технологией, позволяющей ему производить самый дешевый в Советском Союзе каучук «наирит», со своим ищущим, непрестанно растущим коллективом — это надежный проводник передовой науки на производство.

Армянская Академия наук, в свою очередь, продемонстрировала своим дорогим гостям многообразные и тесные связи с тем же производством, разумеется, в самом широком, обобщенном смысле этого слова. Наглядным образцом этой связи является крупнейший в стране и второй по величине в мире телескоп системы Шмидта, который только что установлен в одной из башен Бюраканской обсерватории. Пререзая ленту, глава Советского правительства первым поднялся на наблюдательную площадку уникального сооружения, созданного коллективом работников Ленинградского оптико-механического завода. Подобный телескоп с его могучей разрешающей силой и совершенной автоматизацией

ФОРУМ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ

«В решениях XXI съезда КПСС отмечено, — говорил академик М. В. Келдыш, — что необходимой теоретической предпосылкой для подъема медицинской науки, а также для сельскохозяйственных наук является развитие биологии. Необходимо усилить связи биологической науки с практикой сельского хозяйства и медицины.

Важнейшей задачей в области сельского хозяйства партия поставила достижение такого уровня производства всех видов сельскохозяйственной продукции, который позволит создать в стране изобилие продуктов для населения и необходимое количество сырья для промышленности. Ведущее значение науки в решении этой задачи неоспоримо.

Выступая на январском Пленуме ЦК КПСС, тов. Н. С. Хрущев отметил, что «без науки нельзя двигаться. Надо еще более решительно повернуться к сельскохозяйственной науке, поддерживать науку, которая связана с жизнью, помогает производству, двигает его вперед».

Охарактеризовав современный этап развития биологии, академик М. В. Келдыш далее сказал: «Известно, какие значительные результаты были получены путем гибридизации и селекции и по созданию новых ценных сортов растений и пород животных. Здесь имеются еще большие дальнейшие возможности. Широкие перспективы открывают также физико-химические методы получения новых форм организмов... Овладение направленным изменением наследственно передаваемых свойств открыло бы новые большие возможности. Для сельского хозяйства это открыло бы дальнейшие возможности выведения новых высокоурожайных культур растений и ценных пород животных. Для медицины это может открыть пути решения крупнейшей задачи борьбы со злокачественными опухолями, развитие которых обусловлено передачей свойств пораженной клетки при размножении ее в организме».

На снимке: участники Всесоюзного совещания научных работников академики Е. Н. Павловский (слева) и Т. Д. Лысенко беседуют в перерыве между заседаниями.





ФОРУМ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ

В честь участников Всесоюзного совещания научных работников правительство СССР устроило прием. Здесь собрался весь цвет нашей советской народной интеллигенции. Рядом с учеными, которые трудами своими снискали славу советской науке, молодые исследователи — золотой фонд науки, ее большое будущее. Перед собравшимися с яркой, образной речью выступил Никита Сергеевич Хрущев. Он сердечно поздравил советских ученых с достижениями отечественной науки и приветствовал их от имени Центрального Комитета партии и Совета Министров СССР.

Н. С. Хрущев провозгласил тост за счастливое будущее человечества, за людей науки, которые должны своим трудом и знаниями способствовать нашему успешному движению к коммунизму.

всех элементов управления — тонкое орудие передовой науки и одновременно одно из совершенных созданий техники.

Со своими новейшими оптическими и радиотелескопами, электронными микроскопами, гигантскими ускорителями, океанографическими судами, аэродинамическими трубами, и т. д., и т. п. современная наука получает наблюдательное и экспериментальное вооружение от индустрии. И она сторицей отплачивает за эту дружескую помощь.

Президент Армянской Академии наук В. А. Амбарцумян, демонстрируя драгоценные снимки звездного неба, сделанные в Бюракане, рассказывал о целях ведущихся в обсерватории исследований, состоящих в том, чтобы изучить физические процессы, происходящие во Вселенной. Ученый показал Никите Сергеевичу фотопленку со снимками одной из галактик, удаленных от нас на сотни миллионов световых лет; через увеличительное стекло на ней можно было различить огромные скопления звезд. Научные исследования, проводимые в Бюраканской обсерватории, столь значительны, что с ней считают необходимым поддерживать постоянные творческие контакты 336 обсерваторий зарубежных стран.

Но исследования и этих, казалось бы, не померно удаленных от нас объектов отнюдь не оторваны от сегодняшних, вполне земных задач науки. Пользуясь лабораторией космоса, мы знакомимся с процессами преобразования материи и энергии, лишь отдаленные подобию которых мы можем искусственно создавать в земных условиях. Рассказ об этом далеком, но важном поиске дополнили другие ученые.

Член-корреспондент Академии наук Армянской ССР М. Г. Манвелян говорил о пер-

спективах использования нефелиновых сие-нитов — универсального сырья, своеобразный «ключ» к переработке которого подобрали армянские химики. Он тоже продемонстрировал маленькое техническое и одновременно научное чудо — сверкающие мотки разноцветных нитей, вытянутых, в буквальном смысле слова, из камня. Это искусственное каменное волокно получено из различных минеральных форм, характерных для армянских нагорий.

Член-корреспондент Академии наук Армянской ССР М. Г. Мнджоян знакомил гостей с интересными исследованиями коллектива Научно-исследовательского института тонкой органической химии, создающего новые высокоэффективные лекарственные препараты. В последние годы во многих клиниках Советского Союза, а также ряда зарубежных стран при внутритрахеальном наркозе применялся дитилин — детище института тонкой органической химии. Другим препаратом, созданным в институте и получившим широкое клиническое применение, является ганглерон. Завершены клинические испытания и разрешен для массового применения противосудорожный препарат арпенал, а также юорконий, позволяющий восстанавливать приостановившееся по различным причинам дыхание. Все эти находки не случайны, а глубоко закономерны, ибо девизом института с первых дней его основания явилась тесная связь с клиникой, то есть непосредственной борьбой за сохранение человеческой жизни. Химик шел рука об руку с врачом, расширяя круг средств, которыми тот пользуется в своем благородном деле.

Академик Академии наук республики А. Г. Иосифьян рассказал о перспективах развития электротехнической промышлен-

ности и порошковой металлургии. Член-корреспондент Академии наук СССР С. Н. Мергелян посвятил свое выступление проблеме создания и использования в народном хозяйстве быстродействующих электронных вычислительных машин. К слову сказать, о размахе работы Армянского вычислительного центра убедительно говорят даже сами названия вновь созданных в нем лабораторий: технической кибернетики, эксплуатации электронных машин, подготовки задач и программирования, ставящей своей ближайшей задачей создание «самообучающихся» машин.

Член-корреспондент Академии наук СССР, академик Академии наук республики А. И. Алиханян говорил об исследовательских работах в области изучения космических лучей, которые ведутся в руководимом им Институте физики Академии наук Армянской ССР. Попутно отметим, что в этом институте недавно построен большой уникальный кольцевой ускоритель, при помощи которого будет решаться проблема структуры нуклонов — сложных частиц, составляющих атомное ядро.

Эти отдельные примеры, характеризующие научную жизнь республики с высоким теоретическим уровнем ее исследования и устремленностью навстречу запросам жизни, представляют собой наиболее яркие образцы работы 80 научно-исследовательских учреждений Армении, в которых трудится 4 200 научных работников. Это многокрасочное цветение народных талантов, пробужденных к жизни социализмом, — результат ленинской национальной политики Советского государства. Ведь вся эта свежая поросль поднялась на древней земле, богатой памятниками тысячелетней культуры, но прозябавшей до революции в насильственном оцепенении.

Около ста девяносто институтов и других научных учреждений возникло за сорок лет в соседней с Арменией Грузинской ССР, где тоже не светился до революции ни один заметный научный очаг. За эти годы в Грузии выросли замечательные национальные кадры специалистов различных отраслей современной науки — около 9 тысяч научных работников. И здесь широкое развитие получили физико-математические и естественные науки. Выдающиеся заслуги грузинской математической школы, главные труды которой посвящены теории упругости и другим отраслям математической физики, получили мировое признание.

Много важных результатов достигнуто грузинскими учеными в области физиологии, геологии, сельскохозяйственных, медицинских и технических наук. В Грузии успешно начали развиваться такие новые отрасли современной науки, как вычислительная математика, электроника, автоматика и телемеханика, физика атомного ядра, физика космических лучей и полупроводников, биофизика, биохимия, кибернетика и другие.

К ранее известным в стране станциям по изучению космических лучей в самое последнее время прибавилась высокогорная

станция в Бакуриани и на перевале Цхорцикор. В Грузии интенсивно работает исследовательский атомный реактор, вступивший в строй почти два года назад. На базе этого реактора плодотворные совместные исследования по ряду отраслей науки ведут грузинские и армянские ученые. И все это происходит в стране, где 57 лет назад выдающийся писатель и общественный деятель Илья Чавчавадзе с грустью писал, как о чем-то почти недостижимом: «Хорошо бы иметь в Грузии 20—30 инженеров и агрономов». А сейчас в республике десятки тысяч инженеров и агрономов! Здесь самый высокий уровень высшего образования в Советском Союзе: 38 человек на каждую тысячу населения.

Эту картину стремительного роста молодых научных сил страны являют все без исключения наши братские национальные республики. Это огромная, отлично отоборуженная и воодушевленная действующая армия, которой пришла пора придать такую организацию, которая обеспечила бы ей наивысшую маневроспособность.

Приведенные примеры иллюстрируют один из многих аргументов, подчеркивающих неотложность принятого по инициативе товарища Н. С. Хрущева постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по улучшению координации научно-исследовательских работ в стране и деятельности Академии наук СССР».

Мы не касаемся здесь других обоснований его высокой значимости: они нашли подробное отражение в материалах Всесоюзного совещания научных работников. Высокий форум советской науки единодушно одобрил это постановление, справедливо увидев в нем новое проявление заботы Коммунистической партии и Советского правительства о развитии науки, о совершенствовании организации научных исследований и укреплении связи науки с жизнью.

Чего ждут ученые от вновь образованного Государственного комитета Совета Министров СССР по координации научно-исследовательских работ? Об этом исчерпывающе сказано в Обращении Всесоюзного совещания научных работников ко всем работникам науки Советского Союза: сосредоточения деятельности научных учреждений на решающих участках науки, преодоления параллелизма, ведомственных и местных тенденций в работе научных учреждений.

Все это, несомненно, еще больше повысит уровень научных работ, создаст более благоприятные условия для быстрее использования результатов научных исследований в производстве.

Всесоюзное совещание научных работников обратилось ко всем работникам науки и техники нашей великой страны с призывом еще теснее связать свою работу с практикой коммунистического строительства, обеспечить завоевание советской наукой первого места в мире во всех решающих областях человеческого знания.

И мы знаем: так будет!



За создание и внедрение автоматизированного оборудования для производства часов Г. И. Неклюдову, главному конструктору, Б. С. Андрееву, ведущему конструктору, Е. Ф. Чучину, главному инженеру — работникам Специального конструкторского бюро станкостроения, Н. Н. Волкову, директору 2-го Московского часового завода, В. И. Щадилову, слесарю-механику того же завода, и В. М. Кудрявцеву, слесарю-механику 1-го Московского часового завода имени С. М. Кирова, присуждена Ленинская премия 1961 года.

Это — выдающееся достижение нашей техники. В СССР впервые в мире применена конвейерная сборка часов. Разработан и внедрен ряд технологических процессов, для осуществления которых созданы новые виды оборудования. Все это позволило резко увеличить производство часов и достигнуть высоких экономических показателей. Советский Союз занимает ныне по производству часов второе место в мире (после Швейцарии), а по степени автоматизации часового производства наша страна обогнала Швейцарию, США, Францию и все другие страны.

Наш корреспондент беседовал с главным конструктором Г. И. Неклюдовым. Ниже публикуем рассказ о замечательной победе нашего отечественного машиностроения.

ЧАСОВЫХ ДЕЛ МАСТЕРА

Л. ЮРЬЕВ

Рис. С. Вецрумб

РАССКАЗЫВАЮТ, был такой случай.

В кабинет директора завода влетел начальник одного из цехов и, отирая холодный пот, прошептал:

— Пропала...

— Кто пропал? — заволновался директор, предчувствуя недоброе.

— Она пропала... Продукция... Годовая!

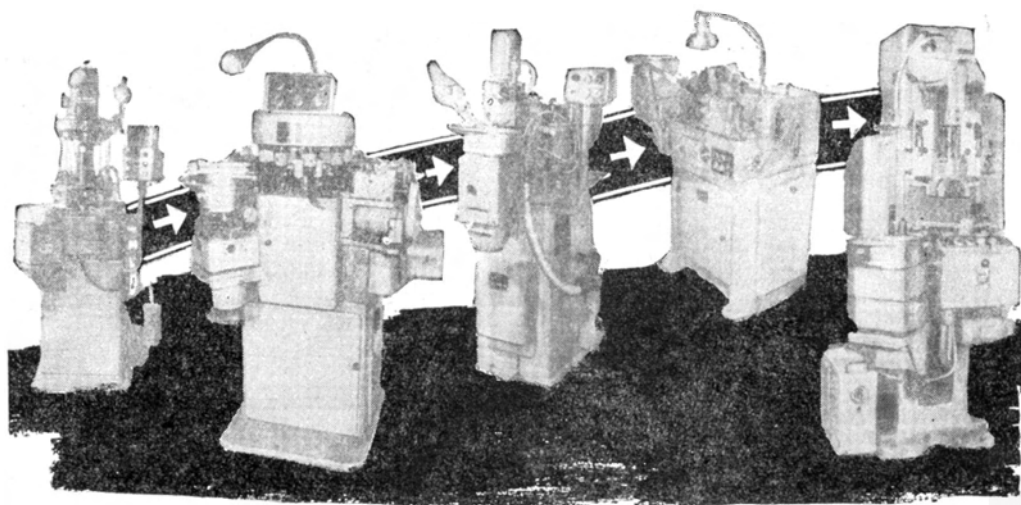
На ноги были подняты все работники склада. К концу дня в углу одного из стеллажей нашли что-то вроде спичечной коробки. В ней, матово поблескивая, лежала вся годовая продукция: 6 миллионов маленьких шайбочек для дамских часов.

Не многие области техники имеют дело со столь миниатюрной продукцией. Диаметр шайбочек не превышал половины миллиметра, а весило это изделие... 0,000013 грамма!

Но в часах это еще далеко не самая маленькая деталь. Размеры наиболее ответственных рабочих элементов у них часто измеряются десятками и сотыми долями миллиметра. Допуски же на них — предельные отклонения, не превращающие изделие в брак, — составляют тысячные доли. Такие детали страшно взять в руки. Предельно осторожное прикосновение, которым вы придерживаете стакан горячего чая, способно смять, раздавить такое изделие.

Эта хрупкость, «воздушность» и оказалась огромным препятствием на пути автоматизации изготовления часов. Тех самых часов, о которых Карл Маркс писал, что они являются первым автоматом, созданным для практических целей.

По иронии судьбы в создании этих «пер-



На этих станках (18 позиционный сверлильный; сверлильный резьбонарезной; фасонно-фрезерный; фрезерный для одновременной обработки двух плоскостей; пресс с автооператором) идет последовательная обработка «скелета» часов — платины.

вых автоматов» и в наш век участвовало еще мало автоматизированных станков.

Точное приборостроение долгое время было в какой-то степени пасынком станкостроителей. Привыкшие к увесистым деталям обычных машин, прекрасно владея всеми секретами обработки «макродеталей», создатели станков становились в тупик, когда их просили построить агрегат для обработки деталей толщиной в сотые доли миллиметра и весом в тысячные доли грамма. Их вполне можно было понять: для таких изделий нужны особые приемы, принципиально новые решения, если хотите, иной склад инженерного мышления и характера. И чаще всего станкостроители бессильно разводили руками, умоляя уволить их от решения столь специфичных задач.

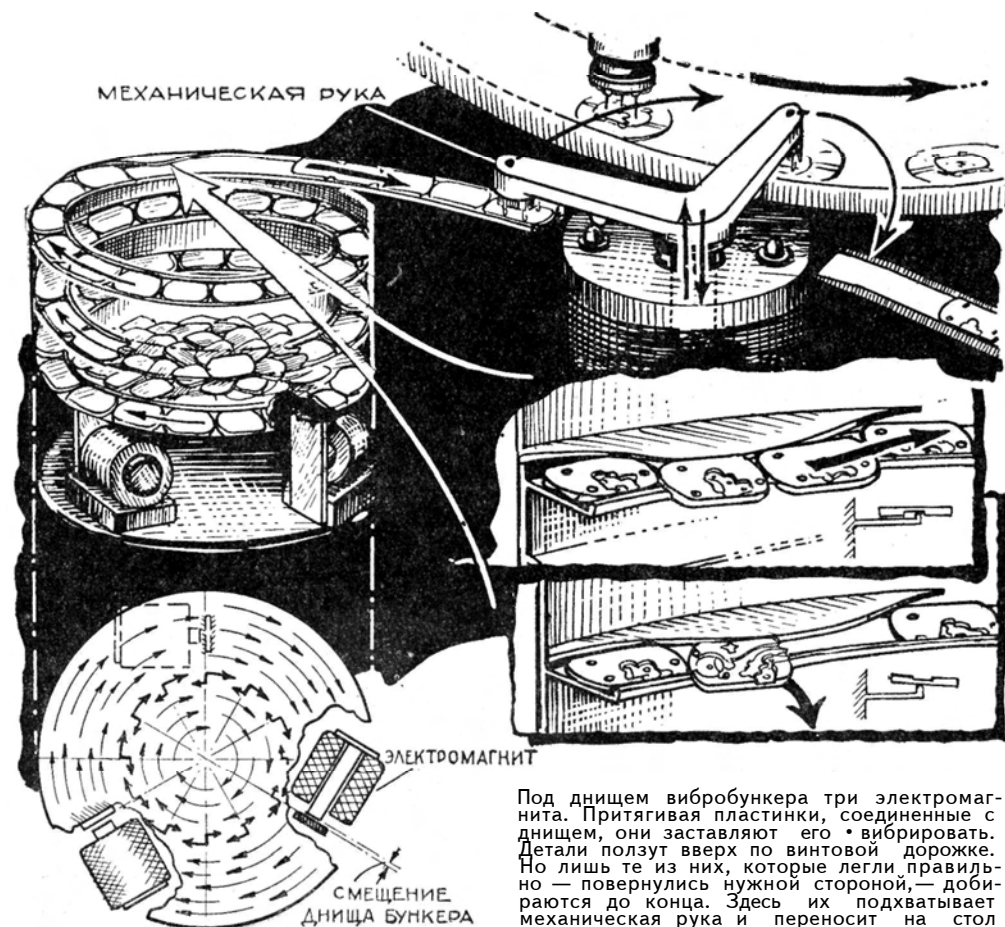
Часовой промышленности самой пришлось изготавливать для себя нужное оборудование. Создав собственные станкостроительные цехи, они вырастили удивительных умельцев. Им под силу на гвоздиках, которыми Левша подковал блоху, с лихим росчерком поставить свою подпись. И вместе с ними росли замечательные инженеры, бесконечно влюбленные в свое нелегкое дело. Одним из первых энтузиастов часового станкостроения стал Григорий Иванович Неклюдов.

Человек удивительной инженерной судьбы, он больше тридцати лет посвятил созданию уникальных станков. Спроектировав едва ли не самый тяжелый станок в стране (он весил 500 тонн!), Неклюдов увлекся потом миниатюрными агрегатами для часовой промышленности.

Классики часового производства — швейцарцы — ревниво оберегают секреты своего мастерства. Особые законы запрещают вывоз из страны наиболее ценного автоматического оборудования. Большинство решений наши специалисты искали, идя новыми и неизведанными путями. Инженер Неклюдов стал одним из создателей единственного в своем роде конструкторского бюро, занявшегося разработкой уникальных агрегатов для часовой промышленности.

Как правило, при проектировании любого автомата наибольшие трудности связаны с проблемами управления. Гораздо легче решаются вопросы привода инструмента. И очень редко вырастает в проблему создание устройств для удержания заготовки, перемещения ее с места на место.

В часовом производстве к огромным трудностям управления, к головоломным задачам, как разместить на крошечном пространстве возле едва видимого изделия де-



Под днищем вибробункера три электромагнита. Притягивая пластинки, соединенные с днищем, они заставляют его • вибрировать. Детали ползут вверх по винтовой дорожке. Но лишь те из них, которые легли правильно — повернулись нужной стороной, — добираются до конца. Здесь их подхватывает механическая рука и переносит на стол станка. «Неудачники» же, натакываясь на нож отсекающего, падают вниз и начинают путешествие сначала.

сяток инструментов со своими приводами, прибавляются и невероятно сложные проблемы точной установки заготовок.

Взглянув на без устали движущиеся колеса, валики, шестереночки часового механизма, трудно удержаться от восхищения. Чтобы пунктуально выполнять предписанные им движения, десятки миниатюрных деталей должны быть изготовлены с предельной точностью. А ведь каждую из них надо обработать, и не одним, не двумя — порой десятком инструментов. Подсчитано, что полный цикл изготовления деталей часов включает свыше 1 500 операций.

На склады завода приходят скромные куски металла. Десятки станочков штампуют, режут, гнут, точат, сверлят, шлифуют, полируют их. Переходя от агрегата к агрегату, заготовки делаются все «стройнее». Теряя лишний вес и лишние слои, они приобретают контуры, нанесенные конструктором на белые листы ватмана.

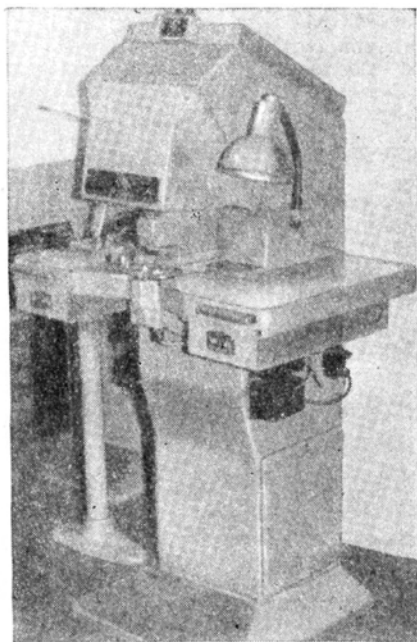
Давно уже забыты приемы, которыми пользовались предшественники нынешних часовщиков, изготавливая все детали вручную. Совершенные станки без всякого вмешательства человека, с недоступной ему точностью выполняют сложнейшие операции. Но...

Еще совсем недавно рядом с этими удивительными, «умными», умелыми, расторопными агрегатами постоянно находился человек. И машина, способная самостоятельно провести всю обработку, была беспомощна, если он отходил от нее.

На сотни метров вытянулись блестящие хирургической чистотой цехи часовых заводов. Тысячи девушек склонились над маленькими, словно игрушечными, станочками. С бешеной скоростью миниатюрные инструменты врезаются в узенькие металлические пластинки, обтачивают тончайшие валики, нарезают едва различимые зубья шестеренок. Люди почти не вмешиваются в работу станков. Они лишь точными, размеренными движениями подают в зажимы одну заготовку за другой. Десятки, сотни, тысячи деталей проходят через их чуткие руки за смену. И так день за днем, месяц за месяцем.

Прямо скажем: не слишком изящное решение проблемы загрузки станка. Но, еще несколько лет назад оно казалось единственным возможным. За всю многовековую историю часового производства человеческий гений и талантливые руки умельцев, способных подковать блоху, не смогли создать ничего более совершенного.

Стальные манипуляторы легко управляются с многотонными поковками. Могучие плечи транспортеров без труда переносят с места на место блоки моторов, серебристые цилиндры поршней, блестящие кольца подшипников. Но как заставить угловатые рычаги машины делать то, что под силу лишь тонким и нежным девичьим пальцам? Как из тысяч деталей, лежащих в ящике, взять одну-единственную, повернуть ее нужной стороной и установить на станок, когда ее без лупы и разглядеть-то хорошо невозможно, когда полторы тысячи этих деталей не могут перевесить гирьки в один грамм?



Проектор П-40, используемый при сборке часов.

Как? Ответить на этот вопрос — значило устранить одно из серьезнейших препятствий на пути автоматизации часового производства.

Инженеры всего мира искали ответ на это «как». И одними из первых его нашли советские специалисты. Вот его принципиальная сущность. По стенкам небольшого цилиндра спиралью поднимается вверх узенькая металлическая дорожка. Особое приспособление заставляет цилиндр колебаться с большой частотой. Эти колебания несимметричны: в одну сторону движение совершается быстрее, в другую — медленнее. При медленном движении днище увлекает лежащие на нем заготовки с собой. При быстром — как бы выскакивает из-под них; заготовки не успевают последовать за днищем, проскальзывают по гладкой поверхности и шаг за шагом ползут в одном направлении. Ползут так энергично, что, расталкивая друг друга, начинают карабкаться вверх по специальным дорожкам, ведущим к захватам станка.

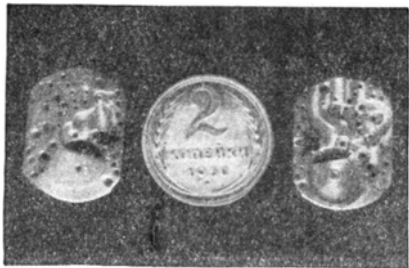
Вибробункеры явились могущественным «сезамом», который раскрыл неисчерпаемую сокровищницу автоматизации не только для изготовления часов, но и для любого другого производства, имеющего дело с миниатюрными изделиями.

Сегодня уже разработаны чертежи 300 проектов оборудования для механизации и автоматизации часового производства, и среди них 7 автоматических линий, 120 специальных комбинированных и агрегатных автоматов и полуавтоматов. За последние 5 лет по этим чертежам построено около 10 тысяч станков. Создавали их большие коллективы конструкторского бюро, часовых заводов. Сотни людей совершали эту техни-

ческую революцию в одной из сложнейших областей производства.

Это они создали первую в мире автоматическую линию для полной механической обработки корпусов. Это они на ее базе пустили комплекс автоматических линий для обработки и отделки разнообразных корпусов, включая пылевлагонепроницаемые. Один такой комплекс высвободил 150 рабочих и дает в год почти 250 тысяч рублей экономии.

На 2-м Московском часовом заводе создается комплексно-автоматизированный участок для обработки одной из сложнейших деталей часового механизма — платины.



Эта небольшая латунная пластинка размером с двухкопеечную монету служит основанием для всех механизмов часов. Испещрена она пазами, фигурными вырезами, сколоты булавочными уколами отверстий. 220 инструментов должны коснуться ее тела, прежде чем платина может быть подана на сборку. 34 автомата блестяще справляются с этой работой. Они заменяют труд 300 рабочих, выпуская в год 3,5 миллиона платин.

Классический часовщик представляется обычно склонившимся с лупой у глаза над небольшим блестящим кружочком и что-то поправляющим в его серебристом чреве острым, как игла, пинцетом. Часовщик завтрашнего дня не будет напрягать зрение, вглядываясь в еле различимые детали часового механизма. Проектор П-40 позволяет сборщику видеть на большом экране все узлы увеличенными в 40 раз, а проектор П-39, используемый для установки рубиновых камней, дает увеличение в 115 раз!

Раньше уравнивание сердца часов — баланса — требовало от сборщика огромного внимания. Нужно было пристально следить за его качаниями, ожидая, пока они затухнут. Потом снимать баланс и вручную производить предельно тонкие операции. Теперь прибор П-42 сам гасит эти колебания, сам производит все нужные исправления. А его братья — приборы П-34 и АДС — автоматически проверяют важнейшие параметры баланса: число колебаний и их амплитуду.

Их много — этих удивительных станков и приборов. Каждый из них делает свое маленькое (и в прямом и в переносном смысле) и в то же время такое огромное и важное дело. А все вместе сотни этих умных и умелых помощников позволили облегчить, механизировать и автоматизировать две трети работ по изготовлению часов. Те-

перь 4 500 рабочих смогут заниматься более квалифицированным и нужным трудом.

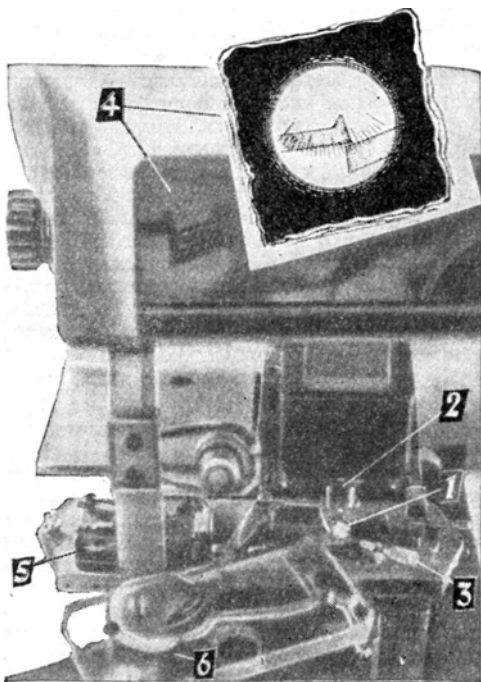
До революции Россия не имела своей часовой промышленности. И когда в 1930 году Советский Союз пустил первый часовой завод, зарубежные специалисты предсказывали нам добрую сотню лет ученичества.

Прошло не сто, прошло менее 30 лет. И вот руководитель крупнейшего французского научно-исследовательского центра часовой промышленности «Сетеор» г. Дона недавно написал: «На 1-м заводе мы наблюдали новый показательный конвейер с очень разнообразной механизацией, равной которой мы нигде не видели».

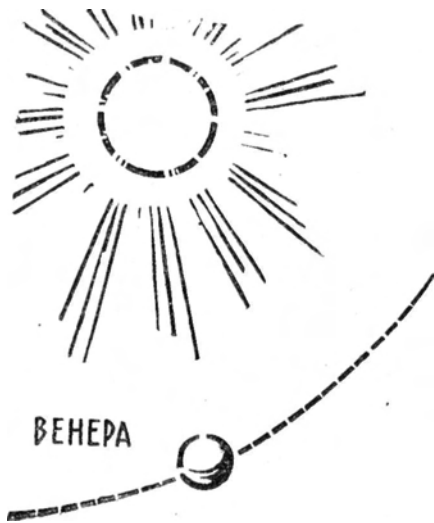
Глава английской делегации специалистов часового производства г. Баррет заявил: «Представляется, что Россия, в конечном счете станет главным производителем камневых анкерных часов в мире и уже занимает 2-е место после Швейцарии».

Да, мы уже занимаем второе место в мире, обогнав США, Францию, ФРГ, Англию и Японию. Но Швейцария выпускает часы 300 лет, а мы только 30. Вообще пора говорить, что мы не «уже», а «пока» занимаем второе место в мире. В 1959 году наши часовщики изготовили 26,2 миллиона часов.

В 48 странах мира люди проверяют время по нашим, советским часам. И знают, что советское время — самое точное.



Увеличенным в 70 раз видно на экране проектора П-70 положение палеты и зуба анкерного колеса — деталей, ответственных за точность хода часов. Здесь: 1 — контролируемый предмет; 2 — проекционный объектив; 3 — регулировочный винт станочка; 4 — экран; 5 — механический станочек регулировки работы балансира; 6 — запасное гнездо станочка для ручной доработки деталей хода часов.



РАДИОЭХО

ОТ

ВЕНЕРЫ

ПЕРИОД вращения многих планет может определить даже астроном-любитель. Для этого нужны лишь телескоп, хронометр и... терпение. Продолжительность суток определена с большой точностью для всех планет солнечной системы, кроме Нептуна, Плутона и Венеры. Почему в этой тройке фигурируют Нептун и Плутон, — это понятно. Они очень далеко расположены. А Венера? Ведь она наша ближайшая соседка.

Дело в том, что густой слой облаков закрывает от нашего взора какие бы то ни было детали поверхности, по которым можно было бы определить время оборота вокруг оси. Чему оно равно?

Астрономы пытались определить его разными путями по различиям в длинах волн спектральных линий излучения от краев диска планеты, по кратковременным радиоимпульсам во время мощных гроз и т. д. Однако ни один из этих методов не дал сколько-нибудь надежных результатов.

Совершенно новые возможности открыла радиолокация. Направив с помощью локатора поток радиоволн на какой-либо предмет, затем принимают отраженные от него волны. По изменению частоты отраженных колебаний можно вычислить скорость движения этого тела. Чем дальше от радиолокатора находится предмет и чем меньше его размеры, тем мощнее должен быть передатчик.

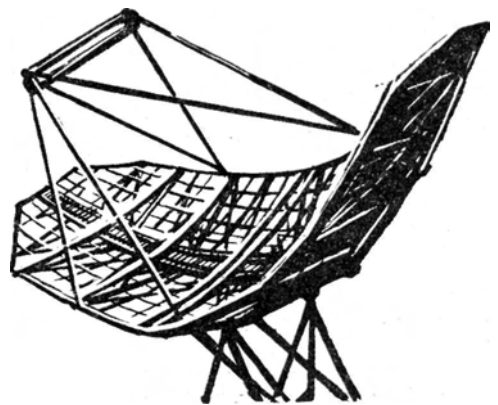
Недавно в Советском Союзе проводилась радиолокация Венеры с помощью мощных передатчиков, больших антенн и чувствительных приемников. С Земли был направлен мощный поток радиоволн. Несмотря на огромное расстояние до Венеры, составлявшее в это время более 40 миллионов километров, на всю видимую поверхность планеты приходилась мощность около 15 ватт. Это позволило советским ученым сделать ряд выдающихся открытий.

Впервые достоверно определено время вращения Венеры вокруг своей оси. Было уста-

новлено, что радиосигнал, отраженный от планеты, стал более широким по полосе частот. Значит, Венера находилась во вращении. И действительно один ее край приближался к Земле со скоростью 80 метров в секунду, а другой — с такой же быстротой удалялся. Отсюда был сделан вывод, что период оборота планеты близок к десяти земным суткам.

Уже через пять минут вернулся радиосигнал, отправленный на Венеру. Зная время движения сигнала от локатора до Венеры, советские астрономы с исключительной точностью определили расстояние от Земли до Венеры. А это, в свою очередь, позволяет уточнить среднее расстояние от нашей планеты до Солнца, то есть «астрономическую единицу». Она оказалась равной 149 457 000 километрам.

Особенно велико значение этого измерения для расчета траектории полета космических кораблей, для попадания ракет на планету. В астрономической единице, определенной советскими учеными радиолокацией Венеры, возможная ошибка будет меньше 5 000 километров. Прежние расчеты астрономической единицы (149 500 тысяч километров) допускали возможную ошибку в несколько десятков тысяч километров.





Об этой болезни говорят и пишут очень часто. Казалось бы, на фоне достижений современной медицины, успешно расправляющейся с самыми страшными в прошлом болезнями, борьба с раком не движется с мертвой точки. Более того, кажется, что заболевание раком сейчас встречается чаще, чем пятьдесят лет назад. На самом деле больных раком вряд ли больше, чем прежде, просто улучшение диагностики позволяет распознать эту болезнь в самых скрытых случаях.

Но интерес к проблеме рака понятен: как любое заболевание, она волнует всех людей.

Первая задача — найти возбудителя рака и причины, вызывающие заболевание. Сегодня решением этой задачи заняты не только врачи-онкологи и ученые-биологи: в наступление на рак включились и химики. Они ищут причины возникновения злокачественных опухолей и пути их уничтожения на молекулярном уровне, вторгаясь в святая святых живой клетки — нуклеиновые кислоты.

Наука — это прежде всего творчество, а творчество — прежде всего смелость. Теория начинается с гипотезы: чтобы доказать, нужно предположить. И ученые ищут, предполагают, доказывают.

Недавно в одном из выступлений руководитель работы в Институте элементоорганических соединений Академии наук СССР академик Иван Людвигович Кнунянц рассказал о взглядах современной химической науки на происхождение и лечение рака.

Академик И. Л. КНУНЯНЦ— О ПРОИСХОЖДЕНИИ И ЛЕЧЕНИИ РАКА

НАУКОЙ накоплены многочисленные факты, которые позволяют сделать более или менее обоснованные предположения о причинах ракового заболевания. Сейчас можно считать установленным, что рак, как и некоторые другие заболевания, вызывается вирусом. Болезнетворное действие вируса заключается в том, что он с большой скоростью размножается в организме и приводит его к гибели. Учеными было экспериментально показано, что вирус представляет собой длинную молекулу рибонуклеиновой кислоты (РНК) — основного носителя наследственности

вируса, — заключенную в белковый цилиндр (а).

Ученым удалось лишить вирус белковой защиты и ввести одну «обнаженную» РНК в организм (б). Оказалось, что вирус не только не погиб, но и заставил организм хозяина в огромном количестве производить введенный вирус и защищать РНК; для этого он построил характерный только для него белок (в). Так была экспериментально показана способность нуклеиновой кислоты синтезировать белок — носитель жизни.

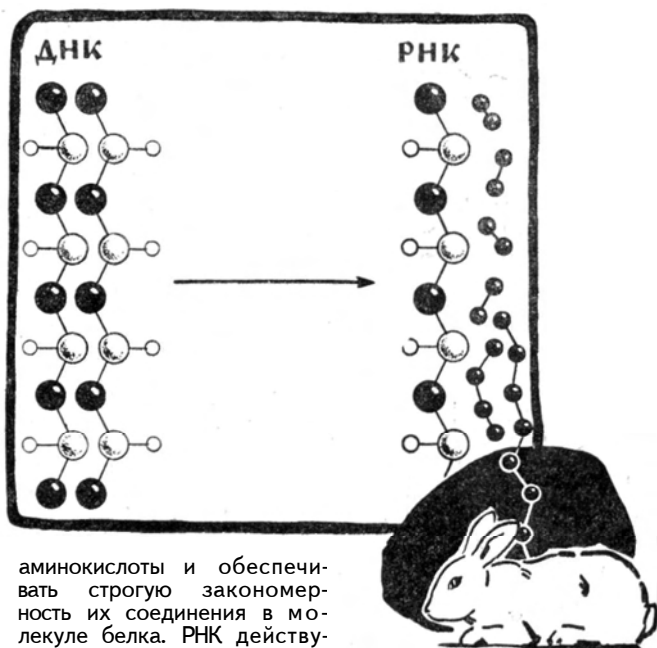
Обычно в биологической клетке встречаются два вида нуклеиновых кислот: уже упоминавшаяся рибо-

нуклеиновая кислота (РНК) и так называемая дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК); она несколько сложнее не только по названию, но и по строению молекулы. Эти сложные и очень важные соединения располагаются в разных частях клетки: ДНК в ядре, а РНК в клеточной жидкости — цитоплазме. С химической точки зрения нуклеиновые кислоты не только вируса, но и всех живых организмов — это биологический полимер, скрученный определенным образом в пространстве и построенный из фосфорной кислоты, соединенной с веществами типа сахаров и с так

называемыми пуриновыми и пиримидиновыми основаниями.

Из чего же различные нуклеиновые кислоты синтезируют в организме огромное многообразие белков? Оказывается, только из 20 различных аминокислот. Аминокислоты соединяются в длинные цепи, и разное чередование основных «кирпичиков» — аминокислот — обеспечивает различие в строении молекул белка.

Титаническая работа по синтезу различных видов белка — «дело рук» ДНК и РНК, причем их функции различны. ДНК только определяет форму и свойства РНК, а она уже должна отбирать соответствующие



аминокислоты и обеспечить строгую закономерность их соединения в молекуле белка. РНК действует как «штамп», выпуская определенную продукцию. Иными словами, белковая молекула получается как бы отлитой на модели РНК.

Сложнейший процесс синтеза белка проходит через следующие стадии. Сначала в необходимом порядке аминокислоты подходят к поверхности РНК. Затем они соединяются в длинную цепочку — молекулу. И, наконец, эта молекула покидает место своего рождения, освобождая РНК для нового синтеза. Причем штамп РНК позволяет каждому ее участку принимать аминокислоты только одного вида.

Для нормальной деятельности белка главное — правильное чередование аминокислот. К чему приводит малейшее изменение в порядке их соединения, показано на примере растения табака. Его тяжелое заболевание — так называемая табачная мозаика — вызывается попавшим в растение вирусом. При этом организм растения производит вирус и его белок, отличающийся от нормального белка (а) только тем, что из 160 последовательно соединенных аминокислот поменялись местами первая и третья (б).

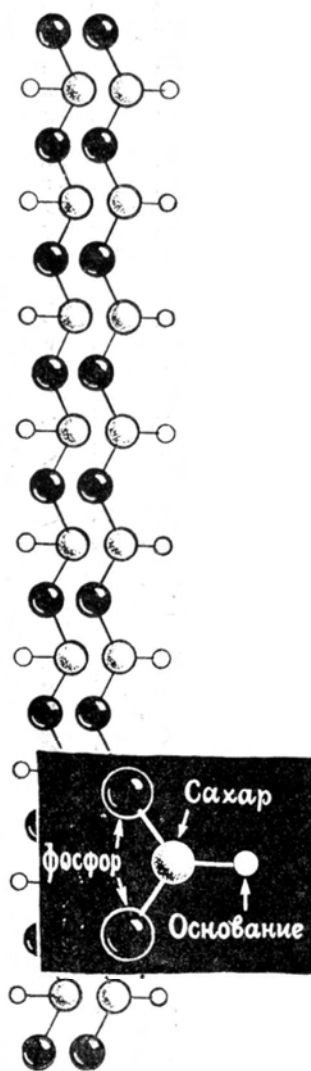
Все же ряд фактов вирусная теория объяснить затрудняется. Чем, напри-

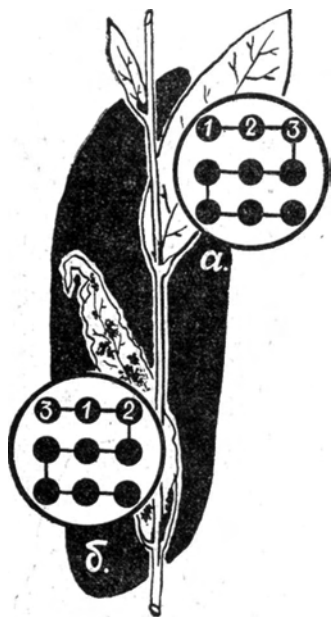
мер, объяснить то, что раком чаще болеют пожилые люди? Ведь если дело в вирусе, почему же он ждет иногда 50—60 лет, а только потом принимается за свою губительную работу?

Не «сидит» ли причина в самом организме? И вот тут на сцену выступает генетическая теория происхождения рака. Она говорит, что если по какой-нибудь причине ДНК клеток изменится и будет давать неверную информацию на синтез белка, то в организме будет производиться измененный, совершенно чуждый ему белок. Это и будет раковое заболевание.

В последнее время предложена новая теория происхождения рака, объединяющая как вирусную, так и генетическую точки зрения. Выдвинувшие эту теорию ученые считают, что пока еще неизвестный нам вирус рака не только существует, но и почти всегда «живет» в организме, ничем не выдавая своего присутствия. Такое сосуществование в биологии носит название симбиоза.

Лишь в какой-то определенный момент вирус дает о себе знать. Это случается во время деления ДНК. Одна из особенностей ДНК — ее двухтяжность, то есть ее существование





в виде двух идеально подогнанных друг к другу половинок. Молекула ДНК похожа на закрытый замок-молнию, в котором выступы одной половины входят во впадины другой. В момент деления «молния» раскрывается, затем каждая половинка пристраивает к себе абсолютно подобную вторую половину — ДНК удваивается, закрывая «замок».

Во время этого деления вирус может пристраиваться к одной из разделившихся половинок, и тогда в организме появится одна, пока только одна, совершенно чуждая этому организму молекула ДНК. В дальнейшем она не только производит себе подобные молекулы, но и принимает участие, как и все молекулы ДНК, в синтезе белка. Но, изменившись после присоединения вируса, она дает уже измененную информацию на синтез РНК. Искривленная РНК «послушно» выпускает новую продукцию, новый белок, который совершенно чужд для организма хозяина. По мере увеличения количества клеток с изменившейся ДНК стремительно увеличивается и количество чуждого белка — появляется злокачественная опухоль.

На ранних стадиях образования опухоли лучше

всего помогает хирургическое вмешательство. Но не во всех случаях болезнь можно лечить такими радикальными средствами; нужно использовать для этой цели и лекарства.

Но как лечить болезнь, вызванную изменением наследственных клеток? Как заставить их перестать размножаться и вырабатывать чуждый для организма белок?

Нужно добиться такого изменения раковой клетки, при котором она или ее ближайшее поколение были бы нежизнеспособны. Этого, в частности, можно достичь обработкой клетки различными химическими веществами.

Механизм такой «химической атаки» следующий. На свободные группы, имеющиеся на поверхности РНК, действуют веществом, способным эти группы изменить. При этом происходит известная реакция замещения, и новое вещество оказывается присоединенным к РНК.

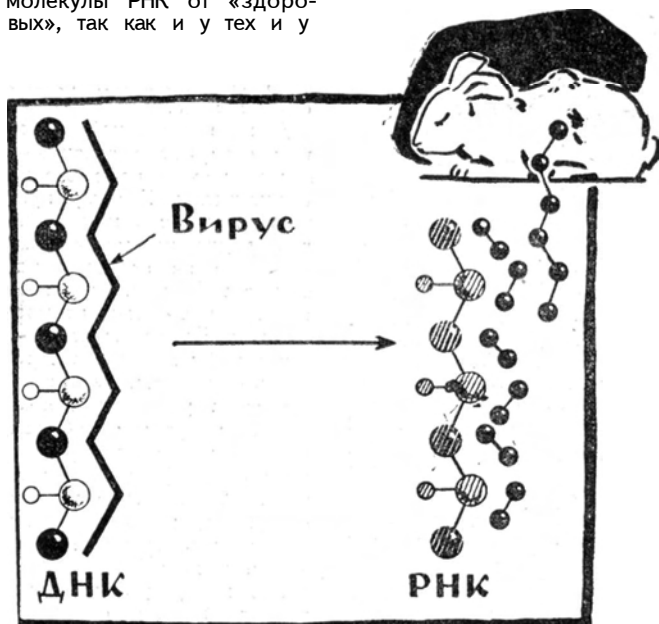
На этом принципе основано действие ряда лекарственных средств: допана, эмбихина, хлорамбуцила, сарколизина и других, содержащих в своей молекуле активные замещающие группы.

Но эти лекарства очень плохо отличают «больные» молекулы РНК от «здоровых», так как и у тех и у

других есть свободные группы, одинаково охотно вступающие в реакцию. Нужно найти дополнительную возможность подбаться именно к «большим» молекулам, а ее могут дать лишь особенности их строения.

Вспомним, как происходит синтез белка: аминокислоты в определенном порядке присоединяются к молекуле РНК, объединяются в цепь и отходят в виде молекулы белка; при этом порядок временного присоединения аминокислот определяется РНК. А могут ли присоединиться к этой РНК не свободные, а две или три соединенные между собой аминокислоты? Очевидно, могут, если порядок их соединения будет соответствовать штампу какой-нибудь части данной РНК.

Синтезируя огромное количество коротких цепочек из двух, трех и более аминокислот, вооруженных действующей группой, испытывая их на подопытных животных, химикам удается находить точный порядок сцепления аминокислот в короткой цепочке, соответствующий штампу «больной» молекулы РНК. Штамп здоровой молекулы РНК «не подходит» такой короткой цепочке, и, следовательно, она способна при-



О ТЕМПЕРАТУРЕ МОЛНИИ
И СИЛЕ ГРОМА

Гром и молния. Если собрать воедино все, что о них написано, то получится многотомное сочинение. Словом, у этих известных человеку с незапамятных времен явлений природы весьма солидные научные биографии. Однако в них, как ни странно, до недавнего времени было два существенных пропусков: никто не измерял температуры молнии, не производил расчетов давления грома. Сейчас этот пробел уже восполнен. По спектрам молнии, сфотографированным ночью, советские физики Ю. Н. Живлюк и С. Л. Мандельштам определили, что температура канала молнии равна примерно 20 тысячам градусов. А когда в соответствии с ги-

дродинамической теорией ученые произвели вычисления, то онаялось, что гром может вызвать серьезные разрушения объектов, находящихся на расстоянии до нескольких метров. Такой вывод был сделан не случайно. Ведь получилось, что на фронте ударной волны молнии (даже при средней скорости нарастания в ней тока) на расстоянии полуметра избыточное давление достигает 0,25 кг/см². Для сравнения напомним, что избыточное давление 0,07 кг/см² разбивает стекла, в 0,14 кг/см² разрушает деревянные дома и телеграфные столбы, а давление в 0,365 кг/см² вызывает трещины в 22-сантиметровых кирпичных стенах.

Доклады Академии наук СССР. 1961, том 136, № 1.

НОВЫЕ ДАННЫЕ
О ТУНГУССКОЙ КАТАСТРОФЕ 1908 г.

В статье приводятся некоторые новые данные о тунгусской катастрофе, полученные летом 1959 года.

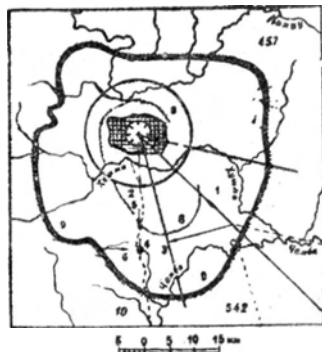
Вот какие интересные заключения сделал сотрудник Волго-Уральского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института геофизических методов разведки А. В. Золотов, проанализировав собранный и описанный материал:

1. Полная энергия взрыва Тунгусского космического тела равна взрыву примерно 10 миллионов тонн тротила.

2. Взрыв произошел в воздухе на высоте не менее 5 км.

3. Конечная скорость Тунгусского космического тела не превышала 3 — 4 км/сек. В этом случае взрыв его в воздухе за счет перехода кинетической энергии в тепловую невозможен, так как даже при ударе о землю тело взрывается лишь при скорости около 5 км/сек. Значит, Тунгусское космическое тело взорвалось за счет внутренней энергии.

4. Отношение световой энергии тунгусского взрыва к его полной энергии имеет тот же порядок, что и при ядерном взрыве (то есть около 30 процентов).



Карта района Тунгусской катастрофы 1908 г. (границы вывала, леса показаны по К. П. Флоренскому): 1 — проекция траектории космического тела (по Е. Л. Кринову); 2 — фронт взрывной волны; 3 — фронт баллистической волны; 4 — дерево с обломанными сучьями, 5, 6 — направление фотосъемки дерева; 7 — зона сухостоя, 8 — граница сплошного вывала леса; 9 — граница заметного вывала леса; 10 — дорога Кулика,

соединяться только к «больной» РНК.

Вот таким путем, синтезируя короткие цепи из аминокислот и вооружая их действующей группой, идут сейчас химики-органики. Их посланцы — цепочки разных аминокислот — сами ищут больную РНК и присоединяются к ней в заданном месте, навсегда лишая возможности создавать белок, то есть в конечном счете злокачественную опухоль.

Видимо, на этом пути ученых ожидает успешный синтез лекарств, которые смогут полностью победить рак.

Сокращенное изложение доклада И. Л. Кнулянца подготовил инженер Е. Чечик.

ЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ

Член-корреспондент АН СССР В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ,
председатель Государственного Комитета Совета Министров СССР
по использованию атомной энергии

МЕНЕЕ четверти века понадобилось человечеству, чтобы научиться расщеплять тяжелые ядра атомов урана и использовать таящуюся в них силу. Уже дают ток первые атомные электростанции, совершил свой первый рейс по Северному морскому пути советский атомный ледокол «Ленин». Получен мощный источник энергии, и сейчас его практическому применению уделяется все большее и большее внимание. Возможность использования огромных ресурсов внутри-ядерной энергии открыла в наше время новые перспективы развития общественного производства. В ближайшие годы, несомненно, будут непрерывно возрастать масштабы использования энергии деления.

Однако творческая научная мысль видит дальнейшие перспективы роста энергетических ресурсов с помощью совершенно новых методов. Они обладают еще большими преимуществами, чем использование энергии деления. Большие надежды ученые возлагают «а термоядерный синтез, то есть получение энергии за счет соединения ядер изотопов водорода — дейтерия, трития.

Запасы урана в земной коре безграничны, а богатых им руд не так много. И хотя расщепляющегося сырья, по расчетам геологов, хватит на сотни лет, хотя сейчас возможно перерабатывать руды с очень низким содержанием урана, все же кардинально решить проблему обеспечения энергией всего населения земного шара этими путями трудно.

Но не только эти соображения вызывают тревогу за будущее атомной энергетики. Использование процессов деления связано с необходимостью удалять радиоактивные отходы.

В настоящее время проблема удаления радиоактивных отходов является одной из труднейших. При строительстве большого количества атомных электростанций она станет еще более трудной. Этой проблемы не возникает при осуществлении реакции ядерного синтеза, потому что продукты такой реакции устойчивы.

Дейтерий, необходимый для ядерного синтеза, присутствует в воде любого водоема. На каждые 6 тысяч атомов водорода в природной воде приходится один атом дейтерия — тяжелого водорода. Воды мирового океана содержат такое количество дейтерия, что им можно полностью обеспечить любые потребности в энергии всего населе-

ния земного шара на необозримое число лет.

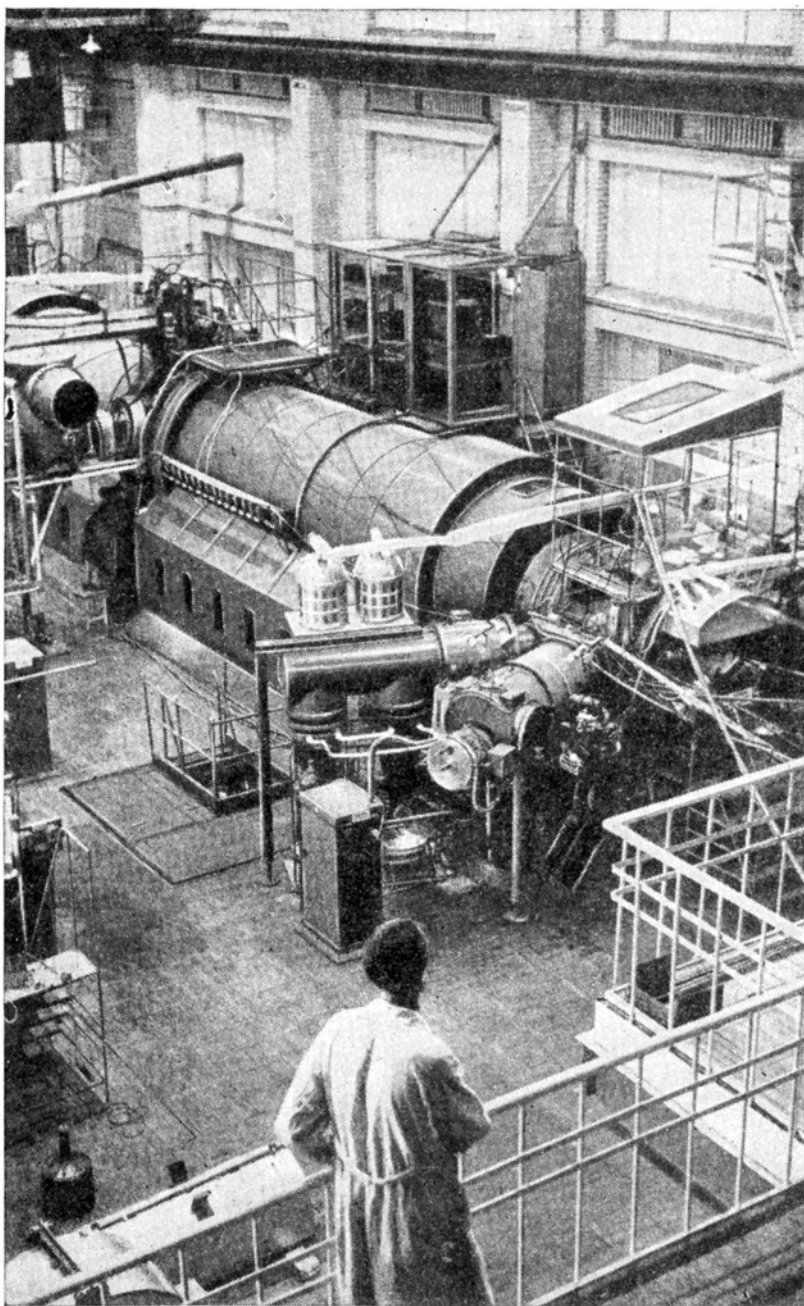
Как можно осуществить слияние ядер дейтерия? Эти ядра несут положительный электрический заряд. Как и все одноименно заряженные частицы, они отталкиваются, и для их слияния необходимо преодолеть огромные силы,

Практическая возможность ядерного синтеза доказана созданием водородной бомбы. Но там термоядерная реакция проходит мгновенно и не регулируется. Для соединения ядер дейтерия используется сила взрыва урановой или плутониевой бомбы, которая служит своеобразной «спичкой», поджигающей термоядерное «горючее». Неуправляемый процесс деления тяжелых ядер дает начало неуправляемому процессу синтеза легких ядер.

Но можно ли создать управляемый процесс синтеза? Что необходимо сделать, чтобы регулировать скорость течения такой реакции? Для этого нужно сообщить ядрам дейтерия энергию, достаточную для преодоления сил отталкивания, и поддерживать



Пульт управления установкой «Огра».



Часть установки «Огра». На этой установке проводятся физические исследования свойств плазмы.

такие условия в течение определенного времени. Установлено, что синтез ядер водорода требует наименьшей энергии.

Теоретически синтез может начаться при энергии сталкивающихся частиц приблизительно 100 электронвольт или, другими словами, при нагреве их до 1 млн. градусов. Но практически для обеспечения непрерыв-

ности процесса необходимо поднять температуру примерно до 200 млн. градусов. Как это сделать? При создании материала, стойкого при температурах более $2\,000^{\circ}$, уже встречаются значительные трудности. Самый огнеупорный материал — графит — испаряется при температуре, меньшей $4\,000^{\circ}$.

Ясно, что надо создавать такие условия,

при которых нагретые до высокой температуры ядра дейтерия не касались бы стенок сосуда, в котором протекает реакция, и не передавали бы своей энергии в окружающую среду через посторонние, не участвующие в реакции атомы. Для этого необходимо вначале создать глубокий вакуум, доведя число «чужих» атомов до ничтожного количества. Затем надо ядра дейтерия «подвесить» в вакууме так, чтобы они не касались стенок сосуда.

Нагретые атомы можно попытаться удерживать в подвешенном состоянии с помощью магнитного поля. Но ведь атом тяжелого водорода — дейтерия — частица нейтральная. Положительный заряд ядра компенсируется отрицательным зарядом электрона. Поэтому дейтерий в магнитном поле удерживать нельзя. Значит, надо вначале его ионизировать, то есть оторвать электроны от ядер. Полученная «смесь» не связанных между собой ядер и электронов носит название плазмы.

Плазма — это особое состояние вещества, при котором электроны, оторванные от «своих» ядер, и «оголенные» ядра находятся в беспорядочном движении, не образуя обычных атомных систем. В обычном состоянии любое вещество является электрически нейтральным, так как заряды атомного ядра и электронной оболочки взаимно компенсированы. В плазме ядра и электроны существуют самостоятельно, она нейтральна только в среднем, и на ее составные части можно воздействовать магнитным и электрическим полями, как на любое электрически заряженное тело. Иными словами, веществ

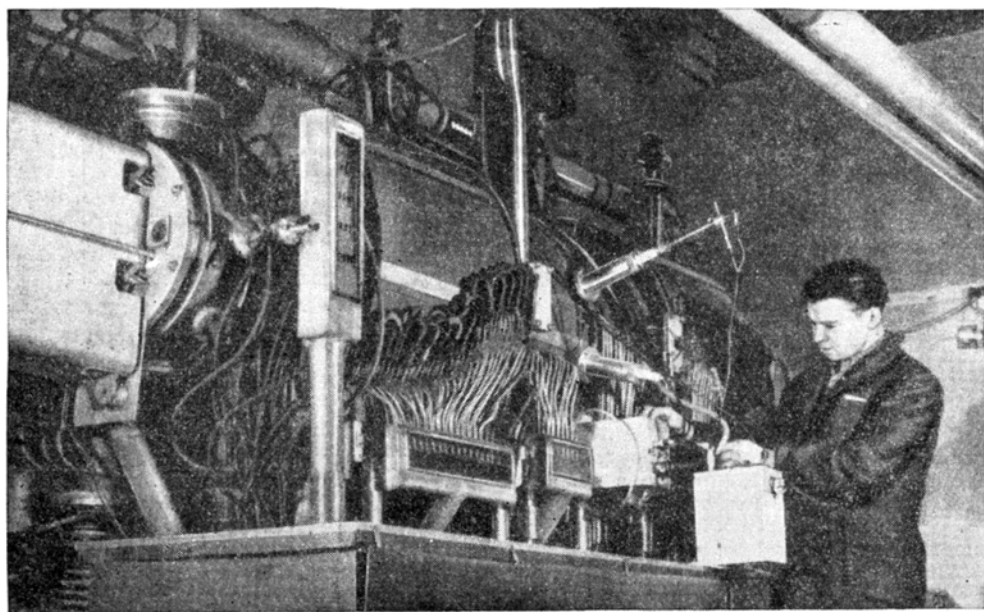
вом в состоянии плазмы можно управлять. Можно сорвать электроны с оболочек, «раздеть» ядра тяжелого водорода, привести в движение полученную смесь и, сжимая магнитным полем, придать ей форму «шнура», висящего в вакууме.

В процессе разогрева плазмы движение ядер ускоряется. Те из них, что приобретут энергию, достаточную для преодоления сил отталкивания, будут сливаться, образуя ядра гелия или трития. Количество актов синтеза будет расти с увеличением температуры нагрева и длительности «жизни» плазменного «шнура». Чем дольше будет удерживаться плазма магнитным полем, тем больше вероятность слияния ядер. Вероятность процессов синтеза также возрастает вместе с ростом плотности плазмы. Повышая количество ядер дейтерия в единице объема, мы увеличиваем вероятность их слияния.

Таким образом, для осуществления благоприятных условий ядерного синтеза необходимо создать условия разогрева плазмы до температуры в десятки или сотни миллионов градусов, добиться длительного существования плазменного «шнура» и, наконец, иметь высокую плотность плазмы.

Какие же существуют пути решения этой проблемы? Для работ по ядерному синтезу, которые в настоящее время широко проводятся во многих странах, и в особенности в Советском Союзе и США, используются разного типа физические установки. Их можно разбить на две основные группы. В одних вакуумное пространство, где создается плазма, представляет собой

Одна из магнитных ловушек, исследуемых в Институте атомной энергии имени И. В. Курчатова. Виден соленоид, внутри которого находится камера. Ионы водорода, введенные в эту камеру, удерживаются магнитными полями специальной формы. Создана теория движения частиц в такой ловушке, исследована неустойчивость плазменных движений, ведутся работы по ее устранению.



кольцевую замкнутую камеру. Такая камера может быть свернута восьмеркой.

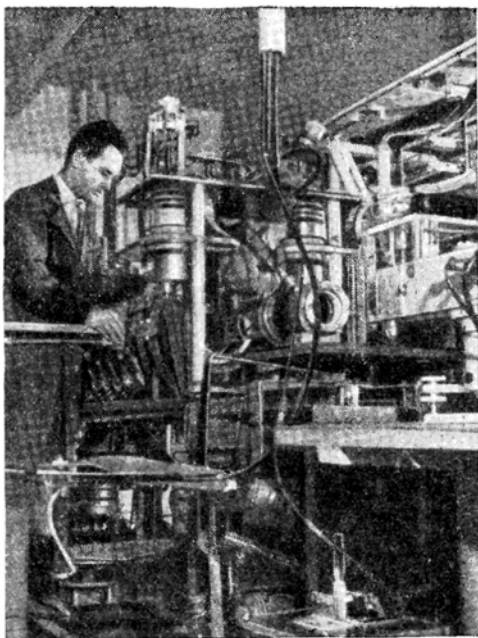
В других установках вакуумное пространство заключено в трубу, помещенную в продольное магнитное поле. У концов трубы поле усиливается, образуя так называемые магнитные пробки. Плазма находится во взвешенном состоянии в такой трубе.

Проблема овладения ядерным синтезом — одна из важнейших и труднейших проблем современной науки и техники. Она ставит перед физиками много совершенно новых сложных задач. Не обходит эта проблема и техников. Требуется изыскать новые материалы для установок, создать конструкции многих новых физических аппаратов и приборов, овладеть техникой получения высокого вакуума и мощных магнитных полей. Для экспериментирования с плазмой прежде всего нужно знать все свойства вещества в этом состоянии. В физике появляется новый раздел — физика плазмы.

Необходимо разработать методы и технику нагрева плазмы до сотен миллионов градусов. Пока никому не удавалось достичь таких высоких температур. Только в 1960 году пришло известие, что на очень короткое время, измеряемое микросекундами, одному американскому ученому удалось поднять температуру плазмы до 35 млн. градусов.

А как измерять такие температуры? Измерение температуры до 5—6 тыс. градусов уже представляет значительные трудности. Надо найти способы измерения температур до многих миллионов градусов и создать необходимые приборы.

В Советском Союзе работы по изучению процесса управляемого термоядерного синтеза ведутся широким фронтом. Значитель-

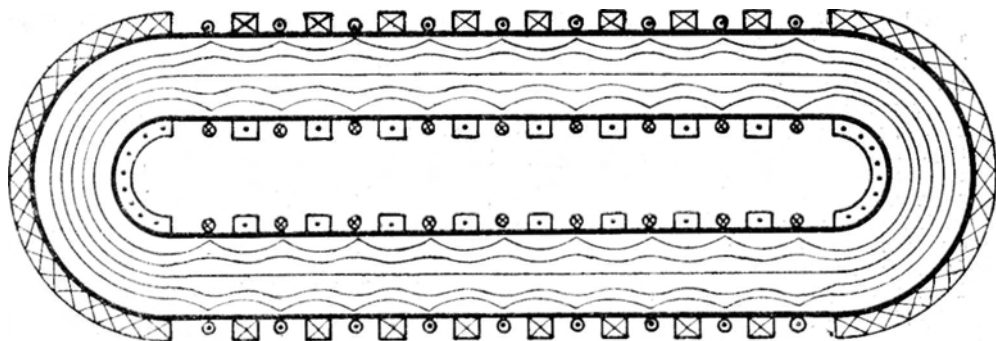
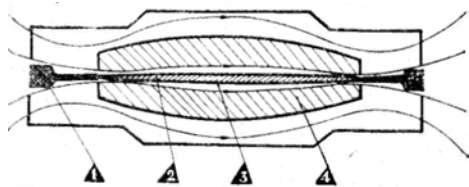


Физики установили, что плазму можно разогревать с помощью магнитных волн. На снимке показана опытная установка для изучения этого явления.

ная часть исследования сосредоточена в Институте атомной энергии имени И. В. Курчатова АН СССР, где работы ведутся под руководством академика Л. А. Арцимовича. Руководящая роль в разработке теоретической

Схема ловушки с магнитными пробками для накопления быстрых ионов: 1 — источник плазмы, 2 — плазменный пучок, 3 — область сильного электрического поля, 4 — область движения быстрых ионов.

В кольцевых установках приходится бороться с дрейфом частиц плазмы, то есть сносом их к стенкам реактора. На рисунке изображена схема ловушки с ограниченным дрейфом.

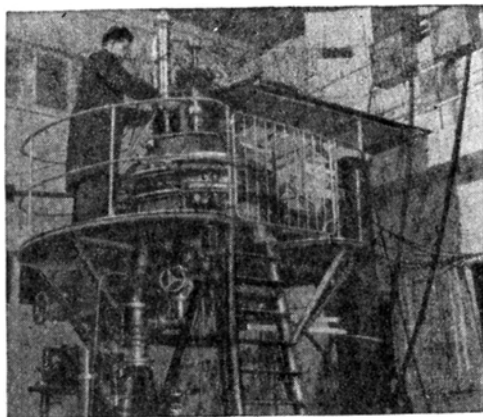


тических вопросов принадлежит академику М. А. Леонтовичу. Важные исследования проводятся в Физико-техническом институте в Ленинграде, Украинском физико-техническом институте, Физико-техническом институте АН Грузинской ССР, отдельные вопросы изучают физики Московского университета.

Для проведения исследований построено несколько крупных термоядерных установок различных типов. Например, в Ленинградском физико-техническом институте под руководством академика Б. П. Константинова ведутся исследования на тороидальной установке «Альфа». Самой крупной является термоядерная установка «Огра» с магнитными пробками. Работы на ней ведутся в Институте атомной энергии под руководством И. Н. Головина.

Названные работы, так же как и ряд других, — существенный вклад советских физиков в разработку проблемы термоядерного синтеза. Как известно, первое широкое обсуждение этой проблемы происходило на Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии в 1958 году. С тех пор советские физики принимали участие во многих международных конференциях и совещаниях. Повсюду доклады и сообщения советских ученых об исследованиях в области термоядерного синтеза вызывали неизменный интерес.

На первой Женевской конференции в одной из лекций индийский ученый профессор



Магнитная ловушка с так называемыми встречными магнитными полями. Расчеты показывают, что такая ловушка должна достаточно долго удерживать плазму в устойчивом состоянии.

Х. Баба заявил, что для решения проблемы ядерного синтеза потребуется двадцать лет. В наше время трудно быть пророком и сказать, когда будут найдены практические пути использования термоядерной энергии. Но мы верим в то, что такие пути будут открыты и вопрос о недостатке энергии не будет никогда никого волновать.

ЗАПОВЕДНЫЙ ПАРК

НА УКРАИНЕ, в пригороде города Умани, на площади в сто гектаров раскинулся заповедный парк Софиевка. По сей день он носит имя гречанки Софии, в честь которой был заложен в 1800 году.

Более 160 лет назад тысячи крепостных высадили по склонам, холмам и долинам самые разнообразные растения, привезенные из дальних краев. Больше всего в парке дуба, ясеня, клена, липы, груши и черешни.

Необычайно живописны опушки, на которых растут терн и степной миндаль. А в балках и в долине реки Каменки посетители любят влаголюбивыми ивами, черной ольхой и белым тополем...

Туристу, путешествующему по Софиевке, трудно представить себе, что она создана человеком. Ведь сейчас это уже, по существу, естественный лес.

В заповеднике много декоративных растений, и, пожалуй, самые красивые из них — пирамидальные тополя, уроженцы далекой Италии. Именно отсюда, из Софиевки, пирамидальный тополь распространился по всей Украине и югу России. Стройные красавцы впервые были посажены здесь на Острове Любви, в центре живописного Верхнего пруда заповедника.

Софиевка славится не только своим очаро-

вательным зеленым нарядом. Здесь много ценной скульптуры из белого мрамора, красиво оформленных фонтанов, гротов. А о многочисленных сказочных уголках парка (Мертвом озере, Долине Великанов и других) экскурсоводы расскажут вам легенды и предания, относящиеся к глубокой древности.

Софиевка на Украине широко известна. Многочисленные посетители парка восхищаются его экзотической красотой, с большим интересом слушают рассказы о подвигах героев Древней Греции. В сердцах советских людей живут и подвиги греческих патриотов — наших современников.

Недавно в заповеднике побывал большой друг Манолиса Глезоса — греческий поэт Петрос Антеос. Он оставил в книге записей несколько проникновенных строк:

«Софиевский парк оставил незабываемые воспоминания. Это — одно из наиболее интересных мест в Советском Союзе. Сохраняется чудесно, как и все ценное, что оставили века на Советской земле.

Большое спасибо советским людям за Софиевку, за цветущий греческий уголок на земле Советской Украины».

Б. РЖЕВСКИЙ

ПОКАЗЫВАЕТ УКРАИНА

УКБ-3,6

Так сокращенно называется новая установка для колонкового бурения. Она прокладывает вентиляционные стволы в шахтах на глубину в полкилометра, и ни один человек при этом не спускается под землю. Раньше такие стволы никогда не бурили: диаметр их, превышающий три метра, слишком велик для этого. Применяли проходку, взрывая породу и вынимая ее на поверхность бадьями. Получалось так: для бурения размер стволов слишком велик, а для механизированной проходки мал — здесь невозможно развернуться высокопроизводительным крупным агрегатам, которые применяются на строительстве широких шахтных стволов. Очень медленно шла работа. За месяц успевали пройти 30 — 35 метров. При этом на подземных работах были заняты десятки людей.

Новая установка бурит ствол диаметром в 3,6 метра на глубину 80 метров за месяц. Обслуживают ее всего 6 человек, которые работают на поверхности.

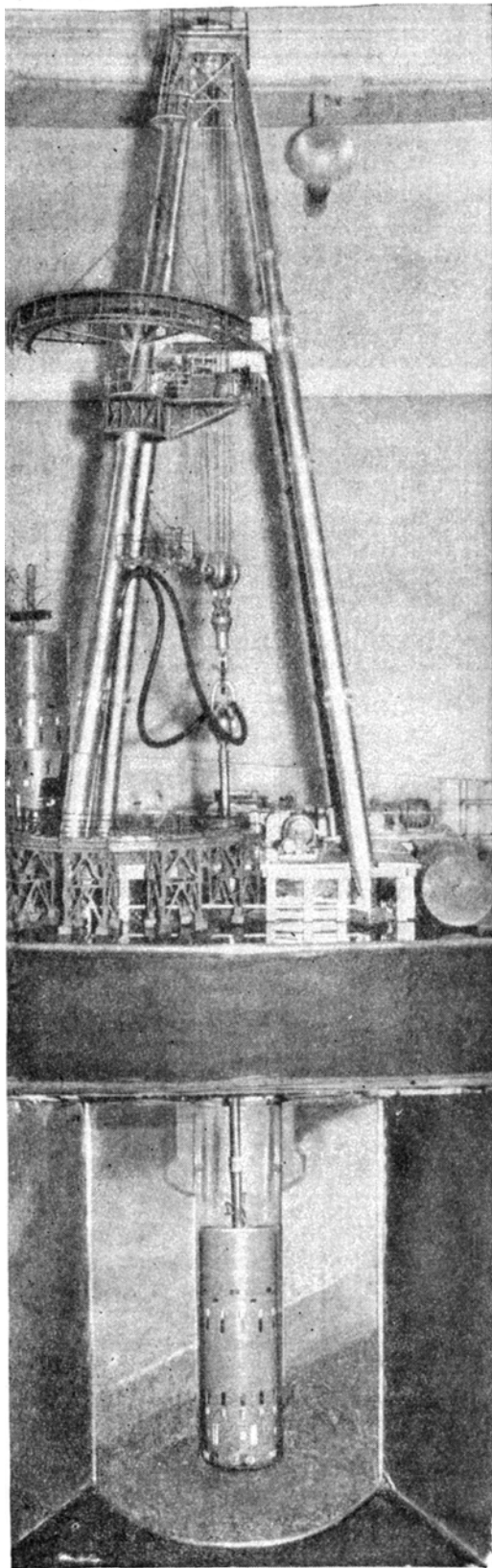
Посмотрите на фотографию. В шахту опущен стан. Размер его гигантский. Диаметр — больше трех метров, а высота — с пятиэтажный дом. Стакан перевернут вверх дном. Внизу, по бокам (снаружи и изнутри) расположились режущие инструменты — круглые вращающиеся шарошки. Этот исполинский стальной стакан и есть бур, укрепленный на колонне. Непрерывно вращаясь, он своими шарошками вгрызается в породу и, прорезая кольцевую щель, уходит все глубже в землю. А внутри его набивается порода.

Вокруг бура снаружи образуется разрушенная порода. Ее вымывает непрерывно циркулирующий глинистый раствор. Вот стакан наполнен до отказа. Заработали домкраты и выдвинули рычаги с шарошками. Теперь они стали подрезать столб поперек, чтобы можно было оторвать его от массива. Но как же удержится порода в стакане, если он опрокинут вверх дном? Когда шарошки закончат свою работу, в центре лучами сойдутся рычаги, образуя решетчатое дно. Зашевелятся стропы буровой лебедки, придет в действие талевая система, и бур, наполненный породой, поползет вверх. Он поднимется над устьем ствола. Под него подкатится специальная платформа, уйдут в тело бура рычаги, и колоссальная колонна породы — керн — опустится на платформу. Она увезет этот гигантский столб в отвал. К колонне нарастят следующую секцию буровой трубы, и бур вновь уйдет вглубь за следующей порцией породы.

Итак, чтобы проложить ствол диаметром 3,6 метра, этой установке надо выбурить лишь тридцать процентов породы, а остальные семьдесят она вынимает целиком — в виде колонны. Поэтому такой способ и назван колонковым.

УКБ-3,6 не только прокладывает ствол, но и опускает туда для крепления стенок огромные железобетонные кольца. Важно и то, что эта установка может роптать в любых геологических условиях.

Замечательную установку спроектировал «Гипрошахтостроймаш»; изготавливает ее ставдинский машиностроительный завод имени 15-летия ЛКСМУ.





КОНТРОЛЕР И СОРТИРОВЩИК

Автомат этот не только проверяет резьбу гаек, но и сортирует их на годные, брак исправимый и неисправимый. При этом годные он даже считает. Механический контролер работает сразу двумя «руками» — у него два калибра, и он одновременно проверяет две гайки.

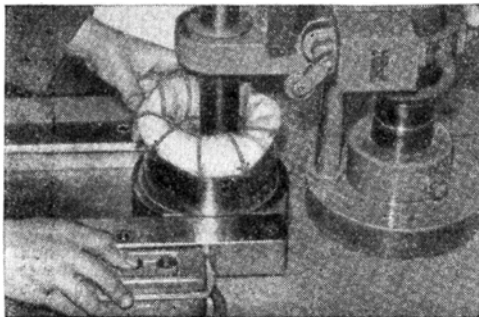
Гайки засыпают в бункер. Снующий ползун падает их в два желоба. Непрерывной цепочкой движутся они здесь. В конце каждого желоба расположился калибр — тоненький стерженек. Он автоматически навинчивает на себя гайку. Если диаметр резьбы окажется больше заданного, калибр нажмет на шток, связанный с реле, и тогда откроется заслонка в коробку неисправимого брака. Когда резьба годная, калибр давит на шток с другой силой. Теперь реле откроет другую заслонку. Ну, а если диаметр резьбы меньше необходимого, то брак исправим, и такую гайку реле посылает в третью коробку.

За час механический контролер успевает проверить 1 200 гаек. Кроме этого автомата, во Львовском политехническом институте создан также прибор для контроля и сортировки болтов. Значение таких автоматов понятно: ведь гайки и болты — один из видов самой массовой продукции.

ФУТБОЛЬНАЯ ПОКРЫШКА

Как сделать покрышку для мяча? Казалось бы, пустяк: что стоит сшить двенадцать — восемнадцать кусочков кожи! А однако везде их шьют вручную. Обычными машинами, на которых делают обувь, эта работа оказывается не под силу — они не могут делать такие толстые поперечные швы.

Но механизация добралась и до футбольного мяча. Киевская обувная фабрика № 20 — основной поставщик покрышек —



отказалась от их ручного пошива. Она организовала цех комплексной механизации. Здесь усовершенствовали обычную машину для пришивания заготовки к подошве, и она стала легко преодолевать поперечные рубцы. Из тридцати швов покрышки руками шьется теперь лишь один — последний.

Даже вывертывание мяча «на лицо» делает машина. Работница надевает покрышку, у которой еще не сшиты два последних шва, на кольцевую болванку без дна и подводит ее под вертикальный шток машины. Он опускается и мигом выворачивает покрышку.

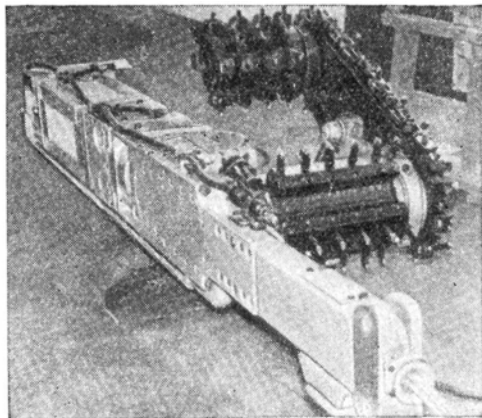
Чтобы футбольный мяч имел безукоризненную шарообразную форму, на фабрике проектируется конвейер для формовки. Покрышку вместе с камерой помещают в форму и мяч надувают под давлением до шести-семи атмосфер. Часа два-три он находится в пресс-форме, разогретой до 45°.

Покрышки, изготовленные в цехе комплексной механизации, оказываются вдвое прочнее сшитых вручную.

ПОМОЩНИК ШАХТЕРОВ

Давно у нас работают угольные комбайны в шахтах пологого падения угля. А вот там, где крутые пласты, механизировать добычу трудно. Здесь пользуются отбойным молотком.

Но конструкторам института «Донгипроуглемаш» удалось преодолеть трудности. Они создали комбайн, который двигается вверх по склону с помощью лебедки и сам себе делает дорогу. Сбоку комбайна ползет лыжа — за нее он и подвешивается



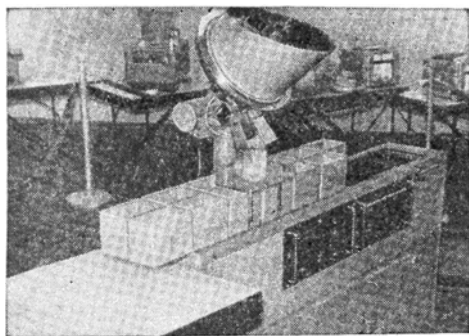
к канату лебедки, установленной наверху, на вентиляционном штреке. Лыжа придает комбайну устойчивость. А самотормозящая червячная пара редуктора лебедки помогает ему удерживаться в любом положении. Обратите внимание, как скомпонован рабочий орган комбайна (два цилиндрических барабана с массивными острыми зубьями и зубчатая цепь — бара). Такая конструкция тоже способствует устойчивости комбайна во время работы и позволяет плавно регулировать его перемещение по высоте и хорошо приспособливаться к различной мощности пласта.

Лебедка тянет комбайн, он вгрызается зубьями в пласт и, поднимаясь по нему, снимает полосу угля по всей длине лавы.

Затем его спускают лебедкой в исходное положение. После того, как будет взведена призабойная крепь, он вновь поползет вверх.

Комбайн УКР способен вынимать уголь любой крепости. Управляют им дистанционно, с пульта.

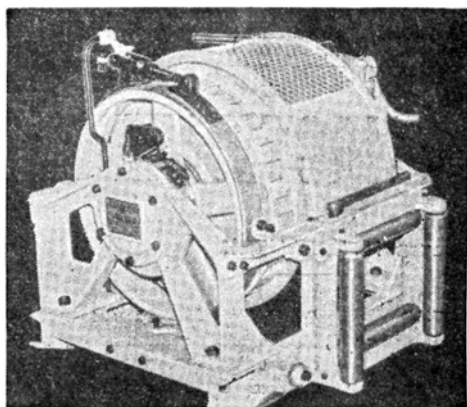
Новый комбайн выпускает Горловский машиностроительный завод имени Кирова.



СЧЕТ ВЕДЕТ АВТОМАТ

Назначение этого прибора — считать пуговицы. Сотни тысяч пуговиц ежедневно выпускает наша промышленность. Кропотлив и утомителен однообразный труд ручного счета. Теперь Львовский политехнический институт создал для этой цели автомат. Надо лишь засыпать пуговицы в круглый бункер и нажать кнопку. Сейчас же на дне бункера начнет вращаться диск с прорезями по окружности. Каждая прорезь захватывает пуговицу и увлекает ее к желобу, устья которого стоит счетчик — фотоэлемент. Пуговицы одна за другой скатываются по желобу в коробку — тару. Когда фотоэлемент отсчитает заданное количество, сработает реле и повернется заслонка — она закроет вход в этот желоб и откроет в другой. Пуговицы посыплются в соседнюю коробку. Потом опять сработает реле. Теперь конвейер уберет наполненные коробки из-под желоба, а на их место станут пустые.

За час автомат успевает сосчитать до 80 тысяч изделий и уложить их партиями по 50, 100, 150, 200 и более — до 2 тысяч штук. Новый автомат может применяться и для счета монет и любых других деталей, имеющих форму диска.



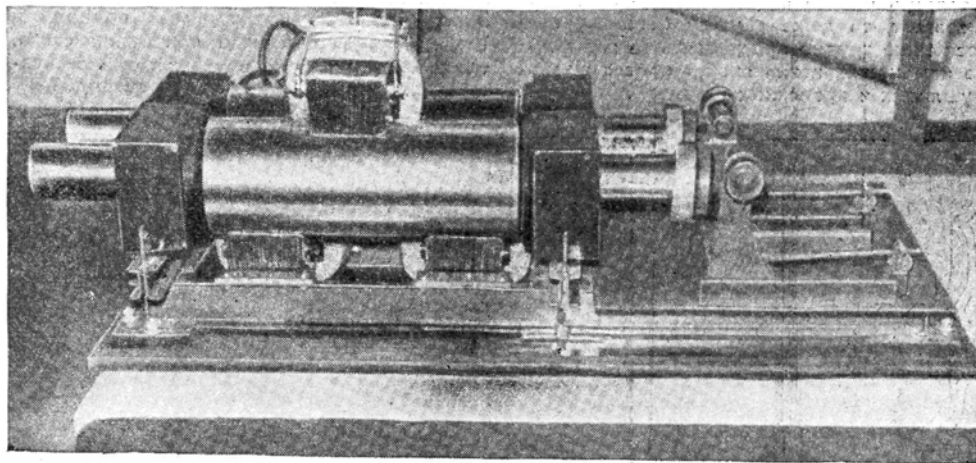
КОМПАКТНЫЙ АГРЕГАТ

Эта лебедка очень удобна для работы в шахтах, где дорог каждый квадратный метр площади. Сделана она в виде одного компактного агрегата. И двигатель мощностью в 4,5 киловатта и планетарный редуктор встроены в барабан лебедки. От такого совмещения она сделалась не только меньше, но и легче. Предусмотрели конструкторы и возможность управления ее работой на расстоянии. Если же необходимо, механизм этот можно отсоединить и управлять лебедкой непосредственно.

Одесский завод имени «Красной гвардии» изготавливает целое семейство подобных лебедок различных размеров. На ВДНХ он демонстрирует лебедку ЛВД-3 с тяговым усилием в 500 кг. Канат ее диаметром 12,5 мм движется со скоростью 0,5 м в секунду; на лебедочном барабане умещается 350 м каната.

Легкие взрывобезопасные лебедки нужны, конечно, не только угольной промышленности, но и стройкам, транспорту.

РАБОТАЮТ ТОКИ ФУКО



У прокатных станов периодически приходится вынимать валки на шлифовку, а потом снова вставлять в клеть либо вообще заменять старые валки новыми. Во всех случаях после перевалки в первый час прокатный стан работает очень медленно: надо ведь разогреть валки, иначе в них могут появиться трещины. Стремясь повысить производительность прокатных станов, рационализаторы завода «Запорожсталь» предложили разогревать валки предварительно, а затем уже устанавливать их в клеть.

На поверхности валков располагают три индуктора. Каждый из них имеет свою об-

мотку; соединены они по схеме «треугольник» и питаются от сети переменного тока. Получается своего рода трехфазный трансформатор, сердечником которого являются валки. Разогревают их возникающие здесь токи Фуко.

Применение индукционной установки дало заводу 200 тысяч рублей годовой экономии (в новых ценах) — ведь теперь можно начинать прокатку сразу с большой скоростью, не теряя ни секунды.

А. СМЕРНЯГИНА

НАСТУПЛЕНИЕ НА ПУСТЫНЮ

Инженер И. НЕХАМКИН

Рис. О. Рев.о.

СЕРДЦЕ КОМПЛЕКСА В КАЖДЫЙ томик плана ГОЭЛРО, розданного делегатам VIII съезда Советов, был вложен листок бумаги. На нем — символическое изображение сердца. Это электрификация. От сердца тянутся ниточки к «леткам с надписями: «ЖИЛИЩА», «ОДЕЖДА», «ПРОДОВОЛЬСТВИЕ», «СРЕДСТВА СООБЩЕНИЯ» и др. Так просто и наглядно было объяснено великое значение электрической энергии для будущего нашей страны и с предельной ясностью подчеркнута мысль, что электрификация — ключ к решению громадного комплекса народнохозяйственных проблем.

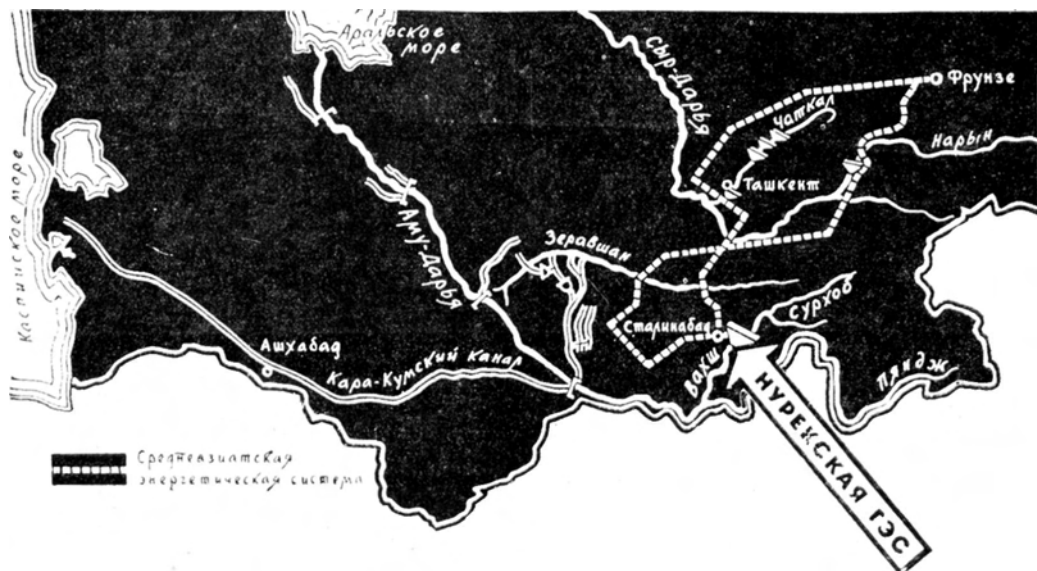
Советская наука и техника неукоснительно выполняют ленинский завет. Всюду, где мы запрягаем энергию воды в турбины гидроэлектростанций, возникают не только промышленные предприятия, энергоемкие производства, но и новые районы земледелия и животноводства, решаются проблемы рыбоводства и судоходства. Человек становится подлинным хозяином земли, заставляет ее плодоносить и цвести независимо от капризов по годы и даже особенностей климата. Не зря академик Карпинский некогда назвал воду самым драгоценным ископаемым. И если она способна буквально творить чудеса в районах, где ее лишь не хватает, то даже самому богатому воображению трудно представить те величайшие изменения, какие вносит вода в жизнь засушливых и пустынных областей,

«...На наш взгляд, — говорил Никита Сергеевич Хрущев на январском Пленуме ЦК КПСС, — самым надежным средством получения гарантированных урожаев, пока мы еще не научились управлять погодой, является ирригация — Орошение и обводнение миллионов гектаров земель...

Для решения проблемы ирригации нам предстоит построить немало новых гидротехнических сооружений в различных районах страны, например, Нурекскую ГЭС.

ОЖЕРЕЛЬЕ ГЭС

Взгляните на карту Средней Азии. Найдите Сталинабад. Юго-восточнее города, петляя в горах, вьется тоненькая голубая жилка Вахша. Стремительная река эта, теряющаяся на коричневом фоне рельефа карты, издавна привлекает внимание гидротехников. Причин тому немало. Клокочущий в ущельях Вахш вливает ежегодно в Аму-Дарью 20,5 миллиарда кубометров воды, буквально скатывающейся с высоких гор. И если подсчитать, то получается, что Вахш способен дать в год громадное количество энергии — 36 миллиардов киловатт-часов! А это больше возможностей таких рек, как, например, Иртыш, Аму-Дарья, Вилую или Олекма. Но сток Вахша, как и у большинства горных рек, неравномерен. Создать же водохранилище, обеспечивающее необходимый подпор и сглаживающее сезонные колебания стока, трудно. Где найдешь в узких теснинах «чашу» для миллиардов кубометров воды?



Вахш словно самой природой был создан для превращения в мощный каскад электростанций. Оказалось, что на горном участке реки можно строить не одну, не две, а целых шесть ГЭС. От самой высокогорной из них (Рогунской) до нижней (Сангтудинской) воды Вахша упадут на 700 метров. Продолжая свой стремительный бег вниз, к Аму-Дарье, они пройдут через турбины еще трех ГЭС, одна из которых уже построена, а две строятся. Но, конечно, главной жемчужиной в ожерелье электростанций, нанизанных на ниточку Вахша, будет Нурекская ГЭС,

Закладывают ее в верхнем течении Вахша, там, где река разливающаяся в Долинах на 300—350 метров, сжата горами и прорывается через восьмиметровый коридор. Рокот реки уже начинает заглушаться грохотом машин — к Пулисангинскому мосту, что на 75-м километре дороги Сталинабад — Куляб, подтягиваются авангарды могучей армии строителей. Как и перед всяким наступлением, они готовят тыл: прокладывают дороги, сооружают склады и подсобные предприятия, создают перевалочные базы. Вблизи ничем еще недавно не знаменитого поселка Нурек рождается новый город, в котором будет проживать 30 тысяч человек.

ЧУДО ИЗ ЧУДЕС

История утверждает, что некогда существовало семь чудес света. Одно из них — пирамида Хеопса, без всякой нужды возникшая по капризу фараонов на краешке Сахары. Шли тысячелетия. Человек научился создавать куда более «целесообразные чудеса», и в таком количестве, что потерял им счет. Но и среди современных уникумов плотина Нурека — это



«спутник» в гидротехническом строительстве.

Для создания необходимого подпора воды и большого водохранилища высота плотины должна быть 300 метров. Пирамиде Хеопса не дотянуться даже «до пояса» Вахшского великана! Впрочем, старому чуду света далеко до нового чуда и по всем другим показателям. Объем тела плотины превосходит объем пирамиды почти в 20 раз. Следует заметить, что высочайшая из ныне существующих в мире плотин — Гранд-Диксане в Швейцарии — поднимается на 280 метров.

После всестороннего обсуждения разных проектов решено построить плотину Нурекской ГЭС из местных материалов. Ядром ее будет призма из суглинка, плотно утрамбованного 30-тонными катками. Подопрут ядро упорные призмы из каменной наброски, уплотненной струями мощных гидромониторов. Чтобы добыть, перебросить из карьеров и уложить в тело плотины 44 миллиона кубометров суглинка и камня, потребуются, огромный автопарк — более 200 сорокатонных полуприцепов, большое

УНИКАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Основной Среднеазиатской энергетической системы станет Нурекская ГЭС. Ее энергия будет передаваться в Узбекскую и Киргизскую республики. По мере развития энергоемких производств в самом Таджикистане все большая доля энергии Нурекской ГЭС будет использоваться в близлежащих к станции районах.

Начало Среднеазиатской энергетической системы положит строительство линий электропередачи от Нурека. Сами по себе они явятся уникальными в мировой практике сооружениями. Опоры линии по намечающемуся северному варианту шагнут через три хребта по дикому горному бездорожью на высотах около 3 500 метров. На некоторых участках передачи нередки будут ураганные ветры скоростью до 40 метров в секунду. В ущельях ей грозят камнепады, снежные лавины, оползни, селевые потоки. Все это значительно затруднит не только строитель-

ство, но и условия работы самой линии, по которой будет идти ток напряжением 500 киловольт.

В будущем система свяжет около десяти крупнейших тепловых и гидроэлектрических станций и все другие более мелкие станции Средней Азии.

* * *

Своеобразные условия Нурекской ГЭС вызвали необходимость конструировать для нее и необычные машины. Нашим турбостроителям впервые приходится создавать гидроагрегаты огромной мощности для работы в столь сложных условиях. Ведь мощность каждой турбины Нурекской ГЭС достигает 300 тысяч киловатт, а давление воды, падающей с почти 300-метровой высоты, превышает 27 атмосфер. Но машиностроители не пошли точной дорогой установившейся практики и предложили оригинальные, смелые

нововведения в конструкции гидроагрегатов. Вместо рабочего колеса диаметром 6,6 метра и скорости в 125 оборотов в минуту проектировщики задумали создать гидроагрегаты с рабочим колесом диаметром 4,75 метра. Скорость вращения их (для сохранения заданной мощности) придется соответственно увеличить до 214,3 оборота в минуту. Это позволит снизить вес каждого из агрегатов на 500 тонн. Значительно уменьшится стоимость и размер турбин.

Однако для воплощения столь смелого проекта пришлось начать поиски специальной стали для лопаток турбины, испытывающих значительно большую, чем обычно, нагрузку, а также решить немало весьма сложных вопросов водосда воды и управления агрегатом. Создание девяти сверхмощных уникальных гидроагрегатов Нурекской ГЭС поручено Харьковскому турбинному заводу имени Кирова.

ПЛОТИНА НУРЕКСКОЙ ГЭС



количество мощных экскаваторов, бульдозеров, гидромониторов и другой техники.

Скоро двенадцатитысячная армия гидростроителей приступит к сооружению уникальной плотины и других объектов ГЭС. Длина плотины по гребню более 700 метров, а ширина ее основания около 1 000 метров!

Своеобразны условия перекрытия Вахша. В период строительства его надо будет пустить временно по другому руслу. Но как? Для этого в массиве левобережной скалы прорубят два туннеля большого сечения. Затем воздвигнут маленькую плотину — верховую строительную перемычку, которая направит течение реки в эти туннели. И тогда в высохшем участке русла Вахша начнут возведение Нурекской плотины (отдельные стадии сооружения гидроузла показаны на вкладке справа). Одновременно в скале правого берега проходчики приступят к сооружению трех водоводов-туннелей, по которым вода поступит к девяти гидроагрегатам. Мощность каждого из них будет равна приблизительно половине мощности Днепрогэса, а мощность всей Нурекской ГЭС составит 2 700 тысяч киловатт. За год эта станция вырабатывает около 12 миллиардов киловатт-часов энергии — больше, чем дает крупнейший в США энергоузел Гранд-Кули.

К этим грандиозным числам надо добавить еще одно — скромное, весьма небольшое, но очень поражающее даже специалистов. Себестоимость киловатт-часа электроэнергии Нурека выразится долями копейки — 0,026. Да, таким экономическим показателем не могут похвастаться не только действующие, но и все строящиеся ГЭС.

БЛЕСТЯЩИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ От Нурека шагнут через заснеженные хребты опоры 450-километровой линии электропередачи на Сталинабад и Ташкент. По второй линии протяжением в 800 километров энергия Нурека пойдет в обход гор на Самарканд и дальше на Ташкент, вольется в Среднеазиатскую энергосистему и будет служить людям за сотни километров от берегов Вахша. Работы ей предстоит немало.

Экономисты приступили к пересмотру перспективной схемы орошения в республиках Средней Азии. Вместо самотечного орошения, требующего сложных сооружений, будет применено орошение водой, поднятой на поля из Аму-Дарьи энергией Нурека,

Только это позволит дополнительно оросить около миллиона гектаров земель в Узбекистане. И стоить это будет на 200 миллионов новых рублей дешевле, чем строительство самотечных оросительных каналов. В Таджикской республике, где почти не осталось площадей, пригодных для орошения самотеком, можно также напоить землю, подняв воду электрическими насосными станциями. Уже сегодня известно около 400 тысяч гектаров таких земель.

По предварительным подсчетам, с новых площадей можно будет получать в год до 17 миллионов центнеров хлопкового волокна. Ткани, произведенной из него, хватило бы, чтобы одеть население земного шара.

Но это не все. На новых землях будут выращиваться рис и овощи, фрукты и технические культуры. Здесь будет создана великолепная база для разнообразного животноводства — мясного, молочного. Только Таджикская республика намеревается увеличить производство мяса в 2,3 раза, молока — в 2,5 раза и фруктов — в 9 раз.

«Вы можете себе представить, — сказал в речи на январском Пленуме ЦК КПСС Никита Сергеевич Хрущев, — что значит иметь в Туркменистане, Таджикистане и Узбекистане такое количество орошаемой земли! Три миллиона гектаров орошаемой земли, если их использовать под рис, — это значит получить более 900 миллионов пудов риса (при урожае по 50 центнеров с гектара). А вы посмотрите, каких успехов добиваются передовые рисоводы в этих районах. Они получают по 73 и даже по 80 центнеров риса с гектара».

Придет энергия Нурека и в миллионы квартир колхозных домов, заработает в холодильниках и телевизорах, в пылесосах и электроплитах. Она поможет скорее вскрыть недра вчерашних пустынь, добыть из них руду, выплавить металл, развить еще больше химическую и различные отрасли обрабатывающей промышленности в среднеазиатских республиках. К этому надо еще добавить, что громадная чаша Нурекского водохранилища — она вместит 10,5 миллиарда кубометров воды — не только аккумулятор энергии. Его создание позволит улучшить условия судоходства по Аму-Дарье, особенно в периоды обмеления.

Так будет решен целый комплекс народнохозяйственных проблем, сердцем которых является электрификация.



Изделия из новых синтетических волокон требуют и новых условий чистки, стирки, глажки. Международный союз прачечных (в который СССР не входит) предлагает: вшивать на внутренней стороне готовых изделий ленточки 10X30 мм. Знаки и буквы определенного цвета четко разграничат способы стирки, чистки и глажки вещей, сделанных из синтетики, — так полагает Международный союз прачечных. А каково мнение наших отечественных предприятий бытового обслуживания?



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ПРАЧЕЧНЫХ ПРЕДЛАГАЕТ



ЧИСТКА

Буква А — можно чистить любым химическим растворителем.

Буква Р — чистка разрешается только в бензине и в перхлорэтилене.

Перечеркнутая буква — нельзя ни стирать, ни гладить, ни чистить.

ГЛАЖЕНИЕ

Утюг красного цвета — изделие можно гладить лишь чуть теплым утюгом.

Желтый утюг — глажка допускается при средней температуре.

Утюг зеленый — можно гладить при любой температуре.



СЕРЕБРЯНОЕ
ПОКРЫТИЕ

КОЖУХ

+

ЛАМПА НАКАЧКИ

РУБИНОВЫЙ
СТЕРЖЕНЬ





СВЕЧА

ТАРЕЛЬЧАТЫЙ ОБЪЕМНИК

ПЕРЕХОДНОЙ ШТУЦЕР



ФИЛЬТР ТОНКОЙ ОЧИСТКИ

ОБРАТНЫЙ КЛАПАН

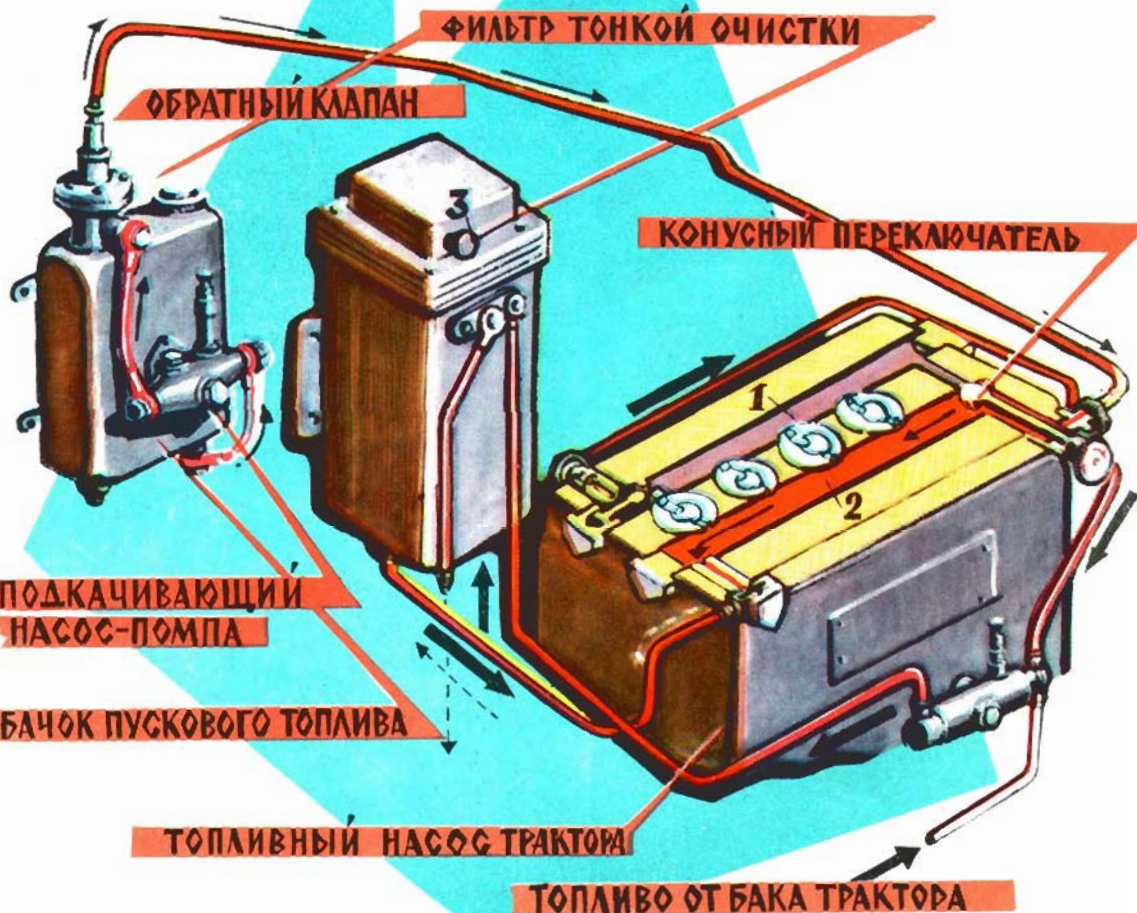
КОНУСНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

ПОДКАЧИВАЮЩИЙ
НАСОС-ПОМПА

БАЧОК ПУСКОВОГО ТОПЛИВА

ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ТРАКТОРА

ТОПЛИВО ОТ БАКА ТРАКТОРА



ПОБЕДА ИНЖЕНЕРА ЖИРНОВА

МОРОЗ. Заснеженное поле. Костры. Гоят они днем и ночью, дымные, сложенные из чего попало. Рядом (попрыгивают люди в замасленных ватниках — трактористы. Нет, костры развели они не для себя. Для трактора. А он молчит, навалившись на костер неподвижной глыбой... Черта ли в его лошадиных силах! Дизель не хочет заводиться: холодно. Полчаса... Час... Два часа... И первое его фырканье воспринимается как счастье.

Случается, что в лесу, в тайге дизельные тракторы заводят с осени. Ночью лесорубы спят под монотонный рокот моторов. Нет, это не выдумка. Дизели работают круглые сутки, круглые недели и круглые месяцы. Впустую сжигается горючее. Другого выхода нет. Выключи на минуту двигатель — расплатишься многими часами драгоценного времени. А вдобавок, прежде чем завести сам дизель, нужно заставить работать пусковой двигатель. На морозе это тоже становится тяжелейшим делом. Приходится запускать бесчисленное количество раз. Садятся аккумуляторы, а зарядить их нелегко. Если же пусковой двигатель карбюраторный, то он очень быстро стареет. Академик А. Е. Чудаков говорил, что один запуск изнашивает двигатель так же, как 140 километров пути. Представьте себе, что с ним делается, если его сначала пытаются завести в течение часа, а потом он работает впустую много часов, запуская уже основной двигатель. И так всюду, где дизелю приходится бороться один на один с морозом, где нет теплых гаражей.

В нашей стране свыше полутора миллионов дизельных двигателей. Многие из них работают под открытым небом.

В холода на запуск двигателя уходит 30% рабочего времени. Миллионы литров горючего сжигаются вхолостую. Изнашиваются моторы. Выходят из строя тракторы и установки. Мерзнут, устают и нервничают люди. Почему же мороз торжествует победу над могучими моторами?

Чтоб в конце такта сжатия воспламенилось дизельное топливо, нужна температу-

ра 600—700°. Но откуда взять столько тепла, когда свирепствует мороз?

Выход нашел старший инженер Всесоюзного института механизации сельского хозяйства Алексей Иванович Жирнов. Несмотря на то, что его изобретение еще не успело войти в ассортимент промышленной продукции, оно уже признано: малая золотая медаль ВДНХ; четыре тысячи писем только за одну прошлую зиму с просьбой выслать чертежи; множество последователей, совершенствующих новое приспособление.

Суть его изобретения вот в чем. В камеру сгорания на период пуска вводится легковоспламеняющееся топливо. Создается температура, необходимая для воспламенения дизельного топлива. Но как это делается? Под ветровым стеклом трактора укрепляют бачок на два с половиной литра легковоспламеняющегося горючего. Его хватает на весь зимний сезон. Отсюда топливо проходит через фильтр тонкой очистки и поступает в помпу, которая нагнетает его в П-образный канал топливного насоса трактора. К головке топливного насоса под соединена трубка высокого давления. В момент прокрутки двигателя легковоспламеняющееся топливо по трубкам подается через форсунки в камеру сгорания дизеля. Вспышки! И в тот момент, когда в камеру поступит само дизельное топливо, его ожидает уже нужная температура — 600—700°.

А как быть с пусковым двигателем? Ведь и ему нужна помощь в борьбе с морозом. И это предусмотрел Жирнов. На место свечи он предположил ввинтить своего рода тарелку, потом уже в нее — свечу. Немного пакли, смоченной в бензине, укладывается на тарелку. Сейчас нужна только спичка. Горящая пакля обогревает свечу, и ее больше не забрасывает топливом.

Теперь стоит нажать кнопку стартера или же только один раз повернуть маховик коленчатого вала карбюраторного двигателя (если нет электростартера), чтобы запустить его. И пройдет лишь около трех минут, как дизель заработает. Впрочем, если на дворе не свыше 20 градусов мороза, вряд ли у вас уйдет на все это больше полутора минут...

Вдумайтесь. Почти не изнашивается пусковой двигатель. Ничтожно мало уходит времени на запуск дизеля. Ничтожно мало расходуется на это топлива: за несколько месяцев всего 2,5 литра смеси. Дизельное же топливо идет только на полезную работу двигателя. И достигается все это с помощью очень несложного устройства. Его можно изготовить в любой ПТС.

Внедрение изобретения инженера Жирнова позволит сэкономить сотни миллионов рублей нашему хозяйству.

Так творческая мысль изобретателя стала народным достоянием.

Б. ГРИГОРЬЕВ

На вкладке слева схематически показана установка для запуска дизельного двигателя. На период пуска конусный переключатель закрывает сливной канал 1 в П-образном топливном насосе трактора. Легковоспламеняющееся топливо (его путь показан тонкими стрелками), поступив в канал 2, вытекает оттуда дизельное топливо (путь его изображен пунктиром, а во время работы — толстыми стрелками). После этого закрывают вентиль 3. Дизель готов к пуску. Теперь запускают карбюраторный двигатель (пусковой) для прокрутки дизеля. Спустя две минуты подают легковоспламеняющееся топливо в камеру сгорания дизеля. Происходят вспышки, обеспечивающие нужную температуру для воспламенения дизельного топлива.

НА ПУТИ К ОПТИЧЕСКОМУ РАДИО

Доктор физико-математических наук Н. Г. БАСОВ, заместитель
директора Физического института имени П. Н. Лебедева АН СССР

В ПОСЛЕДНИЕ годы бурно развивается новое, очень важное направление науки — квантовая электроника. Квантовая электроника — один из наиболее молодых разделов физики. Она возникла в 1952 году, когда был предложен новый метод генерации и усиления радиоволн с помощью квантовых микросистем — молекул, атомов и т. д. Этот метод оказался очень плодотворным и позволил получить результаты, недостижимые для обычной радиотехники.

С помощью квантовых генераторов, например, уже созданы часы, позволяющие измерять время с точностью в 1 секунду за 300 лет. Современная техника дает возможность построить часы, которые будут измерять время с точностью до одной секунды за десятки тысяч лет. Такие сверхточные генераторы представляют не только «академический интерес». Позволяя на опыте проверить правильность важных теоретических выводов, они необходимы также для точного вождения самолетов и кораблей. Без таких генераторов невозможно обеспечить попадание космических ракет на другие планеты и т. д.

Не менее важны и квантовые усилители, позволяющие значительно увеличить чувствительность приемной аппаратуры. Дело в том, что чувствительность всякой радиоаппаратуры ограничена «собственными шумами». Шумы возникают из-за хаотического теплового движения электронов в проводах

и лампах, порождающего случайные колебания тока. Если ток, создаваемый радиосигналом на входе приемника, меньше этого случайного тока, то сигнал невозможно выделить на фоне шумов.

Для снижения теплового шума необходимо снижать температуру «приемника». Но ни радиолампы, имеющие раскаленный до $700-1000^\circ$ катод, ни полупроводниковые приборы не могут работать при низкой температуре. Квантовые усилители могут работать при температурах, близких к абсолютному нулю. Созданные в настоящее время на базе квантовых усилителей приемники сантиметровых и дециметровых волн позволяют при хороших антеннах получить выигрыш по чувствительности в десятки и даже сотни раз по сравнению с обычными приемниками. Столь значительное увеличение чувствительности открывает большие возможности для радиолокации, радионавигации, космической радиосвязи, радиоастрономии и ряда других областей науки и техники.

В настоящее время квантовая электроника позволила проникнуть и в диапазон видимых, световых волн. Хорошо известно, что свет и радиоволны имеют одну и ту же природу — они представляют собой электромагнитные колебания, которые разнятся между собой лишь по длине волны. Глубокое изучение процессов взаимодействия «порций» электромагнитной энергии —

КАК РАБОТАЮТ КВАНТОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ И УСИЛИТЕЛИ

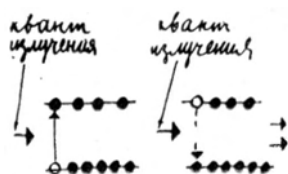
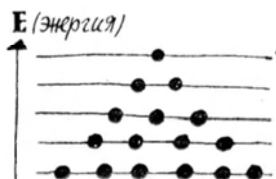
Посмотрите на первую из приведенных здесь схем. На ней изображены энергетические уровни электронов в атоме. Нижним, более близким к ядру уровням соответствует меньший запас энергии, но электронов на них больше, чем на верхних. По

законам квантовой механики энергия электрона в атоме не может меняться непрерывно, а может иметь лишь строго определенные значения. При переходе электрона с более высокого уровня на более низкий излучается порция электромагнитной энергии, называемая квантом. Энергия кванта равна разности энергий между уровнями. При переходе электрона с более низкого уровня на более высокий атом, наоборот, поглощает один квант.

Число электронов, находящихся на данных уровнях энергии, определяется температурой. Чем выше температура, тем больше частиц на-

ходится на высших уровнях. Но даже при очень больших температурах на высших уровнях находится меньше электронов, чем на низших.

Здесь показаны два уровня атома. Допустим, что с ними взаимодействует квант



НЕБЫВАЛЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Большой круг принципиальных теоретических вопросов связан с техникой передачи информации. Большое значение имеет освоение новых диапазонов частот электромагнитных колебаний. Освоение более коротковолновых диапазонов позволит передавать огромные потоки информации по волноводам, концентрировать потоки излучения в узких пучках при умеренных размерах антенных систем и откроет новые большие возможности для радиолокации, радионавигации и связи на дальние расстояния, вплоть до космических. В инфракрасном и оптическом диапазоне волн открываются еще большие возможности. Для решения этих проблем громадное значение имеют создание квантово-механических генераторов и усилителей оптического диапазона и исследования для этих целей монокристаллов различных веществ.

Президент Академии наук СССР академик М. В. КЕЛДЫШ

(Из доклада на Всесоюзном совещании научных работников).

квантов с веществом позволило научиться управлять поведением атомов, выступающих в качестве миниатюрных радиостанций.

Уже созданы первые генераторы света. Здесь открываются еще большие возможности, чем в диапазоне сантиметровых волн. Подсчеты показывают, что с помощью таких оптических генераторов возможно осуществление радиосвязи на расстояниях, которые свет проходит за несколько лет. Это очень большие расстояния, совершенно недоступные для всех других видов радиосвязи.

Такие возможности связаны с тем, что оптические генераторы могут давать очень сильно направленные пучки излучений. Чем короче длина волны, тем большую направленность пучка света можно получить. Например, для того, чтобы с Земли облучить на Луне площадку размерами в один квадратный километр, для радиоволн длиной в 1 сантиметр надо было бы соорудить антенну (прожектор) диаметром в 3 километра. Но ту же площадку радиоволной видимого диапазона можно осветить с помо-

щью прожектора диаметром в 20—30 сантиметров. Осуществление радиосвязи на световых волнах заманчиво также с другой стороны: оно позволяет передавать чрезвычайно большое количество информации. Одна радиостанция видимого диапазона может вести одновременно передачу десятков тысяч телевизионных программ.

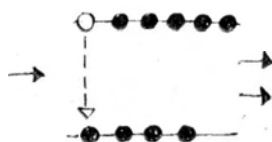
Последовательное освоение диапазона световых волн позволит создать необычные, высокоскоростные вычислительные машины. Если сейчас идет речь о машине со скоростью в несколько сот миллионов операций в секунду, то оптический диапазон позволит увеличить эту скорость до десятков тысяч миллиардов в секунду.

Весьма обещающими являются также перспективы, связанные с фокусированием радиоизлучения оптических генераторов на очень малые площадки — размерами порядка длины волны излучения. При такой фокусировке возможно получение светового давления в десятки миллионов атмосфер. По-видимому, это позволит найти квантовым генераторам целый ряд науч-

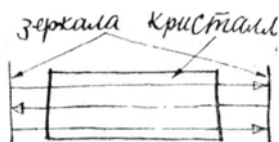
излучения, энергия которого равна разности энергий между уровнями. При таком взаимодействии могут происходить два процесса. Во-первых, атом способен поглотить квант, причем один из электронов перейдет на верхний энергетический уровень. Во-вторых, под влиянием кванта электрон может перейти на нижний уровень и испустить новый квант, сходный по свойствам с тем, что вызвал излучение. Вероятность этих двух процессов одинакова. Но поскольку у веществ в обычном состоянии на низших уровнях находится больше электронов, чем на высших, то все тела поглощают электромагнитную энергию радиоволн.

Атомы были искусственно возбуждены (так называемая

неравновесная система), причем на более высоком энергетическом уровне находится больше электронов, чем на более низком. В отличие от равновесной подобная система будет усиливать падающие на нее кванты, потому что процессы излучения будут преобладать над процессами поглощения. Таков принцип действия квантового усилителя,



Если вещество, содержащее атомы с неравновесным распределением электронов по уровням энергии, поместить между двумя зеркалами, то оно может работать как генератор излучения. Действительно, отражаясь от зеркал, кванты будут многократно проходить через кристалл. И если за время «жиз-



ФАНТАСТИКА СТАНОВИТСЯ РЕАЛЬНОСТЬЮ

Среди других крупных вкладов науки в практику следует указать на возникшее в последние годы совершенно новое направление использования законов атомного мира. Его можно назвать атомной радиотехникой (иногда его называют квантовой радиофизикой). Смысл этого названия нетрудно разъяснить. Уже на рубеже нашего столетия стало ясно, что каждый атом представляет собой малую сеньку радиостанцию, весь механизм которой спрятан в его внешней электронной оболочке. Однако в течение долгого времени никому не приходило в голову, что можно использовать это свойство атомов, заставляя их колебаться вместе в одном и том же ритме и посылая согласованный поток излучений. Такая идея появилась сравнительно недавно, ее авторами были молодые советские физики А. М. Прохоров и Н. Г. Басов.

В настоящее время становится очевидным, что новые атомные радиостанции могут привести к подлинной революции в технике связи. С их помощью, по-видимому, удастся создать тонкие, как иголка, и вместе с тем чрезвычайно мощные пучки электромагнитных волн и световых лучей, пользуясь которыми можно будет передавать сигналы далеко за пределы солнечной системы на многие миллиарды километров. Для любителей научной фантастики я хочу заметить, что иглообразные пучки атомных радиостанций представляют собой своеобразную реализацию идеи «гиперболоида инженера Гарина». Следует предполагать, что здесь дело пойдет быстрее, чем с термоядерным синтезом, и уже в ближайших 5 — 10 лет атомные радиостанции займут подобающее им место в практической жизни.

Академик Л. А. АРЦИМОВИЧ

(Из выступления на Всесоюзном совещании научных работников).

ных и технических применений. Здесь можно назвать создание ускорителей заряженных частиц, процессы обработки различных материалов, опыты по проверке квантовой электродинамики, исследования термоядерных процессов, различные применения в химии, биологии, медицине и других областях.

Характеристики уже созданных генераторов еще далеки от теоретического предела, на основе которого были получены приведенные мной цифры. Это связано прежде всего с недостаточно хорошим качеством кристаллов, атомы которых выступают как генераторы излучений. Очень небольшие нарушения состава кристалла или структуры его решетки создают рассеяние света. При этом получают значительно более расходящиеся пучки света. Вот поче-

му одной из основных задач является работа по совершенствованию технологии получения монокристаллов.

Эта проблема аналогична той, что возникла десять лет назад, когда начала развиваться полупроводниковая электроника. В то время нужно было научиться делать полупроводниковые монокристаллы с очень совершенной решеткой и ничтожным количеством примесей. Физики и химики справились с этой задачей и обеспечили создание разнообразных полупроводниковых приборов. Надо думать, будет решена и проблема создания необходимых кристаллов для оптической радиоэлектроники, и уже в недалеком будущем атомные радиостанции будут широко использоваться во многих областях науки, техники и практической жизни.

ни» квантов между зеркалами каждый из них вызовет излучение больше одного кванта, то такая система будет работать как генератор.

В качестве рабочего вещества в оптических генераторах могут использоваться различные кристаллы, например рубин — окись алюминия с примесью хрома. На

схеме изображены энергетические уровни ионов хрома в рубине. Под влиянием квантов света специальной лампы накачки, дающей кратковременные вспышки, электроны переводятся с основного уровня 1 в широкую полосу уровней 3. Благодаря взаимодействию с другими атомами электроны из этой полосы переходят на уровень 2. При достаточном сильном освещении кристалла на уровне 2 может оказаться больше электронов, чем на уровне 1. Такой кристалл уже может использоваться как генератор оптического излучения.

На 3-й странице цветной вкладки художник условно изобразил один из возможных вариантов оптического

генератора. Цилиндрический кристалл рубина периодически освещается газоразрядной лампой накачки, наполненной ксеноном. Концы рубинового стержня посеребренны, световой луч красного цвета вырывается через маленькое непосеребренное пятнышко. Часто вместо окошка используется очень гонкая, полупрозрачная серебряная пластинка. При этом можно получить более направленный пучок света, чем в случае малого окошка.

Излучаемые волны, как и в других генераторах, называются согласованными по фазе, их можно модулировать, то есть накладывать на них сигналы для передачи полезной информации.



НАЧАЛО БОЛЬШОГО, ВАЖНОГО ДЕЛА

Экономист Н. Е. ГУБЕНКОВ (Харьков)

МЫ ЖИВЕМ в замечательное время. Наша любимая Родина, по образному выражению Никиты Сергеевича Хрущева, находится на гигантском взлете. Раскрываются все новые и новые творческие способности людей. Каждый советский человек стремится внести свой вклад в великое дело строительства коммунизма. И мы не удивляемся, когда вдруг засверкает на всю страну огонек народной инициативы, зародившейся на предприятии, о которых мало кто знал.

Михаил Иосифович Ковань — литовец по национальности, живет на Украине. Работает он на небольшом предприятии — Харьковском авторемонтном заводе. Не обременен ни чинами, ни званиями. Должность у него простая — рабочий термитного участка. И участок совсем крохотный — две электрические печи. М. Ковань один и обслуживает их. Казалось бы, ну как тут проявить инициативу, почин, сметку?

Но народная мудрость гласит: не место красит человека, а человек место. Тем более, если это советский человек, добавим мы от себя.

И вот в середине марта нынешнего года «Правда» на первой странице, в «Дневнике всенародного соревнования», опубликовала маленькую заметку «Себестоимость... Какова она?». Заметка была помещена в видном месте, набрана жирным шрифтом. Читатель понял, что сделано это неспроста, что, вероятно, в ней содержатся важные мысли. И не ошибся. Автор заметки (это был М. Ковань) скупыми, но вескими и убедительными словами поведал о том, как, по его мнению, следует вести борьбу за снижение себестоимости продукции. Словно настоящий экономист, рабочий показал несостоятельность тех хозяйственных руководителей, которые «ходят в героях», перевыполняя планы выпуска продукции, хотя обходится она государству втридорога. М. Ковань предложил начать повсеместно соревнование за самую дешевую, прочную и надежную деталь.

Это новая и ценная мысль. За снижение себестоимости продукции борются коллективы всех промышленных предприятий. Но что значит, скажем, уменьшить затраты на изготовление какой-то машины? Это значит сократить расходы материалов и заработной платы на **каждую деталь**. Как из ручейков образуются реки, так и средства, сэкономленные на изготовлении отдельных частей и деталей, в сумме дают снижение себестоимости всего изделия. Еще важнее то, что М. Ковань предлагает соревноваться не только за снижение себестоимости, но

одновременно и за высокое качество изготовления и реставрации деталей.

Как пришел Михаил Иосифович к идее начать соревнование за снижение себестоимости каждой детали?

Более четверти века работает М. Ковань термистом. Рабочий со средним образованием, он очень любит художественную литературу. Его лекции и беседы о жизни и творчестве выдающихся писателей пользуются неизменным успехом на заводе. Он беспартийный, но живо принимает к сердцу дело Коммунистической партии. Хорошо владея пером, Михаил Иосифович нередко выступает в печати. Опубликованное недавно в «Известиях» его письмо «Творческий отчет инженера» сделало бы честь любому журналисту — так страстно, с настоящим гражданским пафосом пишет автор об ответственности инженерно-технической интеллигенции перед своим народом.

Вполне понятно, что такой рабочий, которому можно без государственного экзамена выдать диплом о высшем образовании, рабочий, весь облик которого свидетельствует о неуклонном развитии в нашей стране закономерного процесса стирания грани между физическим и умственным трудом, — такой рабочий, конечно, не мог мириться, когда видел, что на различных авторемонтных заводах себестоимость изготовления и реставрации одних и тех же деталей разная. Простой советский человек, он по собственному почину, без чьей-либо подсказки, стал анализировать причины высокой себестоимости тех или иных деталей. И пришел к единственно правильному выводу: себестоимость выше там, где техника кустарная, где слабо механизирован труд.

А поняв это, М. Ковань стал активным борцом за технический прогресс на своем предприятии. При его деятельном участии печи были оборудованы приборами для автоматического контроля и поддержания нужной температуры. Это резко подняло производительность труда, снизило себестоимость термической обработки, повысило ее качество.

У доброго почина — широкие крылья. Тут, как в цепной реакции: одна инициатива рождает другую.

Электрик Роман Францевич Буйван давно присматривался к работе М. Кованя и решил помочь в его благородном деле. Он использовал бездействовавший трансформатор и изготовил установку для термической обработки стержней клапанов. Теперь М. Кованю не нужно нагревать их в горне,

на что уходило очень много времени. Раньше сто стержней калились 3—4 часа, а теперь на установке Буйвана — один час. Стержни стали дешевле и прочнее.

Фрезеровщицу Елену Степановну Степаненко тоже воодушевил начин передового рабочего. Она никогда не участвовала в рационализации производства. А в конце марта подала предложение о сокращении одной операции при обработке уплотнительной скобы нижнего картера. Это почти на 3 копейки сократило себестоимость каждой детали.

Впервые приобщился к техническому творчеству и слесарь Владимир Николаевич Архипов. В том же месяце он внес 3 рационализаторских предложения. И все они уже реализованы. Правда, экономия получилась не очень большой. Но важно то, что люди ищут, думают, творят. Коллектив маленького завода стал примером для других. Поучиться у него, заимствовать его опыт в последнее время приходят со многих харьковских предприятий.

Особенно интересует всех, как наладили здесь изготовление автомобильных деталей из капрона. Немалых достижений добился коллектив в этом деле. Уже 20 дорогих и трудоемких деталей, изготовлявшихся из пластмассы, производится теперь из капрона. И вот что это дает. Решетка панели приборов стоила 5 рублей 90 копеек, а теперь только 1 рубль. А себестоимость облицовки вещевого ящика снизилась с 2 рублей 50 копеек до 20 копеек. Государству сэкономлены солидные средства.

Большое, важное дело началось по инициативе советского рабочего. Началось оно на одном заводе, но уже перекинулось и на другие. Коллегия Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог Украинской ССР и президиум республиканского комитета профсоюза работников связи, рабочих автотранспорта и шоссейных дорог, Харьковский обком Коммунистической партии Украины поддержали предложение М. Кованя. Растет и ширится соревнование за самую дешевую и надежную деталь.

ЦЕННОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

В ЧЕМ экономическое значение почина М. Кованя? За разъяснением этого мы обратились к комментатору Всесоюзного радио по социально-экономическим вопросам, кандидату философских наук Александру Самойловичу Фришу.

Если ответить кратко, сказал Александр Самойлович, то новый начин связан с самой животрепещущей экономической задачей. Да, да, я не преувеличиваю.

Попробуйте охватить мысленно все, что составляет наше общественное богатство, созданное за годы Советской власти. В 1920 году в распоряжении нашего государства было немногим более 2 500 промышленных предприятий. Сейчас их уже свыше 200 тысяч. Каждый год к этому количеству прибавляется еще свыше тысячи крупных предприятий. А громады новых жилых кварталов, новые школы, институты театры, клубы...

Откуда мы черпали и черпаем средства на это гигантское строительство? В основном из внутрихозяйственных накоплений, которые скоро благодаря отмене налогов с населения станут единственным источником наших государственных доходов. Но что позволяет создавать сами накопления? Прежде всего экономия общественного труда. Ведь все ценности, создаваемые людьми, представляют собой продукт их трудовой деятельности. И чем меньше труда приходится обществу затрачивать на изготовление каждой вещи, тем больше оно может произвести этих вещей, тем оно становится богаче. И здесь мы подходим к главному.

Экономить общественный

труд — значит добиваться наибольших результатов с наименьшими трудовыми затратами. Решение этой задачи занимает центральное место в нашей хозяйственной жизни. Именно так и ориентирует партия советских людей, поднимая народ на борьбу за совершенствование качественных показателей производства, то есть за рост производительности труда, снижение себестоимости продукции и повышение ее качества. Речь идет о том, чтобы неуклонно улучшать дело по всем этим направлениям, ни одного из них не выпуская из поля зрения. Соревнование, которое предлагает развернуть М. Ковань, как раз и отличается комплексным подходом к совершенствованию качественных показателей. В этом большая ценность нового почина.

Ставит ли начинание М. Кованя какие-нибудь новые вопросы перед экономической наукой?

Безусловно! «Экономическая наука, — говорит Н. С. Хрущев, — не может плестись в хвосте, она должна оказывать советским людям действительную помощь в теоретическом осмыслении практики коммунистического строительства, в разработке проблем наиболее эффективной организации промышленного и сельскохозяйственного производства...» В самой жизни, как мы видим, уже утверждается комплексный подход к улучшению, всех качественных показателей производства. Это обязывает теоретиков обстоятельно изучить связь между ними, глубоко раскрыть их взаимоотношения. Такая разработка проблемы позволит, в свою очередь,

вести хозяйство наиболее выгодным для общества образом, правильно оценивать результаты деятельности предприятий, достижения участников социалистического соревнования.

А в чем, собственно, состоит связь между качественными показателями, что их объединяет?

Прежде всего то, что все они являются разными формами одного и того же — экономии общественного труда. Скажу об этом немножко подробнее.

Повышение производительности труда — важнейшая из форм его экономии. Если бы каждый рабочий сейчас вырабатывал за смену столько же, сколько в 1913 году, мы не располагали бы и десятой долей того, чего на самом деле достигли. Общий объем промышленной продукции увеличился бы у нас за это время лишь в той мере, в какой возросло число рабочих, — примерно в пять раз. А в действительности он, как известно, поднялся в 45 раз, и при этом намного сократился рабочий день у всех, кто занят в промышленности. Почему это стало возможным? Потому что при Советской власти чем дальше, тем быстрее совершенствовались техника, технология, организация нашего производства. На этой основе увеличивалась производительность труда, то есть, иными словами, сокращались его затраты на изготовление каждой вещи. В среднем один рабочий за смену успевает вырабатывать теперь столько продукции, сколько в 1913 году давали ее 11 рабочих.

Но передовики социалистического соревнования, в

том числе М. Ковань, считают — и совершенно справедливо, — что нельзя ограничиться лишь повышением производительности. Ведь кроме тан называемого живого труда, в каждое изделие вложена еще частица прошлого труда. Люди затратили его, чтобы добыть необходимое для производства этого изделия сырье, создать станок для обработки этого сырья и т. д. Если нам нужно выяснить, во что обошлась обществу данная вещь, мы должны подсчитать, сколько израсходовано на ее изготовление и живого и прошлого труда. Сумма этих затрат входит в себестоимость изделия. И понятно, что снижать себестоимость — это значит экономить не только живой труд (время на изготовление вещи), но и прошлый труд (сокращать расход сырья, материалов, электроэнергии, улучшать использование оборудования и т. д.).



М. И. Ковань.

Вряд ли нужно доказывать, что снижение себестоимости продукции исключительно важно для ускорения нашего хозяйственного развития. Известно, например, что государство направляет ныне в сельское хозяйство, в легкую промышленность значительные средства сверх намеченных по плану. Откуда они берутся? Прежде всего от снижения себестоимости. Только сверхплановая экономия по этой линии в промышленности составила в прошлом году 500 миллионов новых рублей. Такие дополнительные средства позволяют заметно увеличить производство материальных благ.

«Веди аккуратно и добросовестно счет денег, — говорил В. И. Ленин, — хозяйничай экономно...» Может быть, этот совет теперь, когда наша страна стала богатой, утратил свою актуальность?

Ничего подобного! И на случай М. Ковань резко выступает против тех работников, которые, по существу, транжирируют государственные средства. Чем значительнее общественное богатство, тем большую остроту приобретает вопрос о борьбе с расточительством. Ведь с расширением производства каждый неиспользованный резерв экономики означает возрастающие потери. Казалось бы, пустяк — сократить всего на одну минуту время работы металлорежущего станка на холостом ходу. Но сосчитайте, сколько таких машин в нашей промышленности! Тогда окажется, что одна сэкономленная минута сберегает столько электроэнергии, сколько нужно для работы моторов десяти тысяч станков в течение года.

Из малого складывается большое. И равнодушие к потерям, даже если они на первый взгляд незначительны, недопустимо. Тратить без толку труд, ценности, созданные этим трудом, — это все равно, что разрушать одной рукой то, что

создаешь другой. Все ресурсы, которыми мы располагаем, нужно использовать по-хозяйски, в высшей степени экономно.

Что снижение себестоимости продукции как раз и является такой экономией общественного труда, это очевидно. Но как связано с ней улучшение качества продукции?

Обратимся к примеру. Известный механизатор дважды Герой Социалистического Труда А. В. Гиталов, выступая на январском Пленуме ЦК КПСС, отмечал, что на селе по-разному относятся к комбайнам херсонского завода, в зависимости от того, какие на них цепи — новосибирские или тульские. Объясняется это просто: тульские приходится часто подтягивать, оставшаяся агрегат, и хватает их только на 30 гектаров. А на новосибирских цепях комбайн работает без простоев и убирает (без их замены) до 90 гектаров. Значит, более высокое качество данной детали обеспечивает двойной выигрыш. Во-первых, позволяет механизаторам работать производительнее. Во-вторых, дает возможность обойтись в хозяйстве вторым меньшим количеством цепей и соответственно сократить их выпуск, а следовательно, и затраты общественного труда на их производство.

Выходит, повышение качества изделия — его долговечности и эффективности — также представляет собой экономию общественного труда. Однако здесь мы имеем дело уже с экономией не живого и не прошлого, а будущего труда. Экономический смысл улучшения качества продукции именно в том и состоит, что открывается перспектива завтра добиваться тех же целей с меньшими трудовыми затратами, чем сегодня.

Но если так, то напрашивается вывод: при анализе хозяйственной деятельности

любого предприятия следовало бы учитывать всю достигнутую им экономию общественного труда. Надо знать и то, насколько каждый производственный коллектив снизил трудовые затраты сегодня, и то, в какой мере он обеспечил их дальнейшее снижение, да не только у себя на заводе, фабрике и т. д., но и на всех участках социалистического производства, с которыми он связан. Иными словами, нужна такая совокупность приемов, такая методика, которая позволила бы охватить в единстве и вычислить экономию и живого, и прошлого, и будущего труда. Тогда можно было бы абсолютно точно судить об экономических результатах работы предприятий, абсолютно правильно их оценивать и сравнивать. Разработки комплексной методики подобного рода ждет от ученых наша хозяйственная практика. Это большая, сложная и очень важная задача.

Что же делается для ее решения?

К сожалению, по-видимому, не так уж много, по крайней мере пока. Долгое время экономисты были заняты почти исключительно вопросами сокращения затрат живого труда; элементом себестоимости, связанным с прошлым трудом, уделялось мало внимания. Сейчас сделан шаг вперед. Я беседовал с этому поводу с заместителем директора Института экономики Академии наук СССР по научной части И. В. Маевским, и он рассказал о всеобщем совещании по вопросам себестоимости, которое состоялось еще в марте. Такое совещание было проведено впервые. В нем участвовали представители республиканских академий наук, совнархозов и других хозяйственных органов,

крупных предприятий. Материалы этого совещания, в которых содержатся ценные выводы, рекомендации, советы, помогающие шире использовать резервы снижения себестоимости и правильнее ее исчислять, институт готовит к печати.

Научный коллектив института внес свой вклад и в совершенствование системы показателей государственного плана. Дело в том, что показатели, которыми пользуются сейчас, не способствуют в должной мере борьбе за снижение себестоимости продукции, за выпуск наиболее экономичных и высококачественных изделий. Разве, например, может быть заинтересовано предприятие в том, чтобы снижать вес изготавливаемых машин, если объем производства ему планируется в тоннаже? Разве содействуют экономии общественного труда такие показатели, которые ставят завод, осваивающий новую, более совершенную продукцию, в невыгодные условия по сравнению с заводом, выпускающим старую продукцию?

Центральный Комитет партии дал задание соответствующим научным и хозяйственным учреждениям подготовить предложения, позволяющие изобрести систему показателей от таких недостатков. В этой работе активно участвовали и наши экономисты-теоретики.

Однако при всей ценности того, что сделано экономической наукой, вопросы снижения издержек производства все еще не получили достаточного разрешения и, по существу, оторваны в исследованиях ученых от вопросов улучшения качества продукции. Проблемы экономики будущего труда и связи ее с экономией живого и прошлого труда остаются пока вне поля зрения экономистов-ученых. Тут перед ними — широкое и почти не вспаханное поле для поисков. И необходимость в этих творческих поисках становится тем ошутимее, чем шире развигывается в нашей хозяйственной практике, в социалистическом соревновании борьба за комплексное улучшение всех качественных показателей производства.

И еще один счет предъявляет жизнь нашим экономистам-ученым. Коллективы

предприятий ждут от них не только теоретически обоснованных рекомендаций, но и практической помощи в налаживании всестороннего анализа производственно-хозяйственной деятельности. Такой анализ дает возможность постоянно выявлять наилучшие пути совершенствования техники, технологии и организации производства. На многих предприятиях уже действуют общественные бюро экономического анализа, технико-экономические советы. Но в них редко увидишь экономистов-ученых. Характерный пример привела Е. А. Поспелова, старший научный сотрудник одного из секторов Института экономики. Более полнороста его аспирантов и сотрудников ведут общественную работу в качестве пропагандистов-лекторов. Но ведь одно дело — приехать на незнакомый завод и выступить с лекцией или беседой, не затрагивающей конкретные фанты деятельности данного завода, и совсем иное — вникнуть в эти факты, приобщиться к этой деятельности, прочно связаться с рабочими и инженерами предприятия, оказывая им постоянную практическую

помощь. Такое использование научных кадров экономистов было бы куда более целесообразным.

Е. А. Поспелова права. Очевидно, деятелям экономической науки надо последовать примеру своих коллег, работающих в области технических знаний. Во многих городах страны сотрудники научно-исследовательских учреждений, преподаватели вузов активно участвуют в делах общественных конструкторских бюро. Почему бы сотрудникам экономических институтов, преподавателям экономических факультетов, кафедрам не установить такое же тесное сотрудничество с работниками производства? Такая потребность назрела. И чем скорее и полнее она будет удовлетворена, тем больше выиграют и хозяйственная практика и экономическая наука.

Как видите, М. Ковань действительно начал большое дело. Его предложение имеет общехозяйственное значение, может быть применено (разумеется, с учетом конкретных обстоятельств) всюду и заставляет задуматься не только производителей, но и ученых.

ОДОБРЯЕМ, ПОДДЕРЖИВАЕМ! НО...

ИТАК, начинание харьковского рабочего признается достаточно важным для того, чтобы позаимствовать этот опыт и другим. Как же обстоит дело с распространением ценной инициативы? С вопросом о почине М. Кованя наш корреспондент Инна Фомичева обратилась в ВЦСПС.

— А где он работает? — спросил А. П. Дубовой, помощник секретаря ВЦСПС—Авторемонтник? Значит, нужно поговорить в ЦК соответствующего профсоюза. Там должны знать об этом начинании.

— Да, знаем, знаем, — подтвердил председатель ЦК профсоюза работников связи, автотранспорта и шоссейных дорог Борис Геннадиевич Романов. — Как только «Правда» принесла весть о почине М. Кованя, мы обсудили его предложение и решили в специальных письмах рекомендовать республиканским министерствам и комитетам профсоюзов рассмотреть на совместных заседаниях его инициативу.

Надо заметить, что харьковский рабочий не первый заговорил о необходимости уменьшать себестоимость продукции. Вспомним хотя бы начатый в 1951 году на обувной фабрике «Буревестник» М. Левченко и Г. Мухановым поход за снижение себестоимости на каждой операции или предложение донецкого шахтера А. Кольчика соревноваться за снижение себестоимости тонны угля. Но в отличие от своих предшественников М. Ковань подходит к делу комплексно. Такой подход, в свою очередь, заставляет еще больше задумы-

ваться над экономическими и техническими проблемами не только простых рабочих, но и руководителей предприятий.

В самом деле. Шахтер, следующий, скажем, призыву А. Кольчика и из месяца в месяц дающий уголь все меньшей себестоимости, поощряется шахтоуправлением. В этом случае успех рабочего — его личная заслуга: он применил новые методы труда, или внимательней следил за работой машин, или лучше стал использовать свое рабочее время.

У М. Кованя вопрос стоит иначе. Ведь если речь идет о комплексе показателей, то, естественно, здесь успех дела зависит не только от рабочего.

Вот два машиностроительных завода. Они выпускают одинаковую продукцию. А государству она обходится неодинаково. Почему? Оказывается, на одном предприятии оборудование старое, а на другом коллектив позаботился о его модернизации. Если отстающий завод хочет догнать товарищей по труду, слово здесь за его руководством. Директор должен подходить к решению всех хозяйственных вопросов с точки зрения государственных интересов, обеспечивать соблюдение строжайшего режима экономии — истина из учебника. Раз в данной отрасли промышленности есть более высокие показатели, руководители обязаны изучить и сравнить работу своего и передового предприятия и найти пути дальнейшего снижения себестоимости продукции. А таких путей, как известно, много.

За что конкретно нужно браться — решать следует на месте и в каждом случае по-своему. Но думать над этим надо всем — и рабочим и руководящим работникам предприятия. Поэтому, говорит тов. Романов, ЦК нашего профсоюза и наметил широкое обсуждение почина харьковского термиста.

Как хорошо, что работники профсоюза так живо реагируют на интересные начинания и руководят их распространением! Сделав для себя этот оптимистический вывод, я отправилась к заведующей отделом труда и зарплаты ЦК профсоюза Екатерине Андреевне Гореловой. И... здесь услышала куда более сдержанное и осторожное мнение:

— Вопрос о сравнении себестоимости по различным предприятиям очень сложен. Прежде чем широко распространять начинание М. Кованя, — нужно к этому делу как следует подготовиться, узнать мнение ученых, специалистов нашей Центральной нормативной станции и Научно-исследовательского института автомобильного транспорта.

— Значит, вы нес скоро начнете распространять новый почин? А что ответили из республик на ваши письма?

— Сообщения пришли с Украины и из Эстонии. Там предложение М. Кованя нашло поддержку. На московских авторемонтных заводах уже развернулось такое соревнование.

— А в других городах страны есть последователи М. Кованя? Кого вы можете назвать?

Моя собеседница озадачена: сведений с заводов у нее нет.

Выходит, московские рабочие, не дожидаясь решения своего профсоюза, подхватили ценную инициативу. Очевидно, им, людям от станка, виднее рациональное зерно почина их коллеги из Харькова, и они не боятся проблемы исчисления себестоимости. И вот у меня возникают уже нерадостные мысли. Профсоюзные руководители, похоже, идут по проторенной дорожке «общего руководства». Общественная организация, призванная обобщать и распространять передовой опыт, возглавлять такую работу, фактически плетется в данном случае позади всех.

И другой вопрос. Что значит отнести предложение М. Кованя в ведение только ЦК одного профсоюза? Это значит не видеть пользы нового начинания для всего народного хозяйства нашей страны, не видеть то его ядро, которое имеет всеобщее, принципиальное значение, — комплексный подход к улучшению качественных показателей производства.

ЭТО НАМ НЕ ПОДОЙДЕТ...

Есть в Москве общественная организация, где каждое новое ценное начинание, каждая свежая мысль, родившаяся на столбчатых заводах и фабриках, сразу же берется на вооружение. Это Совет новаторов Мосгоссовнархоза.

Старший инженер Центрального бюро технической информации совнархоза, член Совета новаторов Владимир Михайлович Захаров увлеченно рассказывает о предложении молодых москвичей работать в день открытия XXII съезда КПСС на экономическом сырье, о деятельности общественных конструкторских бюро, сокрушается, что в Москве их пока еще мало. Он называет имена новаторов столицы.

— А что вы знаете о почине харьковского рабочего М. Кованя?

О нем старший инженер ЦБТИ не знает. А когда я коротко знакомя его с починном украинского авторемонтника, говорит:

— Для нас здесь нет ничего интересного. В Москве столько предприятий и с таким разным техническим оснащением, что сравнивать себестоимость на них практически невозможно. Ведь она зависит не только от головы и рук рабочего, но и от тех объективных условий, в которых человек трудится.

— Но смысл почина состоит не в сравнении себестоимости на совершенно разных предприятиях и в совершенно разной обстановке, а в том, чтобы на любом заводе, фабрике, в любых условиях добиваться одновременно и снижения себестоимости и повышения качества продукции!

В ответ я слышу то же, что уже слышала в ВЦСПС:

— Ковань — авторемонтник, вот пусть авторемонтники им и занимаются. Для них это действительно ценная инициатива, стоящая того, чтобы распространить ее на весь Союз.

Получается, что комплексное повышение качественных показателей производства касается лишь авторемонтников! Странное отношение к экономике... И еще: почему бы членам Совета новаторов (любого совнархоза!) не заглядывать иногда за пределы «своей территории» и не заимствовать опыт не только своих, но и других передовиков? Над этим стоит поразмыслить.

ОТ РЕДАКЦИИ. Когда печатался номер журнала, всю страну облетело известие о новой инициативе москвичей в честь предстоящего съезда Коммунистической партии. Улучшить качество и повысить гарантийные сроки эксплуатации 1 626 видов изделий промышленности и обеспечить экономии свыше 280 миллионов рублей — таковы обязательства рабочих и инженерно-технических работников предприятий Московского горсовнархоза. Прошло всего несколько дней, а со многих заводов и фабрик Москвы — «Манометр», «Станколит», завод координатно-расточных станков, электромеханический завод имени Владимира Ильича и др. — идут добрые вести: долговечность приборов умножим на два; максимум экономии на каждой детали; гарантия — основной измеритель качества продукции; советская марка — лучшая марка в мире. Инициативу москвичей уже подхватили коллективы предприятий Ленинграда, Киева, Баку, Свердловска и других городов страны.

У доброго почина — широкие крылья!



Инженер Вычислительного центра Л. Зак проверяет с осциллографом работу машины «БЭСМ-2».

Сколько же вариантов надо перебрать, чтобы найти оптимальный? Десять? Сто? Тысячу? Бывает, что гораздо больше, и это зависит от размеров и характера производства. В некоторых случаях число их достигает сотен миллионов. Нужны целая армия экономистов и плановиков, годы вычислений; такая работа теряла бы смысл. Но то, что нельзя было сделать еще несколько лет тому назад, стало возможным сегодня, когда на помощь человеку пришла электронная вычислительная техника.

...В этом здании все необычно. И тишина, какая бывает разве только в школе во время уроков, и большой плакат в коридоре с «неземным» лозунгом: «Товарищи, следите за изменением команд!». Здесь, на Вычислительном центре Академии наук СССР, решаются практические вопросы, связанные с внедрением математики в народное хозяйство, рассчитываются оптимальные варианты различных производственных процессов.

В одной из лабораторий четверо сотруд-

МАТЕМ НАРОДНОМУ

И. ЛИТВИНЕНКО

ЭТО ПРОИЗОШЛО двенадцать лет тому назад в Ленинграде. На вагоностроительный завод имени Егорова пришли ученые Математического института Академии наук. Они интересовались, какой процент составляют отходы при раскрое железа. Оказалось, что десять, а иногда даже и больше процентов.

— С этим нельзя мириться, — сказали ученые. — Предоставьте нам свободу действий, и мы беремся снизить отходы ровно наполовину.

К их предложению на заводе отнеслись с недоверием, однако эксперимент разрешили. Каково же было удивление некоторых скептиков, когда к концу квартала была получена значительная экономия материалов, позволившая выпустить несколько вагонов сверх плана. Никакого «чуда» здесь не было. Просто ученые при раскрое железа пользовались методом линейного программирования, разработанным еще в 30-х годах советским математиком Л. В. Канторовичем. Метод заключается в том, что для нахождения наиболее рационального раскроя решалась система уравнений, в которых известными величинами были различные данные производственной программы, а неизвестными — все возможные варианты ее выполнения. Сравнивая эти варианты, выбирают наилучший, или, как его еще называют, оптимальный, вариант.

Метод линейного программирования не единственный. Разработаны и другие. Применение их в планировании и организации производства сулит экономию, которая не представлялась даже самым ревностным ее поборникам.

ников склонились над столами. Готовится очередная программа. Пока это еще листки бумаги, исписанные колонками цифр. Потом их отобьют в виде условных значков на перфокартах, вставят в электронно-вычислительную машину, и машина будет выполнять все предписанное ей людьми, отбрасывая заведомо непригодные варианты, накапливая в своей памяти сотни и тысячи других, которые она будет сравнивать между собой до тех пор, пока не будет выявлен вариант единственно правильный.

МАТЕМАТИК ПРИШЕЛ В ЦЕХ

Отчего возникают простои станков на предприятиях? Из-за нехватки сырья. Из-за поломок. Из-за болезни рабочего. Из-за... Можно перечислить очень много этих «из-за», все причины будут правильными, но никто, наверное, не скажет: станки простаивают из-за неправильного распределения заказов в цехе. Неправильного? Для чего же тогда существуют планово-диспетчерские бюро, в ведении которых находится внутрицеховое планирование? Какой-нибудь опытный мастер может даже обидеться: «А я-то всю жизнь следил за тем, чтобы на-

ряды между рабочими распределялись равномерно».

Все это действительно так. Но бывает, что конкретная ситуация оказывается сильнее самых добрых пожеланий. Вернее, так было. Потому что новые методы планирования сводят простои оборудования на нет.

Один из участков прессово-кузовного цеха Московского завода малолитражных автомобилей. Двадцать пять наименований деталей изготавливает участок. Из них такие всем известные, как двери, крыша, крылья автомобиля «Москвич». Прессы — их всего одиннадцать — расположены в два ряда. В одном ряду первый, второй и третий делают крылья, четвертый и пятый — двери. Напротив еще шесть прессов заняты изготовлением крыши. Сейчас, как видите, участок полностью загружен. Но вот поступил еще заказ на хорошо знакомый автолюбителям брызговик. Его могут делать только прессы второй и пятый. Теперь порядок нарушается. Из производственного цикла выпадают сразу три прессы.

Подобные случаи бывают на заводе довольно часто, и производственники посвоему борются с простоями. Если на сво-

МОСКВА,

Академический проезд, 28

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

и третий, четвертый и пятый. Двери — не только четвертый и пятый, но и первый и второй. Таких комбинаций было больше двухсот. Все эти данные вошли в программу для электронно-счетной машины «БЭСМ-2». Через десять минут машина выдала такой вариант загрузки участка, при котором простоев почти нет. Правда, после бурных дискуссий его решили пока не применять. У инженеров на это есть довольно веские доводы. «Не хотим ломать технологию», — говорят они. Но с запуском в производство новой модели «Москвича» оборудование в цехе расположится по-другому. И тогда не будет ни бездействующих прессов, ни куч «незавершенки» на полу.

МЕНЬШЕ И ЛУЧШЕ

Речь пойдет о кранах. О тех самых ба-шенных кранах, которые составляют неотъемлемую часть любого строительного пейзажа. А давно ли они были новинкой? В начале сороковых годов появилась первая модель отечественного крана, теперь их уже несколько десятков. Семейство кранов растет с каждым годом. Конструкторы разрабатывают все новые и новые модели. Чем это вызвано? Во-первых, конечно, тем, что старые модели надо совершенствовать. Но не только этим. Строительство у нас ведется самыми различными методами, и для каждого вида стройки нужен кран со своими техническими характеристиками. Собирается, например, жилой дом из крупных панелей. Кран выступает здесь как монтажный механизм. Стрела у него должна двигаться медленно, чтобы рабочие могли вовремя от-

АТИКА- ХОЗЯЙСТВУ

Фото И. Снегирева.

Рис. Н. Мордовкина.

бодных прессах нельзя делать какую-нибудь деталь от начала до конца, выполняют только часть работы, гонят «незавершенку». Эта мера связана с риском, так как иногда оказывается невозможным сразу увидеть брак, он выявится лишь при последующих операциях. Таким образом, возникает порочный круг: во избежание брака нельзя занимать свободное оборудование, а это, в свою очередь, ведет к простоям. Как быть? На помощь пришла самая точная из наук — математика.

Из технологии математиков заинтересовали два вопроса: на каких прессах могут изготавливаться определенные детали и сколько времени для этого нужно. Прессы пронумеровали и составили из них всевозможные варианты одновременной полной загрузки участка с учетом выполнения плана по ассортименту. В каждый вариант входили различные комбинации прессов. Например, крылья могут штамповать не только прессы первый, второй и третий, но

Нет, не гармония органного звучания извлекается из этой клавиатуры. Руки оператора управляют гармонией чисел, над которыми вычислительная машина «БЭСМ-2» совершает тысячи операций в секунду.





Комната внешних устройств. Оператор В. Кузнецова ведет перфорацию программы для быстродействующей вычислительной машины «БЭСМ-2».

цепить панель, поставить ее на место. Другое дело, когда идет кирпичная кладка и кран быстро поднимает контейнеры с кирпичом и бункера с раствором. Иногда на установку крана, устройство подъездных путей к нему уходит больше времени, чем на само строительство. Разве выгодно это?

В одном из новых районов Москвы строился жилой дом. По бокам стояли два крана. А недавно выяснилось, что там мог быть с успехом применен один кран со стрелой, которая перекрывала бы всю ширину дома. Очевидно, что все многообразие башенных кранов надо использовать с умом. Однако некоторые строители как-то забыли об этом. Может быть, даже не забыли, а просто не придавали большого значения тому, какой кран, скажем, лучше применить: «МБТК-80» или «М-3-5-5». Грузоподъемность у них одна, стоит ли голову ломать?

На Вычислительном центре решили, что стоит. Недавно там была решена интересная задача, которая имела такое название: «Задача об оптимальном использовании башенных кранов на различных видах строительства в городе Москве». Данные были взяты в Научно-исследовательском институте Мосстроя. Семьсот кранов и тридцать строек. Вычислительная машина «Урал» не заставила себя долго ждать. Она выдала такой вариант размещения кранов, при котором расходы по их эксплуатации снижались в два раза. И это еще не все. Оказалось, что

На рисунках художник изобразил упрощенный вариант одной из задач, решенных в Вычислительном центре Академии наук. Одна автобаза обслуживает три пары строительно-промышленных объектов. Диспетчер выделяет на каждую пару объектов одну или несколько автомашин, которые продавливают рейсы по так называемой маятниковой системе: в одну сторону машина идет с грузом, а в противоположную — порожняком. Рейсы между парами объектов не «увязаны», поэтому они изображены раздельно, а обозначение одной и той же автобазы повторено трижды. Коэффициент пробега, то есть отношение длины грузевых рейсов к сумме грузевых и порожних, в этом случае равен всего лишь 50%.

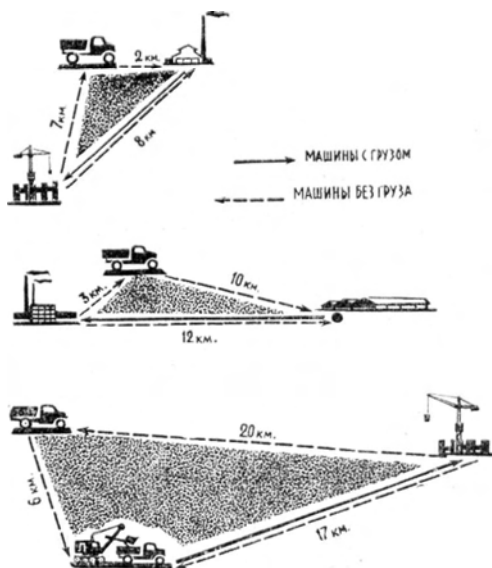
25 процентов механизмов московского кранового парка можно без ущерба отдать в другой город. Не сейчас, разумеется, а после расстановки кранов по стройплощадкам таким образом, как это вычислил электронный «мозг». Поправка, как говорится, очень «весомая»!

ПОЕЗДА ФОРМИРУЕТ МАШИНА

Миллионы тонн различных грузов перевозятся ежедневно по железным дорогам нашей страны. Товарные поезда, в отличие от пассажирских, почти не имеют прямых назначений. Отправляется, скажем, тяжелый состав со станции Москва-Сортировочная, а на вагонах мелом написано: «Саратов, Казань, Уфа, Челябинск, Новосибирск, Владивосток». Прибывает состав в Саратов. Там часть вагонов разгружают, а другие отводят на запасные пути дожидаться «попутчиков». На каждой крупной узловой станции таких транзитных вагонов скапливаются сотни. Тут-то и вступают в действие все-ликие планы формирования. По ним быстро составляют новые поезда и отправляют дальше.

Планы формирования — это стратегия железнодорожного транспорта. В них показано, какие вагоны должны отправляться с очередным маршрутом, принят во внимание и пункт, до которого идет состав. При этом учитывается пропускная способность каждой сортировочной станции по пути следования. Если станции небольшие, то состав на них не останавливается. Оно и понятно: на переформирование поездов уходит время, а грузы срочные.

Планы разрабатывают люди. Но даже пользуясь счетными машинами — табуляторами и специальными таблицами, они не могут предусмотреть все возможные варианты. Идет, например, поезд по участку, где



расположено пять сортировочных станций. Он может останавливаться на каждой или пропускать их в различном порядке. Шестнадцать четыре варианта имеет план формирования в этом случае. Если станций шесть, то таких вариантов 1 024, а если семь, — уже больше 30 тысяч. Для восьми станций число вариантов достигает астрономической цифры — два миллиона! Рассматривать их все раньше было бы утопией. А теперь электронно-вычислительная машина «Стрела» решает задачу для восьми станций за несколько минут.

«Решает задачу», — говорим мы. На Вычислительном центре все сводится к решению таких вот задач. Но за примелькавшимся математическим понятием стоят факты более ощутимые. Есть в железнодорожном обиходе термин «вагончасонакопление» — время, затраченное на формирование очередного состава. Чем точнее план, тем это время меньше и грузы приходят в места назначения быстрее. А ведь каждый план, рассчитанный на машине, сокращает до тысячи вагон-часов в сутки!

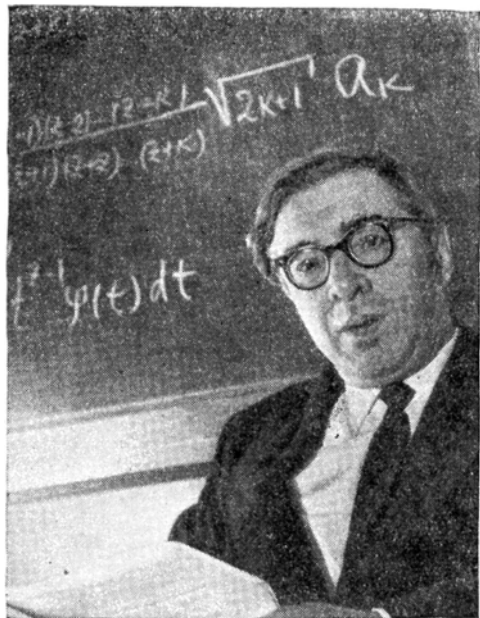
— Какую же экономию это дает такому, например, крупному железнодорожному узлу, как Москва? — спросили мы кандидата физико-математических наук В. П. Чернина.

— Давайте посчитаем, — сказал он. — В Москве ежегодно составляется около 200 планов формирования. Один вагон-час стоит двадцать копеек, значит, тысяча двести рублей. Помножьте их на 200 и еще на триста шестьдесят пять дней в году.

Взяли карандаши. Помножили. Получилось больше 14 миллионов рублей в новых деньгах. И это экономия только по одному узлу! Сколько же по стране? Впрочем, железнодорожники сразу оценили преимущества нового метода планирования и взяли его на вооружение.

ЭЛЕКТРОННЫЙ АГРОНОМ

«Ну, это уж слишком! — подумает иной читатель. — Какая же связь между электроникой и агрономией? И вообще, не играйте

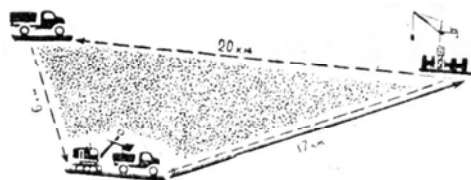
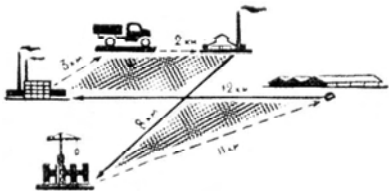


— Одна из важных сторон многообразной работы нашего Вычислительного центра — выпуск точных математических таблиц — говорит руководитель лаборатории таблиц и номограмм доктор физико-математических наук В. А. Диткин.

словами». А мы и не играем. Правда, раздел можно было бы назвать по-другому: «Нахождение с помощью электронно-вычислительной машины оптимального варианта размещения сельскохозяйственных культур на заданных земельных массивах». Но разве это что-нибудь меняет? Суть дела в том, что надо определить, сколько гектаров и какой именно земли следует отвести под пшеницу, кукурузу, овес, овощи и другие культуры, чтобы колхоз не только выполнил план государственных закупок, но и получил при этом наибольший доход. Составляется, как всегда, программа. В нее входят размеры всех участков и урожайность каждой из культур на различных землях. Программа учитывает также структуру севооборота и прибыли, которую приносит колхозу основной в хозяйстве продукт. Таким продуктом могут быть молоко, мясо, шерсть и т. д. В зависимости от исходных условий получается тот или иной оптимальный результат.

А недавно математикам предложили решить еще две интересные сельскохозяйственные задачи. Первая касалась составления наиболее дешевого рациона кормов для свиней, вторая — племенной работы. На этой последней следует остановиться особо.

В животноводстве каждая порода скота имеет множество линий, состоящих из «близких родственников». Линии все время перекрещиваются между собой; происходит



Диспетчер автобазы постарался «увязать» первые две пары объектов между собой. Порожние рейсы несколько сократились. Но диспетчер и здесь действовал «на глазок», поэтому коэффициент пробега увеличился ненамного: он стал равным примерно 55%.

ЗА РУБЕЖОМ

СТРУКТУРА ПРОТОНА

Доктор Роберт Р. Уилсон из Корнельского университета проделал опыты по изучению структуры протона — ядра атома водорода.

Протон изучался с помощью синхротрона, который дает интенсивный поток электронов с энергией более чем в 1 тысячу миллионов электроновольт.

Поток электронов направлялся на цель, содержащую водород. При столкновении электронов с протонами электроны рассеиваются. Степень рассеивания может быть вычислена. При этом за основу принималась модель протона, заряд которого сосредоточен в определенном месте. Расчетная величина рассеивания для этой модели сравнивалась с действительным рассеиванием

электронов во время опыта на синхротроне. Созданная модель, по-видимому, достаточно точно показывает структуру протона.

Доктор Уилсон поясняет, что, очевидно, протон имеет ядро, которое содержит половину заряда, а вокруг этого ядра находится облако, содержащее остальную часть заряда.

СТАЛЬ ТОНЬШЕ
ПАПИРОСНОЙ БУМАГИ

Чехословацкие инженеры создали два уникальных небольших прокатных стана, позволяющих получать стальной лист толщиной всего в семь микрон. Такая сталь найдет широкое применение в электропромышленности.

Ученые находятся на пути осуществления синтеза гранита. В 1955 году был получен гранит из обсидиана — вулканического стекла. Недавно немецкому ученому Винклеру удалось получить гранит из глины при температуре около 800° и давлении до 2 тысяч атмосфер.

РАДИОЛОКАТОР... ПРОТИВ
АВТОЛИХАЧЕЙ

Польские инженеры и техники объединились с милицией в борьбе против автомобилистов-лихачей. Создан специальный радиолокатор, который на расстоянии до 400 метров определяет скорость проходящих мимо автомашин. Если скорость превышает дозволенную, автоматическое устройство включает фотоаппарат и звуковой сигнал: стоп — платите штраф. Ошибка прибора не превышает трех процентов от величины скорости.

так называемое кроссирование. В интересах сохранения и улучшения пород надо, чтобы спариваемые животные не только как можно дальше отстояли в родственном отношении друг от друга, но и имели высокие продуктивные показатели. Электронно-вычислительная машина помогает находить таких животных. Как видите, она не только агроном, но и хопотный зоотехник.

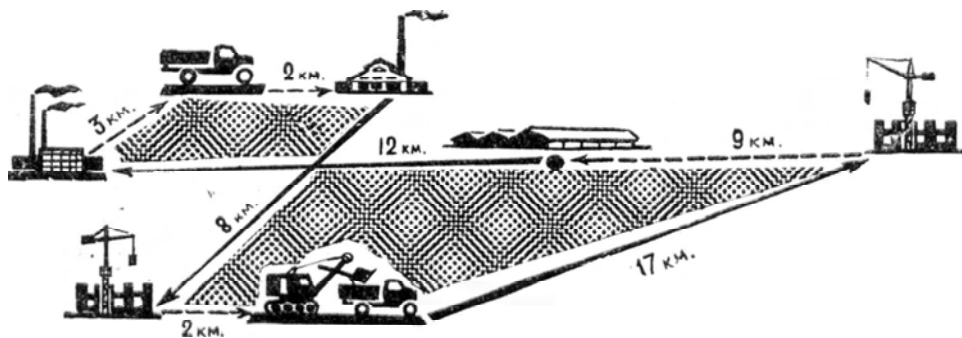
ДОБРЫЕ СОВЕТЫ

Вычислительный центр работает в содружестве со многими организациями: Госпланом, совнархозами, различными научно-исследовательскими институтами. Обращаются сюда за помощью и специалисты из народно-демократических стран и встречают добрых, внимательных друзей. Так, в

начале этого года была решена задача для Чехословакии о перевозке с минимальными затратами муки от 42 больших мельниц в 350 городов страны. План, который рассчитывала «Стрела», оказался экономичнее существовавшего на 32%. Уже достигнута экономия около 300 тысяч крон. Аналогичная задача решалась для Венгрии.

Москва, Академический проезд, 28, Вычислительный центр — в этот адрес непрерывно продолжают поступать все новые и новые заявки на сложнейшие математические расчеты по нахождению оптимальных вариантов в самых различных отраслях народного хозяйства. И современная электронная математическая техника неизменно оказывается верным помощником и ценным советчиком, помогающим сберечь миллионы рублей государственных средств и труд многих людей.

Работа по маршрутам, которые «увязали» между собой с помощью математического метода. Здесь, как видим, холостые пробеги сократились до минимума. Коэффициент пробега вырос до 70%. Расчет на электронной вычислительной машине позволяет найти подобный наилучший вариант в любой достаточно сложной реальной ситуации, например, целой области или совнархоза.



МЫСЛИ О СОБИРАТЕЛЯХ

Иракий АНДРОНИКОВ

В последнее время много говорят о коллекционерах и о собирании коллекций. Спорят. Одни видят в работе этих людей общественно полезное дело. Другие отрицают за ними право собирать для своих личных коллекций редкие книги, рукописи, картины, предметы, имеющие историческое значение. Пускай, мол, коллекционируют спичечные этикетки, марки, открытки — тут миллионные тиражи, хватит на всех. А остальное пусть собирают музеи. Привлекли к ответственности человека без определенных занятий, который, называя себя коллекционером, занимался систематической скупкой и перепродажей картин, — слышатся голоса, осуждающие коллекционеров всех без разбору. Подарил человек книгу или картину в библиотеку, в музей — ставят его в пример, в образец всем другим. Это правильно: надо ставить в пример таких! Но все-таки как относиться к тем, кто не спекулирует, но еще и не подарил коллекцию государству? Давайте подумаем...

Живет в Ленинграде, на одной из линий Васильевского острова, искусствовед Николай Спиридонович Тагрин, человек, собравший за сорок лет более 420 тысяч открыток. Такого обширного собрания нет ни в одном государственном хранилище нашей страны. А уж на что велики собрания музеев и публичных библиотек!

Тагрин не держит свое собрание под спудом, не делает из него секрета. К нему обращаются работники киностудий, издательства, музеев, библиотек, писатели, декораторы, реставраторы, пионеры — никому нет отказа, а главное, у него можно найти репродукции редчайших портретов исторических деятелей, изображения исторических событий, виды городов — дореволюционные, современные, советских городов, зарубежных, архитектурные памятники, воспроизведения картин, рисунков, скульптур великих художников и ваятелей всех времен и народов. Открытки многотиражные и выполненные в одном экземпляре. Открытки-карикатуры. Открытки-плакаты. Чего только нет в этой удивительной коллекции, занимающей десятки шведско-американских шкафов, установленных вдоль стен от пола до потолка! Каждая тема в особом альбоме. А таких альбомов несколько тысяч.

...Забинтованный человек с бородкой в бессознательном состоянии на санитарных носилках. Подпись, из которой можно узнать, что это профессор истории С.-Петербургского университета Евгений Тарле, избитый полицией во время октябрьских событий 1905 года. Это будущий академик Евгений Викторович Тарле, прославленный советский историк. И на от-



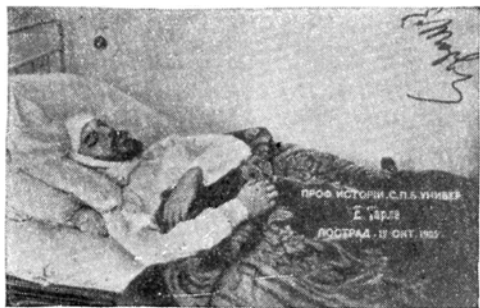
Незаконный плакат немецкой компартии «Война империалистической войне» (из коллекции Н. Тагрин).

крытке есть его подпись, сделанная по просьбе Тагрин пятьдесят лет спустя после события, когда Тарле в коллекции Тагрин впервые увидел это свое изображение.

...Здание цирка «Модерн» в Петрограде, которое больше не существует. Но не существует, насколько известно, и других изображений этого здания, кроме экземпляра открытки, сохранившейся в коллекции Тагрин. Между тем в этом здании в 1917 году выступал В. И. Ленин. Открытка дополняет изобразительную «Лениниану».

...Уральский поселок Турбинских рудники, где родился Александр Степанович Попов, — изображение второй половины прошлого века. Никак не могли установить, как выглядел поселок в те годы, создали музея имени Попова. Помощь нашли только у Тагрин.

Невозможно исчислить и даже мысленно обозреть богатство, заключенное в альбомах неутомимого собирателя. На дверях квартиры, где живет Тагрин, досочка: «Находится под охраною государства». Изо дня в день обращаются к Тагрину люди с вопросами, с просьбами показать, посоветовать, сравнить, предоставить. Звонят. И едут. И пишут. Можно ли сказать, что, собирая свою коллекцию, Тагрин удовлетворяет некую эгоистическую потребность или наносит ущерб общественным интересам? Заинтересовано государство в том, чтобы свезти коллекцию Тагрин, скажем, в Публичную библиотеку сейчас, когда он сам жив и здоров? Нет, ценность коллекции увеличивается во много раз оттого, что вам помогает крупный специалист своего дела, а Тагрин знает все досконально о каждой открытке. Кроме того, он



Е. ТАРЛЕ в 1905 г. (из коллекции Н. Тагрин).

продолжает пополнять ее на свои трудовые сбережения, обрабатывает, составляет каталог и путеводитель. Общество не пострадало, а выиграло от того, что Тагрин занялся собиранием открыток, и не страдает из-за того, что коллекция находится у него на квартире. А впоследствии она станет достоянием общественным. Тагрин уже давно завещал ее государству.

Бывший артист балета Н. Ф. Икар коллекционирует веера, подозрительные трубки, бинокли. Инженер В. И. Чемена — изображения мостов всех времен и конструкций. Архитектор Н. Д. Виноградов — русские пряники. Может ли и должно ли государство оплачивать специальную штатную единицу в музее — сотрудника, который посвятит жизнь собиранию вееров и биноклей? Или субсидировать приобретение пряников в продолжение десятилетий? А между тем две с половиной тысячи пряников, собранных Виноградовым, — это целая отрасль народного творчества: пряники тульские, вяземские, тверские, черниговские, архангельские; сусальные, мятные; всадники, девицы в кокошниках, городничие, жаворонки... Терпит ли урон общество от подобного собирательства?

Недавно один собиратель показывал мне свой альбом, куда в продолжение многих лет писатели, с которыми ему приходилось встречаться, вписывали несколько строк — Горький, Бернард Шоу, Ромен Роллан, Жан Ришар Блок, Алексей Толстой, Мартин Андерсен Нексе... Не положи он перед ними альбома — не было бы этих

интереснейших записей! А таких собирателей сотни. Кстати, альбомы сыграли не такую малую роль в нашей культуре, вызвав к жизни вдохновенные стихи великих поэтов, изречения политиков, шутки сатириков, рисунки знаменитых художников, шаржи, карикатуры... Вспомним пушкинское «Я вас любил, любовь еще быть может, в моей душе угадала не совсем...» из альбома Анны Олениной.

Прочтите «Книгу о книгах» И. П. Смирнова-Сокольского. Вам станет ясным, что значит собирать старые и редкие книги. Некоторые из них дошли до нас в единственном экземпляре. И не случайно оказались в библиотеке Смирнова-Сокольского, а не в общественных книгохранилищах. Потому что он их искал, гонялся за ними, спасал от гибели.

Картины? Конечно, картины должны быть доступны для обозрения. Но если коллекционер охотно предоставляет их на выставку, разрешает репродуцировать, общество не слишком много теряет от того, что они составляют собственность собирателя. И тогда само собой отпадает обвинение, что коллекционеры держат картины под спудом. А собиратели песен, пословиц, загадок народных, частушек и поговорок! Изречений, крылатых слов! Побольше бы таких собирателей, умножающих богатства нашей культуры! Важно — и на это следует обратить внимание особое, — чтобы в будущем собранное коллекционером богатство не разошлось по рукам, не исчезло бы, не стало бы материалом для спекуляций, а превратилось бы в достояние общественное. И надо решительно различать тех, кто направляет все свои силы и средства на то, чтобы найти, объединить, сохранить для истории творения человеческого гения и человеческого труда, от тех, кто скупает и продает под видом собирания коллекций предметы, эксплуатируя при этом подлинных собирателей.

Истинный коллекционер — подвижник; спекулятор — преступник. Первый не щадит себя в интересах общественных, второй не щадит общественных интересов в личных, корыстных целях. У первого стремление, или, как говорят юристы, умысел, принести обществу пользу, у второго — стремление нажиться. Что может быть общего между ними?

ИЗ ИНОСТРАННОГО ЮМОРА

ВРАЧЕБНОЕ ПРЕДПИСАНИЕ

Врач прописал больному диету и в заключение строго добавил:

— И попрошу вас выкуривать в день только 5 — 6 папирос, ни единой больше.

Через неделю он снова навестил больного и спросил:

— Как вы себя чувствуете?

— Хуже прежнего, — был ответ.

— Но вы соблюдали диету?

— В точности.

— И курили в день только 5—6 папирос?

— К этому мне было трудней всего привыкнуть, — вздохнул больной, — Ведь до сих пор я не курил совсем.

ИСПРАВЛЕННОМУ ВЕРИТЬ

В одной из провинциальных американских газет появилась статья с крупным заголовком: «Половина нашего Законодательного собрания — воры и мошенники».

От редактора потребовали опровержения. На следующий день в газете появилось: «Следует читать: «Половина нашего собрания — не воры и не мошенники».

СИЛА СТАТИСТИКИ

Цифры не лгут. Если один человек может построить домик за двенадцать дней, то двенадцать человек построит его за день. А 288 человек — за один час. А 17 280 человек — за минуту. А 136 800 человек — за секунду.

М. ГОРЬКИЙ-ЭНТУЗИАСТ НАУКИ

(К 25-летию со дня смерти А. М. Горького)

Г. МЕНДЕЛЕВИЧ,
научный сотрудник Института мировой литературы АН СССР.

11 мая 1917 года. Огромный, сверкающий огнями зал Большого театра переполнен. Здесь собрался сегодня весь цвет передовой русской интеллигенции. Много молодежи — студентов, московских рабочих. Идет торжественное собрание, посвященное основанию «Свободной ассоциации по развитию и распространению положительных наук».

На трибуну поднимается Алексей Максимович Горький. Горячо и образно говорит писатель о том, как необходима наука на роду.

...Я не знаю сил более плодотворных, более способных воспитать в человеке социальные инстинкты, чем силы искусства и науки. Скажу более — являясь, в известной скромной степени, представителем искусства, я совершенно искренне и сознательно ставлю опытные науки на первое место в процессе воспитания человека...

Крупный ученый и честнейший человек К. А. Тимирязев всю долгую жизнь свою упрямо твердит: «Будущее принадлежит науке и демократии». Это — великая истина. И я глубоко убежден, что без насыщения наукой для демократии — нет будущего...

...Народ должен знать, что ныне он живет в атмосфере, созданной для него именно наукой, — он не знает этого... Ему должно быть понятно, что ситцевая рубашка на его плечах сработана на станке, который нельзя создать, не зная математики, и что лекарство врача явилось результатом кропотливой работы ученого. Он должен знать, что в мире есть разум, который неустанно и любовно заботится о его жизни, о его интересах, о том, чтобы облегчить его труд, украсить жизнь.

Еще более густа атмосфера науки, окружающая городское население. Здесь на каждом шагу человек может видеть завоевание разума и порабощение стихийных энергий на пользу его, человека. И вагон трамвая, и кинематограф, автомобиль и граммофон, пуговка пиджака и градусник — все это — полезное, забавное, мелкое и великое — все создано наукой...

Значение популяризации точных знаний огромно и ответственно. ...Мы живем в эпоху грандиозных организаций, в эпоху осуществления самых фантастических утопий. Воздухоплавание и подводное плавание, беспроволочный телеграф и открытие радия — все эти прекрасные осуществления научных идей должны окрылить нас уверенностью в том, что утопии — осуществимы... Ныне перед людьми науки открыта счастливая возможность свободно органи-

зоваться для их чудесной работы, — для безграничного расширения и углубления пределов точных знаний.

...Позвольте мне фантазировать, я делаю это с глубокой уверенностью в том, что нет фантазии, которую воля и разум людей не могли бы превратить в действительность.

Мне рисуется учреждение, которое я называл бы «Городом науки» — это ряд храмов, где каждый ученый является жрецом... Это ряд прекрасно обставленных технических лабораторий, клиник, библиотек и музеев, где изо дня в день зоркие, бесстрашные глаза ученого заглядывают во тьму грозных тайн, окружающих нашу планету. Это — кузницы и мастерские, где люди точного знания... куют, гранят весь опыт мира, превращая его в рабочие гипотезы, в орудия для дальнейших поисков истины.

В этом «Городе науки» ученого окружает атмосфера свободы и независимости, атмосфера, возбуждающая творчество, и работа его создает в стране атмосферу любви к разуму, вызывает в людях гордое любовное отношение к его силе, его красоте.

Вот фантазия, которую может осуществить только наука, вот чудо, которое способна сотворить только она, ибо нет чудес,



М. Горький с группой ученых у В. И. Ленина. Репродукция с картины Вл. А. Серова (публикуется впервые).

УСТАВЪ СВОБОДНОЙ АССОЦІАЦІИ

для развитія и распространенія

положительныхъ наукъ.



ПЕТРОГРАДЪ.

1917.

кроме тех, которые создает наука и действительность...

Нам, граждане, нужно организовать в своей стране ее лучший мозг, ее творческую, нервную силу, нам необходимо создать для развития русской науки такие условия, которые дали бы ей возможность свободного и бесконечного развития, нам необходимо дружно позаботиться о том, чтобы наши ученые могли дать стране максимум творчества.

Чем выше поднимается свободно исследующая наука, — тем шире ее кругозор, тем обильнее возможность практического применения научных знаний к жизни, к быту. В природе, поскольку мы знаем ее, нет ничего чудеснее человеческого мозга, нет ничего более изумительного, чем процесс мышления, ничего более драгоценного, чем результаты научных исследований.

Я кончаю мою речь, выражая уверенность, что общество поймет универсальное значение целей, которые ставит перед собою «Ассоциация ученых», поймет эти цели и поможет осуществить их.

Да здравствует наука!

Эта замечательная речь А. М. Горького — подлинный гимн науке — почти неизвестна широкому кругу читателей. Произнесенная 44 года назад, она была опубликована в изданной небольшим тиражом брошюре и в журнале «Летопись», который издавался Горьким. Брошюра уже давно стала уникальной: почти все ее экземпляры, хранившиеся в подвале Академии наук СССР в Ленинграде, были уничтожены во время наводнения в 1924 году. С тех пор речь Горького ни разу не перепечатывалась

Один экземпляр этой брошюры («Речи и приветствия, произнесенные на трех публичных собраниях, состоявшихся в 1917 г. 9-го и 16-го апреля в Петрограде и 11-го мая в Москве») хранится у Надежды Алексеевны Пешковой. В ней много пометок самого писателя, а некоторые фразы даже подвергались авторской правке. Для чего же понадобилось Горькому редактировать уже изданную брошюру? Это становится понятным, когда знакомишься со статьей Горького «О науке», опубликованной в 1928 году в газете «Известия».

«...Казалось бы: не мое дело вторгаться в область научного творчества, — пишет Горький, — но это со мною случается уже не впервые. Разрешу себе процитировать несколько отрывков из речи, прочитанной мною 11 мая 1917 года в Большом московском театре, после речей академика В. А. Стеклоза, И. П. Павлова, Л. А. Чугаева, Д. К. Заболотного и др.»

И здесь, как и во многих других своих статьях и выступлениях, писатель подчеркивает широкие перспективы развития науки в обществе, где власть принадлежит народу.

«...Коммунизм, — говорит он, — уничтожая классовое общество, открывает человеку свободный путь к безграничному развитию всех способностей и талантов...»

Великий пролетарский художник-гуманист хорошо понимал значение науки для построения социализма и коммунизма, взор

В сборники и собрания сочинений А. М. Горького не включалась.

СВОБОДНАЯ АССОЦІАЦІЯ
для развитія и распространенія положительныхъ наукъ.
въ Физическомъ Институтѣ Университета
(В О. Университетская набережная, д. 7, входъ со двора)
для широнихъ
НАРОДНЫХЪ МАССЪ
состоитъ слѣдующія научно-популярныя лекціи:

ВЪ СРЕДУ 27/14 МАРТА въ 7 ч. веч.

пр-р С. П. Хосичевъ: «Работа медическихъ организмовъ».

ВЪ ВОСКРЕСЕНЬЕ 31/18 МАРТА въ 2 ч. дня

пр-р А. К. Афанасьевъ: «Закрытый разрывъ».

ВЪ СРЕДУ 3 АПРѢЛЯ (21 МАРТА) въ 7 ч. веч.

пр-р А. А. Петровскій: «Переходный токъ и его промышленное значеніе».

Лекціи будутъ сопровождаться мысленны и административной картикъ и проецированіемъ.

— Плата за входъ 1 рубль. —

Билеты продаются въ Физическомъ Институтѣ Университета (у входа) ежедневно отъ 10 ч. утра до 6 ч. вечера и въ день лекціи при входѣ.

Тиражъ 1000 экз. Издательство «Летопись».



Резонанс — явление, хорошо известное в науке и технике. Мы часто встречаемся

с ним и в повседневной жизни. Попробуйте провести небольшой опыт, основанный на явлении резонанса.

Возьмем обычный будильник или карманные часы и подвесим их на легкой проволоке. Получится не что иное, как маятник. Длина его расстояния от точки крепления до центра тяжести должна быть такой, чтобы период его колебаний совпадал с периодом колебаний баланса часов. Она определяется по формуле $a = 24,8 \times T$, где T — длительность периода одного колебания. Так как длительность периода колебаний у баланса карманных часов обычно составляет 0,2 сек. (пять колебаний в секунду), у маленького будильника — 0,5 сек. (два колебания в се-

кунду), а у большого будильника — 0,6 сек. (пятьдесят колебаний за тридцать секунд), то a — длина нашего маятника (от оси стрелок до точки крепления) — должно быть: для карманных часов — 0,9 см, для маленького будильника — 6,2 см и для большого будильника — 8,9 см.

Изготовленный таким образом маятник вначале будет находиться в состоянии покоя, но как только периоды колебаний совпадут, он начнет «танцевать».

Если периоды колебаний маятника и баланса часов все-таки не совпадут, надо немного согнуть проволоку или прилепить к ней кусочек пластилина. Немного терпения — и результат будет достигнут.

его проникал далеко в будущее. И сегодня слова Горького звучат поистине пророчески, ибо воля и разум советских людей превратили в реальность многое из того, что четыре десятка лет назад было мечтой. Стала явью мечта Горького о «городах науки». Немало их теперь — центров научной мысли — в нашей стране. Полным ходом строится Сибирский филиал Академии наук СССР в Новосибирске. Это те самые «кузницы и мастерские науки», о которых мечтал Горький.

Интерес к науке, большая любовь к ней проходят через всю жизнь и творчество великого писателя. И не случайно именно Горький, пламенный «энтузиаст науки», как назвал его академик А. Ф. Иоффе, стал инициатором создания «Ассоциации ученых» — этого прообраза современного Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний.

Возникнув сразу после Февральской революции, Ассоциация просуществовала около четырех лет. В ее работе принимали участие крупнейшие русские ученые — В. А. Стеклов, В. И. Вернадский, А. Н. Крылов, Н. С. Курнаков, В. Л. Комаров, С. П. Костычев, И. П. Павлов, Г. А. Тихов, А. Е. Ферсман и другие. В суровых условиях тех лет, несмотря на голод и разруху, царящую в стране, ученые-энтузиасты несли в народ знания, выступая с научно-популярными лекциями перед трудящимися.

С целями и задачами Ассоциации Горький ознакомил Владимира Ильича Ленина. Об этом свидетельствует письмо сына писателя М. Пешкова, на котором имеются ленинские пометки.

Чрезвычайно широк был круг наук, которыми интересовался Горький. Познания сто поражали своей многогранностью. В личной библиотеке писателя, заботливо сохраняемой в наши дни, рядом с сочинениями Пушкина, Лермонтова, Толстого, Шекспира, Гете, Бальзака можно увидеть сочинения Павлова, Мичурина, Тимирязева, Циолковского, Планка, Эйнштейна, Дарвина. Естественнонаучная и техническая литература, собранная в библиотеке Горького,

попала сюда отнюдь не случайно. Наугад раскрываем одну из книг — «Физика и ее значение для человечества» (автор — почетный академик О. Д. Хвольсон). Ее страницы буквально испещрены горьковскими пометками...

Со многими учеными — творцами науки, как он их называл, — Горького связывала личная дружба. Красноречивы авторские надписи на книгах. На первой странице тома «Электроэнергетика» читаем сердечные слова: «Дорогому и любимому писателю, неоднократно вдохновлявшему и автора настоящей книжки. С энергетическим приветом. 2.VI—33 г. Кржижановский». Академик Ферсман прислал Горькому со своим автографом «Самоцветы России», академик Сперанский — «Нervную трофику в теории и практике медицины» с надписью: «Глубокоуважаемому Алексею Максимовичу Горькому, благодетелю дома сего ВИЭМа» (Всесоюзный институт экспериментальной медицины, которому впоследствии было присвоено имя Горького, был создан в 1932 году при участии писателя).

«Дорогому писателю и мыслителю М. Горькому от автора. 1928 г. 24 окт.», — обращается к Алексею Максимовичу К. Э. Циолковский.

Труды Циолковского вызывали особенное восхищение Горького. Он писал: «Из новостей, поражающих воображение: в Калуге открыта «причина космоса». Читал до судорог. Умилительно. И возможно, что Калуга будет Афинами нашего мира».

Призывая впоследствии ученых и писателей создавать литературные портреты работников науки, изобретателей, людей, пользующихся мировой известностью, Горький на одно из первых мест выдвигает Циолковского: «...пора, давно пора! — написать об этом изумительном человеке книгу».

И сейчас, восхищаясь беспримерным в истории человечества подвигом Юрия Гагарина, который первым шагнул в космос, мы вспоминаем вещи слова Горького: «Со временем мы, люди, будем заглядывать за пределы нашей атмосферы... и смотреть на кометы вблизи».

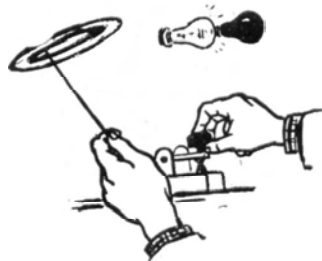
«СЕМИНАР»

Пусть не создается у читателей, легко справившихся с предлагаемыми заданиями, впечатление, что они уже готовы к полету в космос. Подобные тесты выявляют лишь отдельные качества людей, те или иные способности. А при отборе судят по целому комплексу упражнений и медико-психологических исследований. Но и этого мало. Космонавты — люди большой воли и мужества, первые прилагающие пути в неведомые дали Вселенной.

Вот почему примеры статьи лишь в очень незначительной мере дают представление о том, как отбираются и проверяются в настоящее время космонавты.

Доктор биологических наук О. Г. ГАЗЕНКО.

КОСМОНАВТА



Летчик-космонавт. Совсем недавно, всего три месяца назад, в нашей стране впервые в истории возникла эта профессия. Но она привлекает уже сердца многих смелых и сильных людей. Кто же может стать космонавтом? Какие качества ему необходимы? Можно ли готовить себя к этой замечательной профессии?

Подготовка космонавта — сложная и трудная научная проблема. Ее успешно решили советские ученые, которые помогли Юрию Гагарину подготовиться к свершению беспримерного подвига.

Первыми космонавтами не случайно становятся летчики. Ведь они наиболее полно сочетают в себе необходимые для космонавта качества: физическую выносливость, сильную волю, способность быстро ориентироваться в новой трудной обстановке. В дальнейшем же в космических полетах смо-

жет принять участие и гораздо более широкий круг людей. Сыграют тут свою роль не только хорошая физическая подготовка, необходимые знания, но и высокий уровень интеллектуального развития.

Психологическому исследованию кандидатов в космонавты уделяется сейчас большое внимание. Наиболее подходящими кандидатами являются те, кто обладает хорошей памятью, сообразительностью, воображением, вниманием, способностью к быстрым реакциям на резко изменяющиеся внешние условия и т. п.

В некоторых странах разработаны и приняты своеобразные сборники вопросов и заданий (тесты), в решении которых проявляется уровень развития будущего космонавта. Тесты, помещенные ниже, предлагают и будущим космонавтам (по зарубежным данным).

ТЕСТ НА ЛОВКОСТЬ

«Везде нужна сноровка, закалка, тренировка» — эти слова из популярной песни как нельзя лучше подходят к профессии летчика-космонавта. Учеными придумано немало тестов на оценку ловкости летчика. Вот один из них. Он состоит в одновременном выполнении двух разных заданий: одной рукой человек вращает тонкой палочкой небольшое кольцо, а другой нажимает на один из двух ключей в соответствии с сигналами лампочек.

Удастся ли вам выполнить такое упражнение?

РАССКАЗ ПО ФОТОГРАФИЯМ

Космонавт должен быть всегда готов к самым неожиданным ситуациям. Правильно и молниеносно оценить их, найти выход, энергично действовать — вот что нужно в трудные моменты полета. Заложены ли в характере космонавта необходимые для этого данные? Оказывается, что это можно обнару-

жить заранее и... довольно просто.

Испытуемому показывают изображения, которые можно истолковать по-разному. Казалось бы, то, как он их объяснит, будет целиком зависеть от его воображения, эмоций, способностей к умозаключениям или, наконец, от богатства словарного за-



паса. Но это далеко не так. Американские психологи проделали такой опыт. Они составили тест из одиннадцати карточек: на них были изображены люди в различных положениях. Эти карточки показывались будущим космонавтам сразу же после того, как они прошли испытания на центрифуге. И что же? Оказалось, что у людей, более устойчивых к действию ускорений, в рассказах непременно действовали герои, отличающиеся независимостью, целеустремленностью, импульсивностью и склонностью к активным поступкам.

Здесь приводятся два теста. Попробуйте сами составить рассказ по каждому рисунку.

ОРИЕНТИРОВКА В ПРОСТРАНСТВЕ

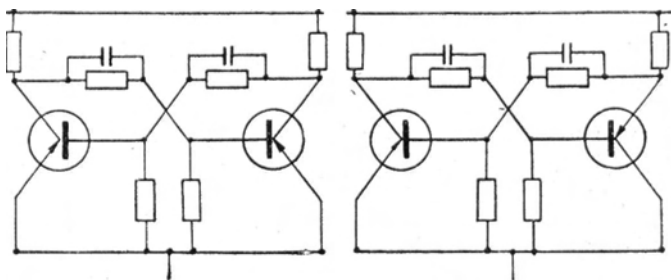
В тестах, о которых мы рассказываем, много разнообразных заданий на пространственную ориентировку. Обычно они сводятся к тому, чтобы узнать, как скоро и точно может быть уложен маленький аэрофотоснимок на соответствующий участок топографической карты.

Попробуйте выполнить такое же задание на приведенном рисунке.



ОСНОВЫ ТЕХНИКИ

Космический корабль, в котором размещается космонавт, — это как бы сгусток новейших средств техники, автоматики и телемеханики. Здесь применяются наиболее совершенные электронно-измерительные приборы, разнообразные системы радиотелеметрии для передачи показаний на Землю; сложный комплекс устройств, обеспечивающих спуск с орбиты и безопасную посадку на планету. И хотя действие всех этих механизмов и приборов рассчитано на автоматическое управление, летчик-космонавт в случае аварии не может остаться безучастным. Вот почему космонавту нуж-



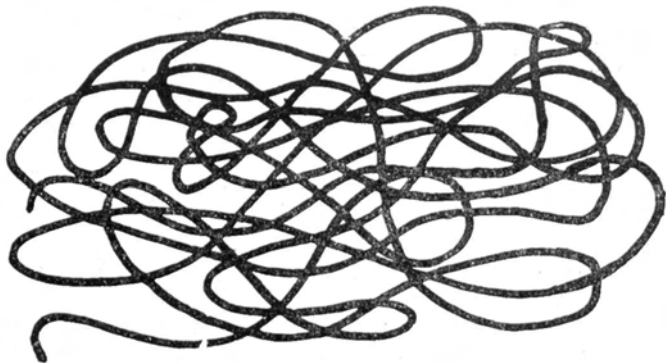
ОБЪЕМ ВОСПРИЯТИЯ

А вот другая задача — мгновенно отличить друг от друга два сходных предмета. Такое умение часто бывает необходимым и в повседневной жизни. Не обладая им, разве мог бы, например, рабочий-браковщик на заводе быстро заметить мельчайшие недостатки в деталях...

Летчик же, проходящий испытание, должен быстро находить сходство и различие в форме и деталях двух сравниваемых силуэтов самолетов.

Вспомните внимательно в силуэты вертолетов, и вы также сумеете найти между ними различия. Какие они?

И. МАКСИМОВ

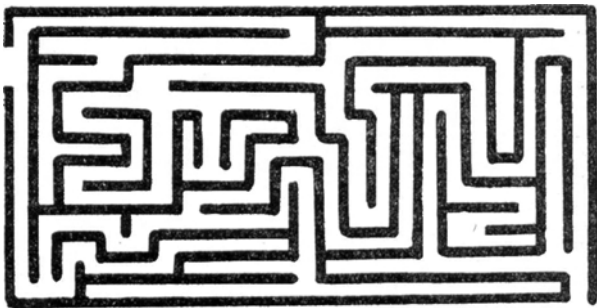


ВЫХОД ИЗ ЛАБИРИНТА

Тот, кто увлекался в юности решением лабиринтных головоломок, помнит, вероятно, чувство удовлетворения, которое он испытывал, найдя наконец выход из сложного хитросплетения закоулков. Правда, время на размышления не ограничено: думай, сколько заблагорассудится.

Но будущему космонавту, проходящему испытания, нужно за считанные минуты и даже секунды выбраться из тупика. По тому, как быстро он найдет правильное решение, можно будет судить о его находчивости и сообразительности.

А за сколько секунд вы сумеете выбраться из приведенного здесь лабиринта и пройти по сложным переплетениям линий?



ны определенные технические знания, умение разбираться в тех или иных схемах управления, чтобы найти причину неполадок и устранить их.

А как проверить, имеются ли у летчика такие знания? Обычно тесты ставят целью выяснить, может ли испыты-

мый определить по чертежу принципы действия механизма или по схеме установить, правильно ли изображена работа механизма и каковы возможные нарушения. Перед вами две схемы мультивибратора. Какая из них не будет работать? Почему?



ПРОСТЫЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ

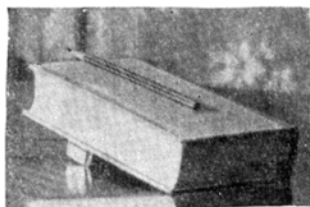
Тема: ТРЕНИЕ

Оборудование:

1. Книга (потолще) — 1 шт.
2. Карандаши (круглый и граненый) — 2 шт.
3. Спички (обыкновенные) — 2 шт.
4. Стакан (чайный) — 1 шт.
5. Крупа (пшено) — 3/4 стакана.
6. Наперсток (металлический) — 1 шт.

СЕКРЕТ СКОльзяЩЕГО КАРАНДАША

Положите на книгу карандаш параллельно ее корешку. Медленно поднимайте верхний край книги до

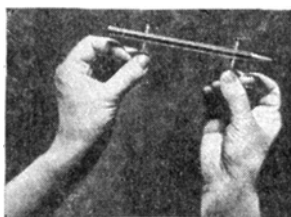


тех пор, пока карандаш не начнет скользить вниз. Чуть уменьшите наклон книги и закрепите ее в таком положении, подложив под нее что-нибудь. Теперь карандаш, если его снова положить на книгу, съезжать не будет. Его удерживает сила трения — сила трения покоя. Но стоит эту силу чуть ослабить — а для этого достаточно только один раз щелкнуть пальцем по книге — и карандаш поползет вниз, пока не свалится на стол.

Сила трения в движении при других одинаковых условиях всегда значительно меньше силы трения покоя. В данном случае она не в состоянии удержать предмет на наклонной плоскости.

СОРЕВНОВАНИЕ ДВУХ СПИЧЕК

Возьмите в правую и левую руки по спичке. По-



ложите на них граненый карандаш. Спички нужно раздвинуть на всю его длину. А теперь начните их медленно сближать. Вы увидите, что спички под карандашом будут двигаться по очереди и независимо от вашего желания.

Когда одна спичка, скользя, несколько приблизится к центру тяжести (середине) карандаша, нагрузка на нее увеличится, и сила трения движения возрастет. Как только эта сила превысит силу трения покоя на другой, неподвижной спичке, первая спичка остановится, а вторая, которую вы все время тщетно пытались сдвинуть с места, в свою очередь, начнет скользить к центру тяжести. Встретятся спички под серединой карандаша.

УТОНУВШИЙ НАПЕРСТОК

Воткните в пшено, насыпанное в стакан, наперсток отверстием вверх. Погрузите его в крупу до самого



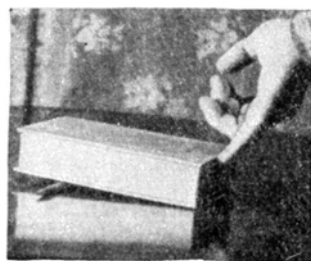
края отверстия. Возьмите стакан в правую руку и начните ударять его дном по ладони левой руки. Удары должны быть легкими и частыми. От сотрясений си-

ла трения покоя между частями пшена сильно уменьшается и крупинки приобретают большую подвижность.

Вибрирующее пшено становится похожим на жидкость, и вначале наперсток немного всплывает. Это похоже на то, как если бы мы, погрузив в воду до самых краев пустое ведро, отпустили его — оно обязательно несколько приподнялось бы. Затем наперсток поворачивается набок, зачерпывает крупу и окончательно тонет в «волнах» пшена.

ЗАМЕНА ОДНОГО ТРЕНИЯ ДРУГИМ

Трение движения бывает двух видов: трение скольжения и трение качения. Трение качения значительно меньше трения скольжения. Поэтому в технике



скользящие подшипники предпочитают заменять шариковыми или роликовыми.

Если положить карандаш на слегка наклоненную книгу, он скатывается, но для того, чтобы он соскользнул с книги, нужен значительный ее наклон.

Чтобы толстую книгу передвинуть по столу одним пальцем, нужно приложить значительное усилие. А если под книгу подложить хотя бы один круглый карандаш, она легко передвинется от слабого толчка мизинцем.

Ф. РАБИЗА

ГЕРАКЛИТ ТЕМНЫЙ из ЭФЕСА

(К 2500-летию со дня рождения)

Я. Я. ПОВАРКОВ



Одним из самых оживленных древнегреческих городов был Эфес. Жители его занимались производством разнообразных товаров, изготовлением оружия, сельскохозяйственных приспособлений, гончарных изделий, предметов роскоши и особенно — торговлей. Дела эфесцев пользовались широкой известностью в древнем мире.

В конце VI века до нашей эры на улицах Эфеса можно было иногда видеть человека лет сорока, с окладистой бородой и пристальным взглядом из-под сурово насупленных бровей. Звали его Гераклит.

С тех пор прошло очень много времени, сменились десятки поколений. Но память о Гераклите живет среди людей, и все прогрессивное человечество отмечает в этом году 2500 лет со дня его рождения.

Чем же столь славно имя Гераклита? Быть может, он был храбрым воином-патриотом, сложившим свою голову в борьбе с врагами? Нет, он не был воином. Или, к примеру, знаменитым оратором, гневно бичевавшим дурные нравы? Нет, он не был оратором. Так, возможно, Гераклит был замечательным поэтом или отважным мореплавателем? Нет, ни то и ни другое. Что же, говоря словами Горького, сделал он для людей?

Гераклит создал замечательное учение о мире, который окружает нас, о всей Вселенной в целом. Основные идеи этого учения столь верно, глубоко отражали действительность, что в течение веков оказывали огромное положительное влияние на прогресс человеческой мысли. Больше того. Ряд философских открытий Гераклита дожил и до нашей эпохи. В обогащенном и развитом виде эти открытия стали достоянием современной передовой философии.

Чему же учил Гераклит? И чем ценны для нас его идеи?

ОГНЕННЫЙ КОСМОС

Когда человек думает об окружающей действительности, то прежде всего у него возникают вопросы: что такое мир, из чего он состоит, был ли кто-нибудь «построивший» Вселенную, а если нет, то как же все

это произошло, каковы роль и место людей в их отношении к природе?

Гераклит назвал Вселенную космосом. Космос... Какое волнующее слово, и как близко оно теперь советскому народу, который первым послал за пределы Земли отважного пилота! Космос, говорил Гераклит, пребывает вечно, он не создан никем. Вселенная существует, несмотря на то, имеются люди или нет. Эта мысль о независимости действительности от сознания человека лежит в основе всей нынешней науки. Только выражается она по-другому, с употреблением специального философского понятия «материя». Мы говорим: «Мир материален». Это и значит, что Вселенная не создана никем и существует вне и независимо от нас.

Но Гераклит не ограничивался установлением такого факта. Он шел дальше. Все предметы, рассуждал философ, состоят из определенных веществ. Лук и плуг — из дерева, колчан для стрел и сандалии — из кожи и так далее. Значит, и весь мир должен из «чего-то» состоять. Это была особенность мышления людей древности. Они не умели мыслить слишком отвлеченно и потому искали такую материальную «первооснову» Вселенной, которую можно было бы пощупать или хотя бы вполне наглядно представить себе.

Один из предшественников Гераклита полагал, например, что «первоосновой» мира служит вода. И в самом деле: она текуча, всепроницаема, без нее нет жизни... Гераклит искал эту «первооснову» в другом. По многу часов простаивал он в кузнице, глядя, как раскаленный металл превращается в ловких руках мастера то в острый меч для воина, то в красивое украшение, заказанное эфесской модницей. И древнего мыслителя поражала мощь огня: от его прикосновения несокрушимый металл становился ковкой массой, камни дробились, вода испарялась. Молнии, низвергающиеся на землю в грозу, убивали людей, выворачивали с корнем деревья и поджигали дома. Да, огонь, размышлял Гераклит, нечто огромное по силе своей. И не может быть, чтобы что-то другое являлось «первоосновой» мира. Именно «на



Подолгу наблюдал Гераклит работу кузнецов. Могучая сила огня, размягчавшего даже металл, навредила философа на мысль об огненной «первооснове» Вселенной.

огонь обменивается все и огонь на все, как золото на товары и товары на золото».

Могут сказать: что же тут глубокого? Ведь для нас такие рассуждения звучат очень наивно. Мы знаем, что огонь отнюдь не служит «первоосновой» мира и что современная наука теперь вообще отвергает существование какой-либо «изначальной материи», на которой, как дом на фундаменте, зиждется весь остальной космос. И все же поиски Гераклита были весьма полезны,

Принимая огонь за «первооснову» Вселенной, древнегреческий философ как бы нащупывал гораздо более глубокую идею. Суть ее сводилась к тому, что в поразительном и, казалось бы, беспорядочном многообразии окружающего нас космоса должно быть и нечто объединяющее его, превращающее действительность в единое целое. Мысль о материальном единстве мира была развита последующими передовыми философами. Особенное внимание ей уделяли Маркс, Энгельс и Ленин.

Если мир един, значит, мы можем быть уверены в том, что наши знания о нем (по крайней мере в определенной их части) имеют всеобщий характер, применимы в какой-то степени не только к известной нам области Вселенной, но и к тем ее областям, которые пока людям неизвестны. Следовательно, находясь на пороге неизвестного, ученые могут рассчитывать всегда на некоторые ориентиры и быстрее двигаться вперед по пути научного изучения природы. А ускоренный прогресс науки помогает в более короткие сроки решать все усложняющиеся технические задачи и таким образом создавать новые и новые возможности обеспеченной и счастливой жизни людей.

Итак, по Гераклиту, космос вечен и представляет собой различные превращения огня. «Мир,— учил философ,— единый из всего, не создан никем из богов и никем из людей, а был, есть и будет вечно живым огнем...» Здесь мы пока прервем это знаменитое изречение, ибо продолжение его требует пояснений.

«ВСЕ ТЕЧЕТ, ВСЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ...»

Если все состоит из огненной «первоосновы», то она должна непрерывно изменяться, переходить в различные предметы.

Иначе мир был бы просто безраздельным морем огня.

Но как совершается такой переход? Как из одного и того же огня возникает обилие самых разных вещей, живых существ, людей? Гераклит пытался представить это. Он искал, как сказали бы теперь ученые, модель, которая бы в малом и упрощенном виде копировала предполагаемые мыслителем гигантские и бесконечно сложные процессы, протекающие в космосе. И Гераклит нашел подобную модель в... гончарной мастерской. Посмотрите: вот мастер вертит круг гончарного станка, вылепливает из глиняной массы множество предметов — от огромных амфор (кувшинов, где греки хранили зерно) до маленьких забавных игрушек. «Подобно тому,— писал философ,— как из одной и той же глины можно лепить животных, а затем смешивать, и вновь лепить и смешивать, и так делать одно за другим без перерыва», точно так же природа из одной и той же огненной материи творит разнообразные вещи и существа.

Конечно, учение Гераклита о превращениях огня не соответствует истине. Но зерно правды — и притом большое — в нем имеется. Это замечательная идея о непрестанном изменении, движении, развитии всего, что есть в мире. Такие мысли философ высказывал многократно. «В одну и ту же реку нельзя войти дважды», так как в ней текут все новые и новые воды. Подобно речному потоку и во Вселенной происходят все новые и новые процессы.

Это непрерывное течение событий не беспорядочно, не произвольно. В бесконечной смене одних явлений другими все связано со всем, все имеет свою причину. Задумываясь над тем, каковы же эти связи, Гераклит пришел к единственно правильному выводу: мир развивается по определенным законам, закономерно. Основной же закон мирового развития мыслитель назвал «логосом», вечным, как и космос. Отсюда, между прочим, опять вытекала идея материального единства мира: ведь Вселенная, управляемая собственными закономерностями, не нуждается в каком-либо сверхъестественном управителе...

А сейчас давайте опять вернемся от Гераклита к сегодняшнему дню. И тогда мы ясно

Чтобы ответить на вопрос, как из единого огня возникают самые разные вещи, Гераклит прибег к сравнению. Гончар из одной и той же глины лепит множество различных предметов. Подобно этому, рассуждал философ, природа создает из огненной «первоосновы» все, что нас окружает.



увидим, что высказанная эфесцем в общей форме мысль о естественном законе играет в современной науке первостепенную роль и разрабатывается современными философами самым тщательным образом. Разумеется, это не случайно. Важнейшей задачей научного познания мира является именно открытие закономерностей различных вещей, процессов и т. п. Без решения такой задачи нет науки. Но как же можно успешно познавать законы действительности, если мы не уверены в том, существуют они вообще или нет, и если мы не уточняем и не углубляем само понимание закономерности? Начало этой сложной и тонкой работе человеческой мысли положил Гераклит.

Теперь мы приведем прерванное нами изречение философа полностью: «Мир, единый из всего, не создан никем из богов и никем из людей, а был, есть и будет вечно живым огнем, закономерно воспламеняющимся и закономерно угасающим». Глубина скрытых в этой фразе идей столь велика, что В. И. Ленин сказал о ней: «Очень хорошее изложение начал диалектического материализма». Ряд основных положений, разрабатываемых нашей, марксистской философией (вечность и материальное единство Вселенной, строго закономерное ее развитие), Гераклит сумел сформулировать — пусть наивно, но в общем верно — две с половиной тысячи лет назад!

ГАРМОНИЯ ЛУКА И ЛИРЫ

Гераклит учил о «логосе» как всеобщем законе, который управляет развитием Вселенной. Но что же это за всеобщий закон? Философ видел его проявления в том, что

все в мире внутренне противоречиво, как бы раздвоено на противоположности. «Холодное теплеет, теплое холодеет, влажное высыхает, сухое увлажняется», — писал он. «Одно и то же в нас — живое и мертвое, бодрствующее и спящее, молодое и старое. Ведь это, изменившись, есть то, и обратно, то, изменившись, есть это».

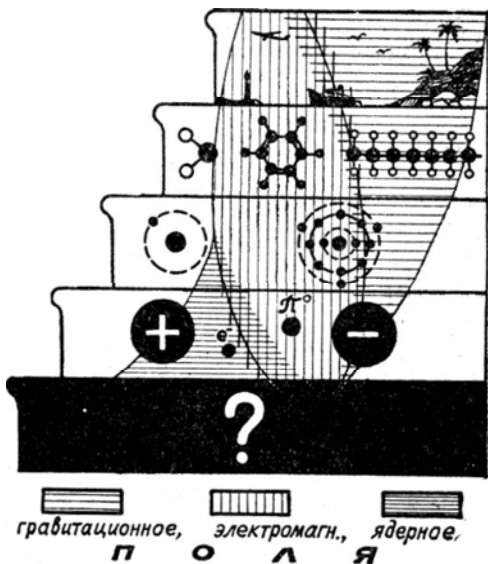
Человеку нашего века такая противоречивость явлений обычно не представляется особенно удивительной. Со многими фактами подобного рода он знакомится еще в школе, немалое их количество наблюдает в жизни, которая развивается сейчас быстро и бурно почти всюду. Однако для людей древности мысль о превращении вещей в свою противоположность была откровением, и принять ее, усвоить оказывалось совсем не простым делом. Поэтому Гераклит и в данном случае искал наглядный образ, своеобразную модель открытого им закона.

Представьте себе лук, самый обыкновенный лук, из которого стреляют сейчас спортсмены и с которым играют мальчишки. Два противоположных конца его древка стремятся разойтись в разные стороны, но стягиваются тетивой, и в целом получается оружие. А если, несколько переделав сам лук, натянуть не одну тетиву, а три-четыре, то у нас в руках окажется музыкальный инструмент — лира, которая не одну тысячу лет улаждала слух людей. Так вот, учил Гераклит, в том, что два конца, стремящиеся разойтись и в то же время связанные воедино, способны издавать сладчайшую гармонию, в этом находит свое выражение всеобщий закон об обязательном наличии противоречивых сторон в любой вещи или процессе. Эти стороны борются друг с другом, ибо они противоположны. Но эти же сто-

Современная передовая наука отвергает существование какой-либо «первоосновы» мира, «изначальной материи» и т. п. Дело ныне представляется гораздо сложнее. Все предметы и вещи состоят из молекул, молекулы — из атомов, атомы — из «элементарных» частиц. Но и они отнюдь не являются последними «кирпичиками» мироздания. Физики уже начали исследовать строение «элементарных» частиц, выяснять вопрос, из чего они возникают. Разнообразие структурных элементов материи (то есть тех материальных образований, из которых состоят другие образования) бесконечно велико. Если изобразить их как своего рода «лестницу структур», то окажется, что она не имеет ни начала, ни конца и мы знаем пока лишь несколько ее ступеней.

Кроме вещества, ученым известна теперь и такая форма материи, как физические поля: гравитационное, электромагнитное, ядерное и т. п. С их помощью осуществляется взаимосвязь и взаимодействие структурных элементов. Значение и, так сказать, удельный вес каждого поля неодинаковы на разных ступенях. Электромагнитное поле, например, играет в общем подчиненную роль в атомном ядре и при многих взаимодействиях «элементарных» частиц: на молекулярном уровне оно оказывается на первом плане, а в макромире (особенно в космических масштабах) уступает это место полю тяготения.

Мы видим, что сегодняшние взгляды на материю и ее строение гораздо более совершенны, чем воззрения Гераклита. И все же между тем и другим имеется нечто общее. Это идея материального единства мира, к



которой подошел древнегреческий философ и которая в развитии марксизмом виде находит блестящие подтверждения в открытиях современного естествознания.

роны и едины, ибо принадлежат одному и тому же предмету или явлению. «Враждующее соединяется, из расходящихся — прекраснейшая гармония, и все происходит через борьбу».

Гераклитовские идеи единства и борьбы противоположностей как основы развития мира сыграли исключительную роль в истории философии и конкретных наук. Они сказались на творчестве многих выдающихся мыслителей разных народов. Но особенно возросло их значение в новое время, когда в трудах ряда философов — и прежде всего Гегеля как крупнейшего предшественника марксистской философии — начала зародиться научная диалектика. Создателями ее выступили Маркс и Энгельс. Они считали диалектику наукой о наиболее общих законах развития природы, общества и человеческого мышления. Эта наука, ее принципы и метод буквально пронизывают ныне всю систему конкретных знаний, служат одной из теоретических основ практики нашей и других коммунистических партий. Но сутью, душой, или, по выражению Ленина, ядром самой диалектики, является именно закон единства и борьбы противоположностей. И в том, что Гераклит сумел одним из первых в истории человечества подойти к его пониманию, пожалуй, ярче всего сказалась гениальность древнегреческого философа.

О СЛЕПЫХ И ЗРЯЧИХ

Познакомившись немного со взглядами Гераклита, мы вправе задать вопрос: что же позволило этому философу видеть столь глубоко, мыслить столь верно о существеннейших, фундаментальнейших сторонах и законах развития космоса? Почему, несмотря на очень низкий по сравнению с нынешним уровень естествознания и техники, эфесскому мудрецу удалось выдвинуть целый ряд ценнейших идей, которые лежат в основании всей современной системы наших знаний? Что сообщало Гераклиту такую исполнскую силу духа?

Можно подумать, конечно, что он был удивительным гением, которому все, как говорят, само давалось в руки, перед которым, как перед Аладином с волшебной лампой, открывались все двери в тайники Вселенной. Разумеется, в этом утверждении

Развивая мысль о всеобщем изменении, течиности всего в мире, Гераклит говорил: «В одну и ту же реку нельзя войти дважды — ведь в ней текут все новые и новые воды».



В наше время идея всеобщего движения глубоко проникла в науку. Каждый день приносит все новые доказательства ее истинности в самых различных областях. Тысячи лет люди считали расположение звезд на небе неизменным. Теперь известно, что оно меняется: созвездия, например. Большой Медведицы через несколько десятков тысяч лет (средний рисунок) будет выглядеть иначе, чем ныне. А вот совсем другой факт: самые твердые и стойкие металлы (в том числе благородные) даже в обычных условиях испаряются, хотя и очень медленно.

есть доля истины. Гераклит отличался исключительными способностями, очень много знал. Однако этого еще далеко не достаточно. Истории науки известно немало способных и образованных исследователей, все же никогда не достигавших тех идейных высот, на которые взлетела орлиная мысль древнегреческого философа.

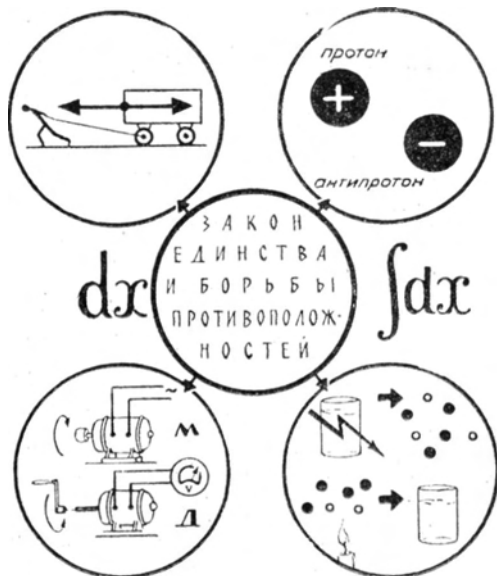
Главная сила Гераклита, основной источник его удивительных философских достижений — в другом. Эфесский мудрец умел по-особому, по-философски подходить, смотреть на действительность и, таким образом, видеть в ней наиболее общие особенности и закономерности развития. Подобно тому, как писатель, наблюдая жизнь, создает потом литературные типы и образы, служащие познанию этой жизни, философ тоже должен учиться наблюдать мир, чтобы в простом и обыденном, будничном и незаметном находить великие законы Вселенной, замечать отблески бесконечного космоса. Именно так старался делать Гераклит. А получалось это у него потому, что он стоял на правильных философских позициях. Его мировоззрение было стихийным диалектическим материализмом. Существенное же требование этой философии заключается в том, чтобы видеть мир таким, каков он есть, ничего не примысливая.

Насколько важно придерживаться правильного мировоззрения при философском наблюдении и осмыслении действительности, видно из следующего. Предание гласит, что Гераклита прозвали Темным за неясность его изречений для современников. Это можно понять, ибо древнегреческий мудрец шел намного впереди своей эпохи, и мы теперь знаем, насколько светел и могуч был его ум. Но вот сейчас, когда в распоряжении мыслителя имеются необозримые богатства десятков высокоразвитых конкретных наук, когда человечество вступило в век порождения атома и космоса, встречается за рубежом немало таких людей, которые именуют себя философами, а видят гораздо меньше, чем Гераклит 2 500 лет назад. Они не признают материального единства мира, отрицают его развитие, отбрасывают закон единства и борьбы противоположностей... В чем причина такой поразительной слепоты? Прежде всего в том, что эти философы находятся, как говорил В. И. Ленин, в болоте



Величайшим открытием Гераклита было обнаружение диалектического закона единства и борьбы противоположностей. В одном из высказываний философа говорится о том, что «все происходит через борьбу», а в другом — о «гармонии лука и лиры», то есть о наличии связей даже там, где имеет место острейшее противоречие.

В. И. Ленин называл закон единства и борьбы противоположностей сутью, ядром диалектики. И верно, нет такой области действительности, нет такого места во Вселенной, где бы не проявлялась эта всеобщая и абсолютная закономерность.



идеализма и религии. Идеалистические шоры на глазах делают их действительно темными.

То, начало чему положил в свое время Гераклит, получило сейчас широчайшее признание, твердую базу и всемерное развитие. Стихийный гераклитовский диалектический материализм, как и учения других домарксовых философов-материалистов, был цен-

ным приобретением человеческой мысли. Подлинно научный диалектический материализм создали Маркс, Энгельс и Ленин. Эта великая философия освобождает от духовной слепоты, просветляет умы все большего и большего количества людей. И недалек уже тот день, когда она будет единственным Мировоззрением единого коммунистического человечества.

СОВЕТУЕМ

ЗАОЧНЫЕ КУРСЫ ЗВУКООПЕРАТОРОВ

Консультирует инженер Л. А. ДЕМИХОВСКИЙ

Вы приобрели магнитофон и этим приобщились к огромной армии любителей звукозаписи. Внимательно и неоднократно прочитали инструкцию и готовитесь приступить к записи. Хочется, конечно, как можно скорее получить хорошие записи любимых песен, оперных арий, танцевальной музыки, записать голоса своих близких. Но хорошие записи может сделать только хороший звукооператор. Вот мы и постараемся помочь вам некоторыми советами.

Ленты шириной 6,5 и 6,35 миллиметра (производство прежних лет) для выпускаемых в настоящее время магнитофонов не годятся: они рассчитаны на ленту шириной 6,25 миллиметра.

Для магнитофонов со скоростью движения ленты 190; 95 и 47,5 миллиметра в секунду приобретайте ленту типа 2, СН, типа 4 или типа 6. Лента типа 1 (или типа С) хорошо работает в магнитофонах со скоростью движения ленты 760 и 385 миллиметров в се-

кунду. Новая лента 6 — наилучшая для скорости 95 миллиметров в секунду.

Склеивать ленту лучше всего специальным клеем (применение ацетона, клея БФ, лака для ногтей и т. п. недопустимо); состав его: ледяная уксусной кислоты (крепость 98%) — 24%, бутилацетата — 13%, ацетона — 63%. В крайнем случае можно склеить киноклеем либо крепкой уксусной эссенцией.

Склеюку делают так: обрезают концы ленты под углом 45°, слегка смазывают клеем (стеклянной палочкой) концы длиной 5 — 8 миллиметров, аккуратно накладывают их один на другой и в течение 30 секунд сжимают пальцами. После высыхания места склейки лента готова к работе.

Обрезку концов ленты обязательно производите немагнитными ножницами (лента намагничивается, и при воспроизведении записи будет слышен щелчок), лучше всего пластмассовыми (детскими, игрушечными).

Хорошо ли изучены животные нашей планеты? Много ли не известных человеку видов существует на земном шаре или все они уже давно описаны и падолю "современных, а тем более будущих ученых-зоологов остается только изучение особенностей строения и биологии уже известных представителей животного мира? Подобные вопросы возникают очень часто. Обычно считают, что открытие новых видов — исключительное событие. Это далеко не так. Ежегодно зоологи открывают не единицы и даже не десятки, а сотни новых для науки видов. И нет никаких оснований думать, что число таких открытий будет уменьшаться в ближайшие десятилетия. Но вызывают интерес они только у очень узкого круга специалистов. Да это и понятно. Дело в том, что подавляющее большинство вновь открываемых видов относится к таким группам животных, общие черты строения которых хорошо известны. Тем не менее их изучение очень важно, и не только теоретически, но и практически, так как два близких вида нередко настолько отличны друг от друга, что один, например, может оказаться серьезным вредителем каких-либо ценных культур, а другой — безвредным.

Наряду с «рядовыми» находками бывают такие, знать о которых интересно не только специалистам, но и каждому образованному человеку. Это — открытие животных, изучение строения которых вносит существенно новое в наши представления о современном животном мире и о путях его исторического развития. На наших глазах сравнительно недавно произошло именно такое открытие. Был найден особый тип — погонофор. Новый тип! Это поразило ученых. Считали, что какое бы удивительное существо ни было найдено в самых сокровенных уголках суши или в самых глубоких частях Мирового океана, оно будет относиться к уже известным типам. Все ныне живущие и жившие в доисторические времена животные подразделяются по основным особенностям своего строения на тринадцать типов. Всего тринадцать. И до сих пор ни разу не обнаруживались формы, выходящие за пределы этих отчетливо отграниченных друг от друга естественных группировок, ряд из которых существует уже многие сотни миллионов лет.

И вдруг оказалось, что есть животные, так резко отличающиеся от всех ранее известных, что их пришлось выделить в особый, четырнадцатый тип животного мира — тип погонофор! Удивительно при этом и то, что погонофоры отнюдь не редкость. Они живут во множестве в самых различных морях и океанах: и за Полярным кругом и в тропических широтах. В чем же дело? Почему погонофоры стали известны только в последнее время?

Профессор А. В. ИВАНОВ,
лауреат Ленинской премии
(Ленинград).

СУДЬБА

СУДЬБА погонофор в зоологии своеобразна. Они не раз попадались в руки исследователей, но, увы, либо попросту не привлекали внимания ученых, либо этих животных ошибочно причисляли к давно известным типам и классам систематической таблицы.

В 1914 году французский зоолог Коллери, разбирая добычу, выловленную с большой глубины близ Малайского архипелага голландской морской экспедицией на судне «Зибога», обнаружил странное нитевидное животное, обитавшее в тонкой кольчатой трубочке. Коллери назвал его «Сибоглину вебери». В руках ученого было несколько плохо сохранившихся экземпляров неизвестного вида. Этого оказалось мало, чтобы детально изучить строение животного, и «Сибоглину» остался «за бортом» зоологической систематики.

Вторая встреча с загадочными существами произошла через 20 лет. Одна из советских экспедиций, работавшая в Охотском море, среди прочих обитателей морского дна

извлекла с глубины 3 500 метров несколько длинных черновато-бурых трубок. Зоолог экспедиции П. В. Ушаков обнаружил внутри трубок странных животных с пучком щупалец на переднем конце. Ушаков предположил, что это представители класса многощетинковых червей, класса давно и хорошо известного, объединяющего множество видов, живущих во всех морях.

В 1937 году шведский зоолог Иогансон, тщательно исследовав разрезы животных, описанных Ушаковым, установил, что они ничего общего не имеют с многощетинковыми червями. Иогансон писал, что это, несомненно, животные особого класса, который следует назвать «классом погонофор», то есть «бородачей», «несущих бороду». Новый класс «объединял» всего лишь один известный в то время вид погонофор.

Тотчас в зоологических журналах начались дискуссии о месте, которое занимает этот класс. Споры были интересными, но в общем-то бесплодными, потому что их участники не располагали новыми фактами ни

Ответим на этот вопрос словами крупнейшего советского ученого В. Н. Беклемишева. «Вообще следует прямо сказать, что настоящее изучение погонофор началось с того момента, когда ими занялся А. В. Иванов. Начиная с 1949 г. он опубликовал свыше 20 работ по этой группе, открыл громадное разнообразие их форм, создал систематику погонофор, впервые исследовал целых животных, ...впервые описал эмбриональное развитие, впервые точно обосновал положение погонофор в системе животных и сформулировал их сходство и различие с другими группами. Весь этот период поистине можно назвать ивановским периодом в истории изучения погонофор».

Заинтересовался погонофорами профессор Ленинградского государственного университета Артемий Васильевич Иванов в 1948 году. Летом следующего года, принимая участие в первом походе научно-исследовательского судна «Витязь», он напал на след этих «неясных» животных. Начались интенсивные исследования. Участвуя во многих рейсах «Витязя», А. В. Иванов лично собирает огромный материал из самых различных районов, начиная от Берингова и Охотского морей и кончая Индийским океаном. Всего им собрано около 70 видов погонофор, часть из которых еще даже не описана (прошлогодний улов). Как ни важно собрать нужный материал, гораздо более существенно его обработать и правильно оценить полученные данные. Для этого необходимо обладать умением точного исследователя, большим знанием строения животных и способностями к широкому обобщению. Все эти особенности присущи А. В. Иванову, который и раньше был известен как крупный и талантливый исследователь строения ряда групп беспозвоночных животных.

За 10 с небольшим лет А. В. Иванов проделал огромную работу. Она завершилась созданием капитального труда «Погонофоры», опубликованного в 1961 году в серии монографий по фауне СССР, издаваемой Зоологическим институтом АН СССР. Результаты его исследований чрезвычайно важны для развития зоологической науки. Полученные им факты и сделанные на основании их выводы являются крупнейшим достижением зоологии. Оно стоит в одном ряду с самыми выдающимися открытиями в других областях науки последнего десятилетия. Поэтому присуждение А. В. Иванову Ленинской премии было встречено учеными с огромным удовлетворением.

Б. Е. БЫХОВСКИЙ, член-корреспондент АН СССР.

ПОГОНОФОР

о строении, ни об эмбриональном развитии этих животных и, конечно, не имели возможности определить их происхождение.

Кстати, долгое время — до 1951 года — никому не приходило в голову сравнить животное, описанное Ушаковым, с давней находкой Коллери. А впоследствии оказалось, что в руках французского зоолога побывал первый ставший известным науке вид погонофор.

Решение многих проблем даже такой науки, как зоология, ныне зависит от развития техники, которая, как говорят военные, «придана» исследователям.

Судьба погонофор — прямое доказательство этого тезиса.

В 1949 году в морях Дальнего Востока начал работать знаменитый «Витязь», флагман советского исследовательского флота, первоклассное экспедиционное судно Академии наук СССР, оснащенное совершенными глубоководными тралями, уникальным снаряжением для фотографирования морского дна на больших глубинах, замечательным лабо-

раторным оборудованием. Экспедиции на «Витязе» дали огромный, истинно бесценный фактический материал и океанологам, и гидрогеологам, и, конечно, биологам.

Во всяком случае, при первых же «зоологических сборах» «Витязя» с больших морских глубин было выловлено множество погонофор, и уже не одного, а различных видов. За 11 лет «Витязь» совершил 32 рейса. Были проведены исследования в Беринговом море, в Охотском море, в районе Курило-Камчатской глубоководной впадины, наконец, в Тихом и Индийском океанах. И буквально при каждом тралении из морских глубин извлекались — надеюсь, меня не осудят за это, ставшее банальным, выражение — «дорогие моему сердцу» погонофоры.

Вот так в нашем распоряжении и оказался огромный уникальный материал — невиданное богатство — более шестидесяти видов погонофор, и точные данные о месте и глубине, с которой были извлечены «бородачи». Тогда-то и стало возможным провести наблюдения за образом жизни погоно-

фор, исследовать цикл эмбрионального развития, детально изучить строение представителей различных видов и родов «бородачей», наконец, построить классификацию погонофоров и определить их место в животном мире.

Я изменил бы себе, если бы не занял на некоторое время внимание читателей рассказом о том, что же представляют собой погонофоры, как и где живут.

«Бородачи» обитают во всех морях и океанах, по большей части на громадной глубине от двух до десяти километров. Впрочем, некоторые виды погонофоров живут и на мелководье — вблизи берегов.

Погонофоры почти неподвижны. Длинное, шнуровидное тело животного заключено в твердую цилиндрическую защитную трубку, которую животное само создает вокруг себя из выделяемых веществ. Длина тела различных видов погонофоров колеблется от 4 до 36 сантиметров, а длина трубок — от 10 сантиметров до полутора метров. Нижняя часть трубок, по-видимому, глубоко погружена в ил (погонофоры живут на дне), а верхняя поднимается над поверхностью грунта. Нередко на верхней части трубок выловленных погонофоров можно увидеть поселившихся там «сидячих» морских животных — мшанок, усюногих рачков, актиний, стебельчатых морских лилий.

Погонофоры не приспособлены к перемещениям на открытом пространстве и никогда не покидают своих трубок. Зато внутри трубки животное быстро передвигается, то глубоко прячась при тревоге, то высывая наружу передний конец тела с венчиком щупалец длинных, как борода Черномора. У некоторых «бородачей» мы насчитывали по 200—250 щупалец. Это очень важные органы.

Я должен повторить, что погонофоры — совершенно особенные животные. Их тело состоит из трех отделов: переднего короткого, украшенного «бородой» из щупалец, короткого, среднего и заднего — необычайно длинного, снабженного множеством сосочков, с помощью которых погонофоры и передвигаются по трубке.

В стенках тела погонофоров хорошо развиты мышцы. В полости тела заключено мускулистое сердце, кровеносные сосуды, содержащие красную кровь, половые органы (погонофоры — раздельнополые животные, причем самцы почти неотличимы от самок по внешнему виду). Нервная система состоит из мозга и продольного спинного ствола. Органы чувств у погонофоров не развиты. Наконец, у «бородачей» — это главная их особенность — нет... кишечника. Ни кишечника, ни рта, ни заднепроходного отверстия!

Органами дыхания и пищеварения у погонофоров служат... щупальца. Эти выросты тела, тесно прилегая одно к одному и даже спаиваясь друг с другом, образуют ограниченное межщупальцевое пространство; у некоторых погонофоров это пространство представляет собой полость правильного цилиндра. На внутренней стороне щупалец расположены длинные и чрезвычайно тонкие ворсинки, пронизанные кровеносными сосудами. Вода входит в межщупальцевое пространство, и взвешенные в ней микроскопические организмы застревают в тонкой сети «фильтра», образуемого ворсинками. И, по-видимому, когда в межщупальцевом пространстве скапливается некоторое количество пищи, животное втягивает крону щупалец в трубку, выделяет ферменты, переваривает пищу и затем сквозь стенки ворсинок всасывает питательные вещества в кровь.

Таким образом, погонофоры — совершенно

БЛОКНОТ ЛЕКТОРА

НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНЫХ

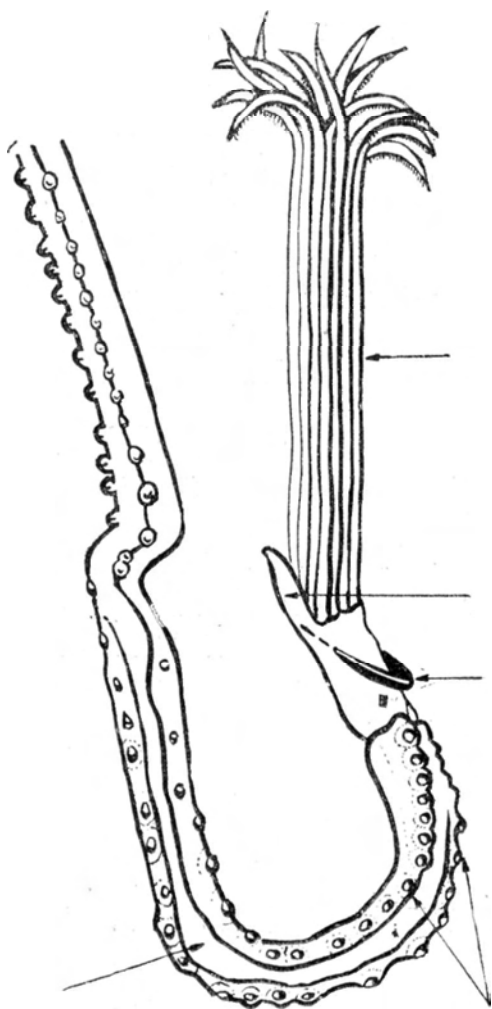
Ночная бабочка «мертвая голова» испускает своеобразный писк. Возможно, он возникает из-за трения хоботка о челюстные щупальца. Некоторые специалисты полагают, что звук этот вызывают внезапные резкие выдохи, которые заставляют вибрировать перепонку на хоботке.

Рыба прилипало (ремора) используется для ловли рыбы и черепах. К ее хвосту привязывают длинную веревку и забрасы-



вают в море. Через некоторое время ремора присасывается к большой рыбе или черепахе, и рыбаки вытягивают их на берег. Этот любопытный способ рыбной ловли был описан еще Христофором Колумбом. Китайцы знали его около пяти тысяч лет тому назад.

Полярная сова нарушает традиции своих сородичей и охотится днем. Она и рада бы жить по совиным правилам, но день в полярных условиях длится шесть месяцев.



исключительный пример сложных многоклеточных животных, полностью лишенных системы органов пищеварения. И главное, далекие предки погонофор, несомненно, имели нормальный кишечник. У эмбрионов «бородачей» образуется зачаток кишки, а затем он полностью исчезает, а, как известно, в процессе эмбрионального развития организм нередко как бы повторяет этапы эволюции вида. Правда, нам известны некоторые животные, у которых произошла вторичная утрата кишечника. Но это происходило только с видами, приспособившимися к строгому паразитизму: ленточные черви — паразиты позвоночных, некоторые брюхоногие моллюски — паразиты иглокожих; они живут внутри тела других животных, им незачем и нечего переваривать, они окружены готовыми питательными веществами.

Своеобразие строения и эмбрионального развития погонофор заставило сделать вывод, что эти животные представляют собой не особый класс, а неизвестный прежде тип. Сейчас зоологи (в зависимости от взглядов) насчитывают одни двенадцать, другие три-

надцать типов в животном мире. Что ж, погонофоры соответственно увеличивают число типов животных.

Они должны занять в систематических таблицах место в соседстве с полухордовыми, иглокожими и хордовыми, так как вместе с ними относятся к одной большой ветви «родословного древа» — к «вторичноротым». У всех «вторичноротых» тело делится на три отдела, а полость тела — на три участка, правда, у одних животных это проявляется только в эмбриональных стадиях, а у других в течение всей жизни.

Каждый из типов — «веточек» большой ветви «вторичноротых» развивался своим неповторимым путем и приобрел особенное, несхожее с другими строение. Попробуйте сравнить погонофор с иглокожими — например, с морскими звездами или с хордовыми рыбами, с млекопитающими... А между тем при всей этой несхожести можно найти и новые общие признаки и даже представить себе, пусть приблизительно, как эти признаки появлялись.

У хордовых животных некоторые органы многократно повторяются вдоль тела. Это явление зоологи называют метамерией. Повторяются в определенном порядке жаберные щели, участки мускулатуры, почечные трубочки, отходящие от спинного мозга нервы. Как возникла метамерия, каким образом в процессе эволюции развивалась эта повторяемость органов?

Мы обнаружили, что у погонофор некоторые органы ритмически повторяются вдоль длинного туловища. Метамерия у них находится в зачаточном состоянии, и поэтому можно проследить ее возникновение и развитие. И оказывается, что изучение «диловинных» и на первый взгляд бесполезных животных позволяет глубже заглянуть в тайны эволюции живого мира.

Не так давно думали, что у зоологов на земле мало осталось работы, что новую группу животных можно открыть, только попав на другую планету. Но вот в руках ученых появилась новая экспедиционная техника, и в три последних десятилетия совершаются чрезвычайно интересные, сенсационные открытия. Французские зоологи вылавливают в морских глубинах латимерий — гигантских кнстеперых рыб — прямых потомков родоначальниц всех наземных животных, известных прежде лишь по ископаемым остаткам в отложениях, давность которых исчисляется 325 миллионами лет. Датские и американские ученые обнаруживают в глубинах Тихого океана примитивных моллюсков — монопланефор, «живых ископаемых» силурийского периода.

Наши работы — работы советских экспедиций — позволили открыть новый тип животных, обитающих на недоступных прежде глубинах. Советская наука имеет поистине удивительные возможности для исследований. Методы исследования и техника, которой мы оснащены, постоянно совершенствуются.

Как угадать, какие открытия ожидают нас завтра и в далеких просторах космоса и на родной Земле?..

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЖИВОТНОГО МИРА

Специалисты считают, что на земле обитает еще более ста неизвестных науке видов птиц. Число неоткрытых насекомых несравненно больше — пожалуй, до миллиона видов!

Впрочем, в любой группе не очень крупных животных: червей, губок, ракообразных, моллюсков — в настоящее время описано лишь около 50 — 60 и даже 40% всех существующих на земле видов.

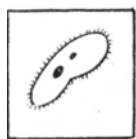
Полагают, что можно рассчитывать на открытие в будущем еще около 600 новых видов земноводных и пресмыкающихся и около 300 млекопитающих животных. Конечно, в основном это будут существа мелкие: лягушки, тритоны, ящерицы, грызуны, летучие мыши и насекомоядные зверушки.

Ежегодно ученые описывают около тысячи новых видов и подвидов.

А есть ли надежда открыть на земле животных, принадлежащих к неизвестным зоологам, более крупным систематическим группам: не только к новым видам, но и к новым родам, семействам, классам и т. д.? Такая удача выпадает на долю исследователей чрезвычайно редко. Например, птицы новых родов были открыты лишь трижды за последние восемьдесят лет.

Вот почему весь научный мир был поражен исследованием нового типа животных — погонофор. Тип — это высшая систематическая категория животного царства. Впервые она была установлена в 1825 году французским ученым Бленвиллем. Животные,

объединенные систематиками в один тип, характеризуются определенным планом строения, который возник в процессе эволюции в очень отдаленную эпоху, более 500 миллионов лет назад. До сих пор ученые не пришли к единому мнению: сколько же типов червей существует? Одни объединяют, например, всех червей в один тип, другие подразделяют их на четыре. Единым планом строения отличаются все представители типа, где бы они ни обитали: в воде, на суше или в воздухе — и какой бы образ жизни они ни вели: хищный, растительноядный или паразитический. Например, тип хордовых животных включает в себя таких, казалось бы, непохожих друг на друга созданий, как рыбы, птицы, змеи, звери и человек. Все они стоят на одном уровне развития, приспособлены к самым разнообразным условиям жизни и обитают в разных стихиях. Однако тип строения у них один: скелет внутренний, его осью и опорой всего тела служит хрящевая спинная струна, или хорда, которая у позвоночных животных замещается позвонником. Ствол центральной нервной системы расположен вдоль хребта на спинной стороне тела, а сердце — на брюшной. Принципиально иной план анатомического устройства у представителей других типов животного царства. Например, у членистоногих (насекомые, раки, пауки) скелет внешний, нервная цепочка расположена на брюшной стороне тела, а сердце — на спинной.



ПРОСТЕЙШИЕ:
амебы, корненожки, жгутиконосцы, инфузории и др.



ГУБКИ



КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ



МОЛЛЮСКИ: двустворчатые ракушки, улитки, кораблик, каракатицы, осьминоги и др.

Тело делится на голову, туловище и ногу. Имеется известковая раковина. В глотке есть терка, служащая для размельчения пищи. Кровеносная система с сердцем. Нервная система состоит из многих нервных узлов.



ИГЛОКОЖИЕ: морские лилии, морские звезды, морские ежи, голотурии и др. Тело обладает пятилучевой симметрией. Сильно развит подкожный скелет в виде известковых пластинок. Снаружи тело покрыто иглами. Часто органы движения «гидравлические»: ножки наполняются водой, вытягиваются под ее давлением, прикрепляются присоской к грунту, затем вода по особым каналам перекачивается в другие ножки.

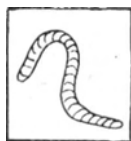
ПОГОНОФОРЫ: тело длинное, состоит из трех члеников (отделов). На переднем конце венец шупалец, служащих для собирания и переваривания пищи. Кишечник исчез в процессе эволюции. Живут в защитных трубах.



ЧЛЕНИСТОНОГИЕ: раки, мексехвосты, скорпионы, пауки, многоножки, насекомые и др.

Тело членистое, как у кольцевых, но членики имеют различное строение. Голова хорошо развита. Скелет в виде прочного наружного панциря. Имеются хорошо развитые конечности в виде многоколенных рычагов.

ХОРДОВЫЕ: асцидии, сальпы, ланцетник, позвоночные, го есть рыбы, амфибии, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие, в том числе и человек. Основу внутреннего скелета составляет спинная струна (или хорда), лежащая над кишечником. Нервный ствол расположен на спинной стороне тела. Сердце лежит на брюшной стороне.



ЧЕРВИ: многощетинковые, дождевые, пиявки и др.

Тело червеобразное, разделено перетяжками на кольца. Имеются голова и зачаточные конечности. Кишечник в виде трубки. Развита обширная полость тела. Нервные стволы лежат на брюшной стороне.

ВТОРИЧНОРОТЫЕ

На месте первоначального «рта», образующегося на ранних стадиях развития зародыша, развивается анальное отверстие. Настоящий рот образуется на противоположном конце тела.

ПЕРВИЧНОРОТЫЕ

Первоначальный «рот» сохраняется в течение всей жизни.

Через тело можно провести лишь одну плоскость симметрии, которая разделит его на две подобные половины. Имеются передний и задний конец, спинная и брюшная стороны. Однако у иглокожих эта симметрия сохраняется только у личинок; у взрослых развивается пятая плоскость симметрии вторичного происхождения.

Тело можно расщепить несколькими плоскостями симметрии. Органы расположены радиально вокруг главной оси тела.



МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ

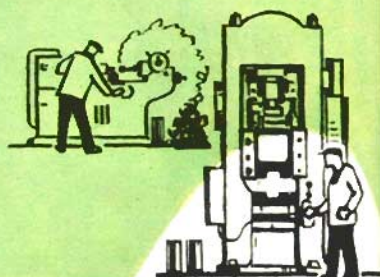
Тело состоит из многочисленных различных клеток, которые слагаются в ткани (покрывную, мышечную и др.); ткани входят в состав органов; органы образуют системы органов (пищеварительную, выделительную, нервную и др.).

ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ

Тело состоит из одной клетки, части которой играют роль органов.

**«НАДО ВЕСТИ ХОЗЯЙСТВО
ЭКОНОМНО, УЧИТЬСЯ СЧИТАТЬ,
СНИЖАТЬ ЗАТРАТЫ НА ПРОИЗ-
ВОДСТВО ПРОДУКЦИИ».**

Н. С. Хрущев



**ЭКОНОМИЯ
ЖИВОГО ТРУДА**

**ЭКОНОМИЯ
ПРОШЛОГО ТРУДА**

**СНИЖЕНИЕ
СЕБЕСТОИМОСТИ**

При штамповке на
каждый миллион
тонн проката эконо-
мится 250 тысяч тонн
металла, высвобож-
дается около 15 ты-
сяч станков и до 30
тысяч рабочих.

**ЭКОНОМИЯ
ОБЩЕСТВЕННОГО
ТРУДА**

**ЭКОНОМИЯ
БУДУЩЕГО ТРУДА**

Герой Социалистиче-
ского Труда Айым Кама-
лова говорит: «Я маши-
ной собрала в прошлом
году 250 тонн хлопка —
столько, сколько вручную
за 10 последних лет жиз-
ни».

Если увеличить срок службы
только автомобилей, тракторов,
строительных и дорожных машин
на 18—20%, то страна получит
более 3 млрд. руб. экономии
в год.

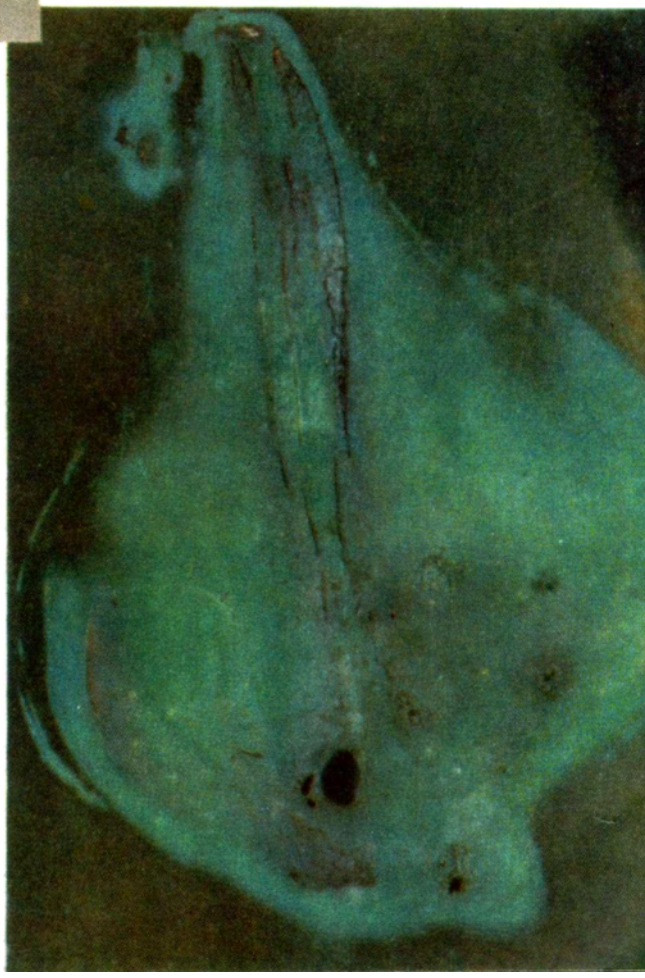
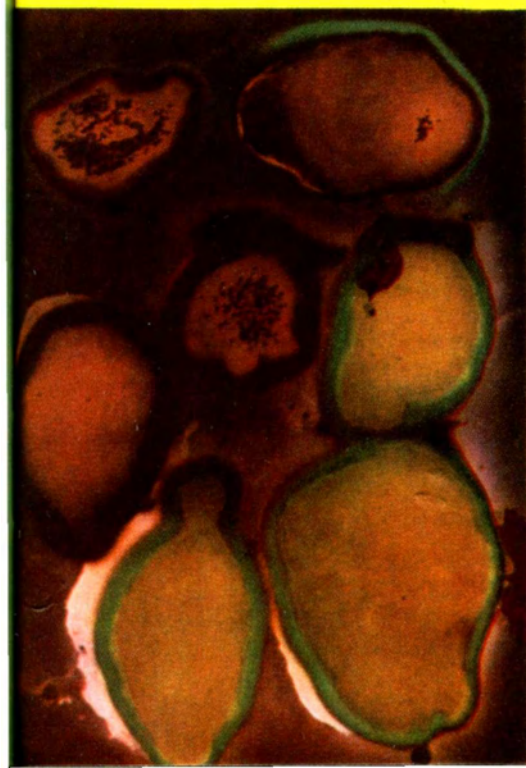




Фотокорреспондент Н. Рахманов сделал этот снимок во время первой опытной демонстрации «цветовой музыки». Статью «Цвет и музыка» читайте в следующем номере журнала.

Автограммы луковиц. На верхней видны ростки красноватого цвета. Внизу: автограмма нерастущей луковицы.

Автограмма свежевзятых органов (четыре, сверху слева) и на 39-й день хранения в холодильнике (внизу). Обратите внимание, как резко они отличаются по цвету.





Пурпурная мумия

НАУЧНО-ФАНАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ

Анатолий ДНЕПРОВ

I

Вы, конечно, знаете, как себя чувствуешь, когда приезжаешь в столицу: будто попал в совершенно особый мир. Переносясь на вертолетах с одной площади на другую, скользя по тросам на гиропланах над гигантскими дворцами, опускаясь в туннели бесшумных подземных железных дорог, заполненных неизвестно откуда стру-

ящимся солнечным светом, ощущаешь, что именно здесь, в этом удивительном древнем городе, в Москве, сконцентрировано самое необыкновенное новое, зовущее вперед.

Я не считаю себя безнадежным провинциалом. У нас, на Севере, в городе Ленинске, тоже есть и подвесные дороги, и вертолетная связь, и телевизионные информационные центры. Но все же в Москве я чувствую себя немного смущенным и оше-

ломленным. Я долго думал о причинах этого чувства и наконец пришел к выводу, что все дело в скоростях. Да, в столице темп жизни в несколько раз выше. Даже люди, приветливые и искренние москвичи, кажутся, двигаются быстрее, чем мы. Они не стоят на месте даже на подвижных полотнах трогуаров. Они по ним почти бегут. Как заметил профессор Сайен, они продолжают традиции своих недалеких предков, тех самых, которые несколько десятилетий назад сбежали по движущимся эскалаторам метрополитена, успевая на ходу просматривать книги и газеты.

На площади Восстания, расположенной высоко наверху, между двумя гигантскими зданиями — Дворцом спорта и Дворцом искусства, я остановился у телевизионного автоинформатора и набрал адрес Музея материальной культуры. На экране быстро проплыли координатные данные, и машина подобно указала мне путь к музею от того места, где я находился.

Мне предстояло спуститься в нижний парк, пролететь по каналу Дружбы народов на крылатом ракетоплаве до монумента Свободы, а затем на вертолете до Голубой трассы, ведущей прямо к музею. На цветном экране он предстал передо мной в виде тридцатизатяжного параллелепипеда, облицованного оранжевой керамикой, с пятидесятиметровым белоснежным мраморным барельефом, изображающим первую обитаемую космическую ракету, запущенную нами в сторону Луны. Дорога заняла у меня не более пяти минут. Воспользовавшись собственной радиоавтоматической телефонной станцией, я предупредил о своем прибытии, профессора Сайена. Он встретил меня у входа.

— Приветствую вас, мой молодой друг, — сказал он своим певучим голосом и обеими руками пожал мою руку. — Какими судьба мы к нам?

Я смотрел в знакомые, чуть насмешливые глаза ученого, которого не видел уже два года — с тех пор, как закончил аспирантский курс по истории в Подмошковском Университете. Он ничуть не изменился за это время.

— Боюсь, что приехал нестати. Ведь вы собираетесь в Того...

— Ну, что 'вы! — воскликнул профессор. — В моем распоряжении еще тринадцать часов. За это время мы с вами успеем решить все вопросы.

Это был тонкий намек на последнее постановление Верховного Совета о том, что самые ответственные командировки не должны продолжаться более десяти часов...

— Мне кажется, что достаточно будет и двух-трех часов, — заметил я.

• Если бы я мог знать, как в тот момент ошибался!

Мы вошли в мраморный холл, и молниеносно лифт взметнул нас на семнадцатый этаж, где находился кабинет Сайена. Профессор коротко рассказал о цели своей поездки в Того.

— Нужно пополнить данные о вторичном периоде борьбы народов этого района за

независимость. С тех пор прошло много лет, но еще никто не разобрал архивы... Итак, я в вашем распоряжении, — прервал он сам себя, усаживаясь на диван в кабинете.

Быстро раскрыв свою папку, я достал из нее фотографию Майи, моей жены, и протянул ее профессору.

— Вам знакома эта женщина? — спросил я, внимательно следя за выражением его продолговатого, немного усталого лица.

Сайен слегка нахмурил брови и перевел взгляд с изображения на меня. Его глаза выражали недоумение. Что-то усиленно думая, он отрицательно покачал головой. Еще в Ленинске, на практике, жена мне сказала: «Вот увидишь, он сделает вот так...» — и она, выпятив вперед губы, покачала головой точ-в-точь, как сделал это сейчас профессор Сайен.

— Нет, не узнаю... — профессор вопросительно посмотрел на меня.

Он удивился, когда я 'удовлетворенно кивнул и снова порылся в папке, чтобы достать последний номер каталога Музея материальной культуры.

— А это? — Я протянул ему каталог, открытый на той странице, где была вклейка с фотографией головы Пурпурной мумии.

Случается, что руководитель солидного издания не знает всего, что в нем напечатано. Интересуясь больше всего материалами своей специальности, он поручает остальные помощникам. По-видимому, так было и сейчас.

Профессор Сайен взглянул на фотографию мумии, затем перелистал несколько страниц журнала, чтобы установить наименование вновь полученного музеем экспоната, и вдруг воскликнул, глянув на фотографию Майи:

— Да ведь это одна и та же!

— Я так и знал, — улыбнулся я, положив рядом фотографию мумии и портрет жены и предвзвешивая, какой неожиданный оборот примет разговор через несколько минут.

— Что знали? — удивился он.

— Да то, что вы скажете! А мы с Майей спорили. Она утверждала, что вы моментально сумеете найти какое-нибудь различие...

Сайен смотрел с недоумением.

— Я ничего не понимаю. О какой Майе вы говорите?

— Я имею в виду портретное сходство, А Майя — моя жена.

— Причем тут она?

— Это ее портрет. А это, — я ткнул пальцем во вклейку, — это портрет Пурпурной мумии...

Сайен быстро поднялся с места и посмотрел на меня сверху вниз. Я заметил, как слегка дрогнули его брови.

— Надеюсь, вы проделали пятидесятикилометровый путь не для того, чтобы шутить? — спросил он меня сдержанно.

— Нисколько. Более того, именно это сходство и привело меня к вам. Вы же знаете, что в Ленинске я руковожу местным краеведческим музеем. Получив ваш каталог, я был поражен тем, как похожа мумия на мою жену...



Область научных исследований кандидата физико-математических наук А. П. Мицкевича — физика твердого тела и электроника. Его перу принадлежит около тридцати научных трудов, книги «Электролюминесценция», «Телевидение в промышленности», «Телевидение за рубежом», многочисленные популярные статьи по актуальным вопросам современной техники...

Он взял портрет и журнал и подошел к широкому окну. Было около полудня, и сквозь тонкие, почти невидимые стекла обильно струился яркий, дневной свет. Мимо окон медленно проплыл вертолет, но профессор не обратил на него внимания. Он не отрывал глаз от обоих изображений.

«А потом он скажет, что у мумии другая шея», — вспомнил я слова Майи.

— Да, но ведь у них шеи совершенно непохожи! — радостно воскликнул наконец Сайен.

Улыбаясь, я подошел к нему.

— Да, правильно. Но лицо-то одно и то же. Пока меня интересует только сходство. Что касается различия, то об этом после...

Мы снова уселись, как прежде — он на диване, я в кресле.

— Расскажите мне эту историю более подробно, — попросил он; на его оживленном лице уже не было следов прежней усталости.

Я немного волновался, предвкушая самый ответственный момент — надо было передать свои мысли как можно более точно. Машинально обводя взглядом кабинет ученого, я обдумывал, с чего бы начать рассказ.

«Обрати внимание на бюст академика Филлио, в левом углу за его письменным столом», — вспомнил я наставления Майи.

Я отыскал бюст Филлио, затем снова раскрыл каталог и показал его профессору.

— Вот, смотрите еще, сказал я ему. — Вы знаете, кто это?

— Филлио, — не задумываясь, ответил Сайен. — Да в чем дело? Что это за игра?

Я взглянул на часы. Наш диалог определенно затягивался. Мимо окон снова пролетел вертолет. Это означало, что прошло еще пять минут.

— Простите меня, профессор, но, по-видимому, вы читаете не все материалы в каталоге, который редактируете.

Он нервно сжал руки. Казалось, только сейчас до него дошел смысл происходящего. Действительно, какое отношение имел бюст Филлио к Вестнику Музея материальной культуры?

Он смущенно улыбнулся и слегка провел рукой по лбу.

— Признаюсь, на это я не обратил... То есть, смотрел, но так, поверхностно. Это по отделу радиоастрономической информации, и я предполагал...

И вдруг Сайен побледнел. Он начал медленно подниматься с дивана, не сводя с меня широко раскрытых глаз. «При чем тут академик Филлио?» — угадал я его немой вопрос.

— А ну-ка, дайте мне еще раз журнал...

Он рывком пересек кабинет, чуть не ударился об угол письменного стола и как вкопанный застыл у бюста прославленного лингвиста.

Напряженное молчание длилось несколько секунд. Потом с журналом в руках профессор подошел к письменному столу и включил диктофон:

— Андрова немедленно в мой кабинет!

В его голосе слышались едва уловимые нотки тревоги. Затем он поднял трубку телефона:

— Кто редактировал материалы Андрова в последнем номере каталога? А с подлинниками сверили? Точно? Кто делал фотографии? Спасибо.

Забыв о моем присутствии, профессор снова углубился в изучение обоих изображений. Он быстро, одну за другой, просматривал страницы каталога и вдруг вспомнил обо мне:

— Дайте мне портрет той девушки...

— Какой? — удивился я,

— Той, что вы мне показывали.

— Мани?

— Не знаю, как ее там... Давайте быстрее.

— Это портрет моей жены, — сказал я твердо.

— Неважно.

Он сравнил изображения, сжимая голову руками.

Дверь открылась, и в ней показался выскок человек средних лет в светлом спортивном костюме.

— Ваша работа? — спросил Сайен, не поднимая глаз.

— Моя.

— И вам не стыдно?

— Не понимаю...

— Вот! Вот ваша Пурпурная му-ми-я.

Сайен почти швырнул в лицо Андрова портрет Майи. Затем с едкой иронией обратился ко мне:

— А может быть, она, эта ваша девушка...

— Моя жена, — поправил я.

— Эта ваша жена действительно му-ми-я?

Под уничтожающим взглядом профессора Андров растерянно рассматривал фотографию Майи.

— В наше время — и такая... ложь, обман...

Вдруг Андров с угрожающим видом подбежал ко мне.

— Это вы сделали зеркальную репродукцию с моей мумии?

Я отрицательно покачал головой. Тогда, ни слова не говоря, он схватил меня за руку и потащил из кабинета. Сайен едва поспевал за нами. Включив на ходу движущуюся ленту в коридоре, Андров мчался куда-то вправо, затем толкнул меня в лифт, мы полетели вниз, снова пробежали коридор, на одном углу чуть не столкнувшись с профессором, который бежал к тому же месту другим путем, и, наконец, ворвались в огромный тускло освещенный зал, в центре и вдоль стен которого стояли кварцевые саркофаги. Мы остановились у одного из них...

— Смотрите.

Я глянул в саркофаг и отпрянул, похолодев. Не может быть!

— Смотрите, смотрите! — настойчиво повторял Андров.

— Вижу... — робко пробормотал я.

— Ну что? — волнуясь, торопил меня профессор.

— Это Майя, — прошептал я, отводя глаза от пластмассовой фигуры.

— Какая Майя? Может быть, вы знакомы с этой мумией?

Андров громко захохотал. Водворилось молчание. Первым заговорил я:

— Простите, но это скульптура моей жены, Майи.

— Присмотритесь хорошенько, — явно издеваясь надо мной, продолжал Андров, — может быть, у вашей жены есть какие-нибудь особые приметы.

На слове «вашей» он сделал ехидное ударение.

Я снова посмотрел на скульптуру женщины, которая лежала как живая с широко раскрытыми глазами. Пластическая масса, из которой она была сделана, была пурпурного цвета. В голове моей вертелись самые невероятные мысли. Казалось, я схожу с ума.

— Она, это она, только цвет тела...

— Ага! Цвет! Значит, все-таки отличается от вашей жены!

И опять ехидное ударение на слове «вашей»... Я совершенно смутился и оробел. На Андрова я бросил умоляющий взгляд.

«Майя, очевидно, позировала какому-то скульптору, — лихорадочно проносилось в моей голове. — В конце концов в этом нет ничего особенного. Но зачем же выставлять ее в музее?» Вслух я сказал:

— Собственно, я не имею ничего против того, чтобы эта фигура находилась здесь. Хотя, вы сами понимаете, что в таком виде... Впрочем, в журнале сфотографировано только лицо.

— Ах, вот как! Вы ничего не имеете против! Да знаете ли вы, что это такое? Это, черт возьми, величайшая находка! Четыре мощнейших радиотелескопа работали непрерывно более ста часов, чтобы не пропустить ни одного сигнала. Информацию расшифровывали одновременно в Москве и в Чикаго! Лучшие машины были использованы для того, чтобы она превратилась вот в это! А вы говорите...



Область литературных интересов писателя Анатолия Днепров — научная фантастика. С тех пор как был опубликован его первый рассказ, прошло всего несколько лет (писатель А. Днепров значительно моложе ученого А. П. Мицкевича), но за этот короткий срок увидели свет уже более десяти его произведений — повестей и рассказов. Часть из них вошла в сборник «Уравнения Максвелла», недавно изданный «Молодой гвардией». Мы знакомим читателей с одним из последних образцов «творческого содружества» писателя Анатолия Днепров и кандидата наук А. П. Мицкевича.

Страстный поток его фраз был резко прерван. Сайеном.

— А голову академика Филлио вы тоже воссоздали на машинах в Москве и в Чикаго?

Андров застыл с открытым ртом.

— Какого Филлио?

— А вот этого.

Профессор потащил нас к кварцевому колпаку в центре зала. Под ним без труда я узнал копию бюста, который стоял в кабинете. Только здесь он был сделан из пластической массы, тоже пурпурного цвета, Андров стоял как громом пораженный.

— Объясните же, — настаивал профессор.

— И эту... Для обоих мы использовали одну и ту же аппаратуру... Мы...

— Кто это мы?

— Я, то есть вся группа космической радиоинформации. Это там, за Пантеоном, в районе...

Андров запнулся. Он озадаченно посмотрел на меня и Сайена.

— Вы мне не верите? — наконец пробормотал он.

Сайен пожал плечами. Мне было явно не по себе. Невольно напрашивалась страшная мысль.

— Честное слово ученого, эти две фигуры были собраны на основе импульсно-кодовой информации, принятой нами три месяца назад из окраинного района созвездия Лебедя, — взволнованно, почти шепотом говорил Андров. — Вначале мы приняли бюст... на волне двадцать три сантиметра. Через три месяца на той же волне — Пур-



пурную мумию. Шумы в момент приема не превосходили пяти децибелл. Отношение сигнала к шуму было не менее...

И вдруг, перебивая себя, он закричал:

— Не может быть! Я не верю вам! Кто эта Майя? Кто такой Филлио?

Взяв из моих рук фотографию Майи, профессор протянул ее Андрову. Как две капли воды была она похожа на мумию в саркофаге у стены...

— А Филлио? Филлио! Он скончался всего три месяца назад. Ведь вы его знали лично?

Совсем потерявший дар речи Сайен только утвердительно кивнул.

Андров вдруг рванулся к двери и выскочил из зала. С каждой секундой мне становилось все страшнее. Я старался не смотреть на стеклянный колпак, под которым лежала пурпурная копия моей жены... Внезапно дверь распахнулась, и в нее вместе с Андровым вошла женщина с большим саквояжем в руках. Ни слова не говоря, они быстро

подошли к саркофагу и стали снимать с него верхнюю крышку.

— Что вы делаете?

— Препарировать! — отрывистоскомандовал Андров. — Немедленно. И если подтвердится, что...

— Кого препарировать?

— Мумию.

— Зачем?! — закричал я.

Мне показалось, будто они собирались резать Майю. А женщина уже раскрыла чемоданчик и извлекла из него скальпель и дисковую электропилу.

— Я вам запрещаю! Это общенародная ценность, и вы не имеете права трогать ее без разрешения Всемирного Ученого совета, — категорически заявил Сайен. — И какой в этом смысл? Можно ли так обращаться с экспонатами, с трудом полученными из космоса. Если, впрочем, они действительно получены из космоса, — добавил он.

— Не беспокойтесь, профессор. Информация записана на электречных цилиндрах, и ее всегда можно восстановить. За день или за два... Антония, начинайте.

Он широко расставил руки, загрохивая профессору путь к саркофагу. Я услышал, как завизжала пила. Ужас сковал меня.

— А теперь вскрывайте грудную клетку, — продолжал приказывать Андров. — Да пилите же быстрее, черт возьми! Распилили? Отверните грудину. Видите сердце? Ага! Вот видите! А где печень! Правильно! Селезенка? Чудесно. Теперь можно показать им.

Андров схватил меня за плечо.

— Да чего вы испугались? — сжалился он наконец. — Ведь это же мумия; она из пластика. Точная копия... Впрочем, смотрите сами, точная ли это копия...

Я нерешительно подошел к саркофагу. Тело мумии было вскрыто, и можно было видеть все внутренние органы. Они были разных цветов, но все с пурпурным оттенком... Глаза Майи оставались открытыми и не выражали никакого страдания. С большим трудом я заставлял себя думать, что это только искусно сделанная модель человеческого организма.

— Копия или не копия? — Глаза Андрова сияли победной радостью. — Смотрите внимательно!

Я уныло кивнул головой.

— А как по-вашему, профессор? — так же заодно спросил Андров.

Однако вместо профессора ответила женщина, которая вскрывала мумию:

— Товарищи! Да у нее же все наоборот!

Я недоуменно смотрел, стараясь понять, что означает это «наоборот».

— Что вы имеете в виду, Антония? — хрипло спросил профессор.

— Все! Сердце, печень, селезенка... все наоборот!

Только теперь я сообразил, в чем дело. У мумии сердце было справа, печень — слева — все как бы отраженное в зеркале.

— Теперь вы понимаете, что мы приняли! Это же гигантское подтверждение теории существования антимиров! Это потрясающе!..

На мгновение он умолк, что-то усиленно соображая. Затем схватил Антонию за руку:

— Свяжитесь с телевидением. О результатах нашего исследования нужно немедленно оповестить весь мир!

Я все еще ничего не понимал. Наконец Андров вспомнил и о нас. Он отошел от мумии и, обняв профессора, торжественно произнес:

— Где-то в глубинах Вселенной существуют антимир, тсчб-в-точь такие же, как наш, но состоящие из антивещества. Наконец-то мы имеем экспериментальное доказательство этого! Эти миры являются как бы зеркальным отражением нашего мира!

II

На пути к Дворцу науки я слышал сдержанный гул, из которого то там, то здесь Еырывались взволнованные выкрики: «Пурпурная мумия! Пурпурная мумия!...»

После специального сообщения Всемирного Ученого совета о поразительной по своей смелости гипотезе Андрова, о Пурпурной мумии говорили не только в Москве, но и во всем мире. Вместо разломанного экспоната, в Музее материальной культуры был выставлен новый. Но приток посетителей из множества городов мира так увеличился, что пришлось изготовить еще несколько копий. Их выставили в самых больших общественных залах столицы. Специальным указом Верховного Совета изображение мумии трижды в день передавалось по цветному телевидению. «Пурпурная мумия! Пурпурная мумия!...» — гудела Москва, а у меня в это время в голове было совсем другое: «Майя, Майя!...» Неужели где-то во Вселенной существует точно такая же женщина? Или нет, та Майя давно уже умерла, потому что радиосигналы с бесконечно далекой планеты неведомого уголка Вселенной путешествовали к нам миллиарды миллиардов лет. «Майя, Майя!...»

В центре столицы, в одном из уединенных уголков Кремлевского парка, я вытащил из кармана радиотелефон и набрал Ленинск. Через несколько секунд раздался протяжный гудок зуммера.

— Майя, ты?

— Да. Что там за переполох с Пурпурной мумией? Я, пожалуй, воспользуюсь законом об уважении личного достоинства граждан и потребую, чтобы прекратили демонстрировать меня на весь мир.

Моя Майя очень веселая и жизнерадостная женщина. Я облегченно вздохнул, услышав ее звонкий, задорный голос,

— Глупышка, ты должна этим гордиться!

— А я и горжусь! Здесь меня донимают пресса, радио и телевидение. Ты знаешь, из Москвы ко мне прилетела академическая комиссия. Они хотели убедиться, что у меня сердце действительно не с правой, а с левой стороны!

— Ну и как?

— Убедились, дорогой! Оказывается, я не состою из антиматерии!

Она звонко рассмеялась.

— А что делаешь ты? — спросила она.

— Стараюсь остаться неузнанным. Представляешь, что было бы со мной, если бы народ узнал, что я супруг той красно-фиолетовой особы?!

— Кстати, зачем они сделали ее пурпурной?

— Они ничего не сделали. Это самостоятельно сделала свертывающая информацию машина. Должно быть, по правилам антимира так нужно... Впрочем, большинство людей считают мумию довольно симпатичной, — попробовал я состричь.

— Ну, знаешь, не говори мне комплиментов. Я их наслушалась довольно. Что ты делаешь сейчас?

Я посмотрел на часы.



• — Через восемьдесят секунд — конференция в Большом мраморном зале Академии. Лечу туда.

— Хорошо, милый, не опоздай! А я сяду у телевизора и послушаю, что там будут говорить. До следующей беседы!

— До следующей!

Листья деревьев надо мной слегка зашумели от движения воздуха под винтами вертолета; Он опустился на зеленую лужайку в двадцати шагах. Уже в воздухе я вытащил из кармана книжку с тезисами докладов и отметил те, которые были для меня особенно интересными.

Большой мраморный зал Академии был переполнен, и мне с трудом удалось найти свободное место. Я надел наушники и включил на пюпитре экран. Президент Академии физик Джонатов кратко охарактеризовал тему конференции — научная состоятельность гипотезы Андрова. Был установлен жесткий регламент: трехминутные доклады на пленуме, двухминутные — в секциях. Дискуссии по докладам проходят заочно — в многочисленных просторных залах Академии установлены звукозаписывающие приборы, где любой делегат может высказаться и получить копии всех высказываний.

Доклад Андрова был пятым по счету. Первое слово предоставили чикагскому ра-

диоастроному Хорнеру, который рассказал об открытии смыслового значения радиосигналов из космоса. На экране я увидел уравнения теории информации; с их помощью решается задача расшифровки сигналов любой природы и формы. За Хорнером выступил москвич Сольвин, охарактеризовавший избирательные возможности аппаратуры, которая принимала сигналы из области альфа Лебеда. Зугган из Родезии рассказывал о принципах записи и хранения космической радиоинформации.

Самым скучным мне показался скрупулезный доклад французского радиоинженера Сюжи, подробно остановившегося на принципах ультразвуковой объемной развертки физических тел и обратной модельной свертки их в материальную информацию. Собственно, здесь все так же, как и в двухмерном телевидении, но только развертка осуществляется ультразвуковой «иглой» — пучком звука диаметром в несколько микрон. Заканчивая, Сюжи заявил:

— Естественно, для передачи информации об организмах необходимо, чтобы они были клинически мертвы. Во всяком случае при данном методе развертки. Ультразвуковой пучок необратимо разрушает живую клетку...

(Окончание следует.)

В БЛОКНОТ ЛЕКТОРА

ПОПРАВКИ ВРЕМЕНИ

— Назовите самую высокую температуру, которая когда-либо была получена на земле.

— 4 000 градусов. Получено в особой печи с несколькими электрическими дугами.

— Как добывается каучук?

— Из сока каучукового дерева.

Да разве это правильно? Ведь даже неискушенному в науке и технике человеку ясно, что такие ответы по меньшей мере не точны. А между тем они даны видными учеными, крупными специалистами в области техники, медицины, химии. Но не удивляйтесь: все это было сказано 35 лет тому назад.

В 1926 году в Москве вышла в свет любопытная книга «Наука в вопросах и ответах». Она была издана по инициативе редакции журнала «Вестник знания» и ставила своей задачей рассказать широкому кругу читателей о достижениях науки в различных областях. Вполне естественно, что ответы на все вопросы соответствовали тогдашнему уровню знаний.

Перелистывая сейчас книгу «Наука в вопросах и ответах», явственно ощущаешь, какой огромный скачок сделала наука в своем развитии.

Посмотрим, как бы мы сейчас ответили на поставленные выше вопросы.

О самой высокой температуре. Четыре тысячи градусов — почти в 9 тысяч раз увеличилась рекордная цифра двадцатых годов. При взрыве атомной бомбы, например, температура достигает нескольких десятков миллионов градусов. В настоящее время ведутся опыты, в ходе которых выясняется возможность осуществлять управляемые термоядерные реакции в мощных газовых разрядах. Уже первые опыты позволили достигнуть температуры 1—2 миллиона градусов. Были случаи, когда в лабораториях получали температуру в 35 миллионов градусов!

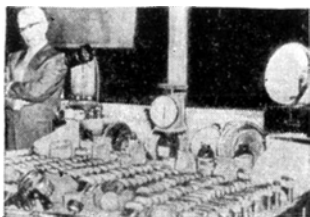
Четыре тысячи градусов и 35 миллионов! Вот какие поправки вносит время!

Что же касается каучука, то в наше время каждый школьник знает, что его можно производить искусственным путем, например из нефти. Уже в 1931 году в Советском Союзе началось промышленное производство синтетического каучука. Он не только полностью заменяет естественный, но по некоторым своим свойствам превосходит его, лучше переносит высокие температуры, более устойчив против кислот, различных растворителей. Тридцать пять лет назад об этом можно было только мечтать.

ЧЕРНЫЙ ДЫМ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ

Посмотрите на фотографию. Это трофей американской полиции. На квартире контрабандиста, занимающегося торговлей наркотиками, изъято героина и опия на общую сумму в два миллиона долларов.

Фотографии, которые мы здесь помещаем, взяты нами из западногерманского журнала «Хобби». Западная печать недаром бьет тревогу: торговля и употребление наркотиков стали серьезной проблемой капиталистического мира.



Только 7% опия и 2% кокаина идет по назначению — в аптеки и лечебные учреждения. Остальное попадает на черный рынок и продается по баснословным ценам.

Кто же занимается этим? Во многих странах торговля наркотиками, сообщает журнал, превратилась в своеобразный спорт представителей общественных слоев, изнывающих от скуки из-за безделья и обезличенной, праздной жизни. По-

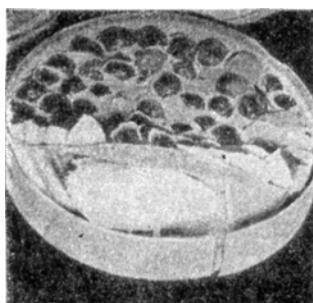
везет — тебя ждут немалые дополнительные доходы, попадешься — несколько лет тюрьмы.

Но крупным китам, как правило, удается ускользнуть, а попадает чаще всего мелкая рыбешка. Вот факты. В ФРГ произошло крупное хищение наркотиков на фармацевтической фабрике. От торговцев наркотиками в портовых кабинах нить протянулась к главным действующим лицам, которые оказались весьма почтенными представителями делового мира: руководитель Брауншвейгской химной фабрики, он же почетный «сенатор» Высшей технической школы и владелец преуспевающей брауншвейгской аптеки. В течение ряда лет они занимались продажей наркотиков.

В сентябре 1960 года посол Гватемалы в США Маурисио Росаль был пойман на месте преступления при контрабанде героина.

Существуют целые предприятия, которые иногда уже в течение ряда столетий приготавливают и распространяют «черные», или классические, наркотики — опиум, кокаин, гашиш.

В Америке настоящим бедствием стала марихуана — один из самых дешевых наркотиков, который добывается из хмеля. Если «черные» наркотики находят своих жертв главным образом среди больных и слабых людей и наркоманы вскоре сами убеждают-ся в роковых последствиях



Эта коробка конфет не так уж безобидна, как кажется на первый взгляд. Шоколадные наборы — один из излюбленных способов для транспортировки и хранения наркотиков. Запрещенный товар или спрятан в двойном дне коробки, или внутри самих конфет.

потребления этих наркотиков, то курение марихуаны получило гораздо большее распространение. Продавцов сигарет марихуаны можно встретить даже среди нью-йоркских школьников-подростков.

Увлечение марихуаной началось в мире пресыщенных королей доллара и душевно растленных кинозвезд и кинозвездочек. Поскольку марихуана относительно дешевая, а потребление ее совершенно не бросается в глаза (человек просто курит сигарету, по внешнему виду ничем не отличающуюся от обычной), этот наркотик очень быстро распространился. «Клиентами» торговцев марихуаной являются и американские «битники», которые находят в ней одно из средств прожигания жизни.

Разочарование жизнью, пресыщение, отсутствие силы воли приводят их на этот страшный путь. Они ищут хотя бы временной встряски, сильных ощущений, фантастических видений, искусственной тонизации, оканчивающейся же все физической и душевной катастрофой.

Распространению марихуаны способствуют и некоторые американские фильмы, в которых воспеваются наркоманы из высшего общества, но ничего не говорится о том, какое тяжелое «похмелье» бывает после приема этого наркотика, не идущее ни в какое сравнение с похмельем после самой крепкой выпивки.

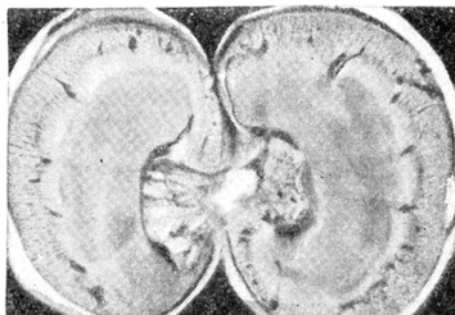
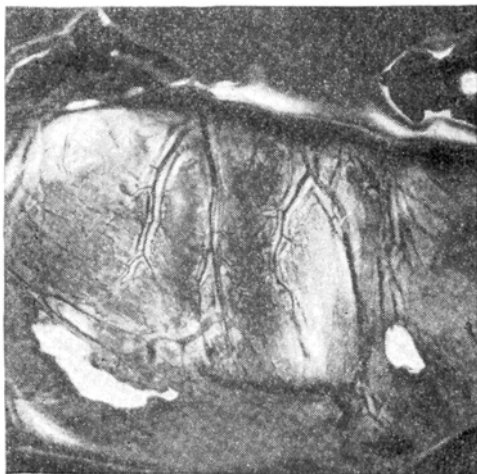
А где наркотик — там и преступление. Для появления желаемых ощущений нужны все более и более крупные дозы наркотика. Чтобы добыть деньги на его приобретение, наркоман идет на все. Наряду с многими другими факторами рост преступности в США связан, возможно, и с распространением марихуаны.



Полиция сжигает трубки для курения опия, изъятые во время очередного полицейского рейда.

АВТОГРАФИЯ

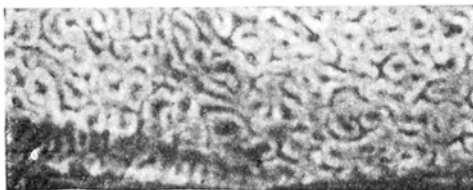
Кандидат биологических наук Н. Н. БЕЛАВИНА.



Слева автограмма поверхности сердца собаки. Видны коронарные сосуды, по которым кровь поступает в сердце и оттекает от него. Справа — автограмма продольно разрезанной почки собаки.

РЕЧЬ у нас пойдет о фотографировании для научных целей, и вы вправе подумать о фотоаппаратах, оснащенных микроскопами, светофильтрами, хитроумными приспособлениями для подсветки. Но должна вас разочаровать. Ничего этого нет в нашей фотолaborатории, хотя она и принадлежит такому солидному научному учреждению, как Институт экспериментальной биологии Академии медицинских наук СССР. Объекты, которые нам приходится «запечатлеть», вне сомнения, сугубо научны: мы исследуем срезы различных частей растений и внутренних органов животных. И все же мы обходимся самыми простыми средствами: фотопластинка (или фотопленка), несколько кусков обычного стекла нужного размера и лист плотной черной бумаги — вот и все, что нужно.

У кроликов, которым привита опухоль, часто возникают метастазы в печени. Вот так выглядит автограмма поверхности печени кролика, в которой развиваются узлы опухоли (справа). Слева внизу — автограмма печени здорового кролика (уменьшено).



Приступаем к фотографированию. Первый этап.

1. Приготовим объект. Возьмем какой-нибудь орган животного, например, почку



кролика. Разрежем вдоль, вырежем из нее ломтик.

2. Поместим его на чистое стекло, а затем в темноте наложим сверху фотопленку или фотопластинку (эмульсией на срез). Прижмем ее, чтобы она не сгибалась, вторым стеклом.

3. Осторожно, стараясь не сдвинуть объект, завернем этот «бутерброд» в черную бумагу или же накроем его непроницающей свет коробкой.

4. Итак, автосъемка началась.

Выдерживать надо примерно 40 минут, но можно и 3—4 суток. Качество негатива будет одинаковым.

Второй этап. Проявление снимка.

Снимем бумагу (в темноте!) и осторожно поместим стекла с почкой и фотопленкой в холодную воду. Под водой сдвигаем почку и тщательно промываем поверхность фотопленки. Затем обрабатываем фотопленку обычным порядком: проявляем, споласкиваем, фиксируем, сушим.

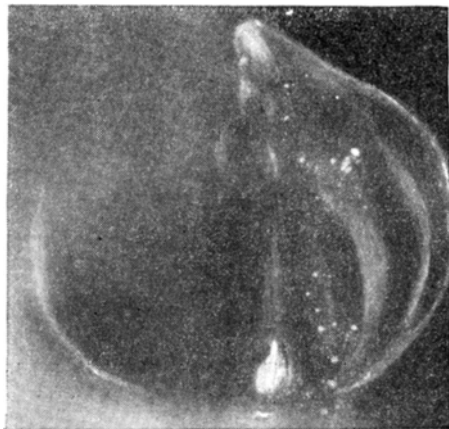
С полученного негатива делаем отпечаток. Наконец долгожданное фото готово. Право же, почка неплохо запечатлела сама себя — видны тончайшие детали среза.

Автография — это в полном смысле слова самофотографирование. Препарат сам сфотографировал себя без света, в темноте. Мы широко пользуемся автографией не только из-за ее простоты, но и потому, что она дает превосходные фотоснимки.

Возникает, конечно, вопрос, чем можно объяснить такое самофотографирование. Многие склоняются к тому, что органы животных и растения испускают какие-то лучи, действующие на эмульсию. Но мне кажется, что это не так. Вопрос, правда, еще не изучен до конца, но есть основания утверждать, что действующий фактор — иного характера.

Если объект — какой-либо орган животного — наложить на фотоземлю на свету, а потом быстро снять его, на поверхности фотопленки без всякого проявления будет видна четкая автограмма. Она вполне подобна получаемому в темноте негативу, но бурого цвета и, конечно, непрозрачная. Кроме того, изображение позитивное, тогда как в темноте оно получается негативным. Если пленку промыть, то остается след изображения, который быстро синее. К сожалению, закрепить это изображение и сделать пленку прозрачной, как негатив, нам не удастся, так как засвечивается фон. Такой же отпечаток получается и на поверхности простой белой бумаги, но здесь он очень непрочен — смывается без следа. Эти опыты и ряд других исследований наводят на мысль, что действует что-то содержащееся в тканевой жидкости, которая пропитывает любой орган. Любопытно, что таким действием обладают и другие биологические жидкости, например, слизь, покрывающая тело ужа. А вот кожа животных не дает автограммы.

Автография не просто способ получения изображений, но и путь к изучению изменений, происходящих в живом организме.



Наиболее сильное действие на пленку оказал тот участок луковицы, где происходит процесс роста (светлое пятнышко внизу).



Автограмма куриного эмбриона на 13-е и 19-е (вверху) сутки инкубации.

АТОМ В ПОЛЕ

РЕПОРТАЖ

Н. ТЕТЕРИН

АТОМ неделим! Этими словами заканчивалось немало папирусов с философскими исследованиями в глубокой древности. Проходили века, возникали новые науки, легионы ученых стремились проникнуть в тайны мироздания. Человек силой познания сумел взвесить планеты, определить расстояние между ними, но основа основ вещества — атом так и оставался неразрешимой загадкой. И, казалось, исследователи смирились, что само греческое слово «атом», что значит «неделимый», предопределяет его сущность. Но атом все время напоминал о сложном своем строении. И ученого и хлебопашца с одинаковой силой одаряло своими лучами солнце. Человек не знал, что огромный ослепительный шар — солнце — это и есть скопище элементарных частиц материи, а огромная температура его — следствие деятельности составных частей атома.

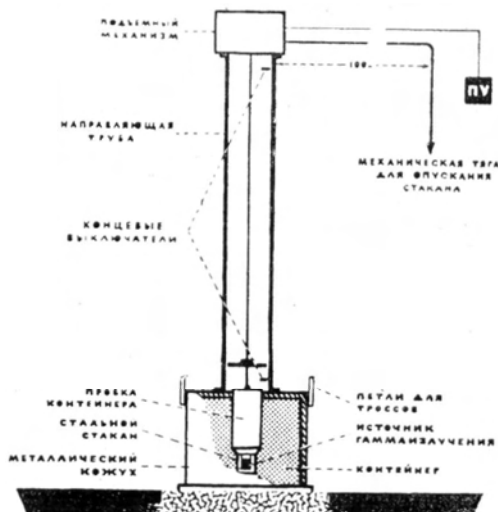
Замечательное качество человека — стремление познать неизвестное — привело в конце концов к тому, что при помощи множества экспериментов и умозаключений ученые проникли внутрь атома.

Наша «Победа» во время поездки на опытное гамма-поле Всесоюзного научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения оказалась поистине машиной времени: за несколько часов мы совершили увлекательное путешествие из мира обыденной жизни, в котором об атоме привыкли слышать и восхищаться мощью его проявлений, в край, где люди с помощью атома вторгаются в тайны жизни.

Несколько раз мы пересекали спокойную гладь Москвы-реки; наконец на опушке леса мы увидели металлический забор, окаймляющий гектаров пятнадцать земли.

В центре этого участка, словно маяк, возвышалась высокая башня. Если бы мы обладали способностью видеть лучи, посылаемые атомом, то заметили бы, как из вершины башни летят гамма-частицы.

...Агроном, «хозяин атомного поля» Сергей Николаевич Лужецкий попросил полчаса подождать: растения принимают порцию радиации, и вход за ограду запрещен. Даже если бы вы и хотели послушаться приказа, вам это сделать не удастся: автоматика бдительно следит за тем, чтобы, когда на поле властвует изотоп кобальта, единственная дверь была на запоре. Забежим вперед и скажем, что в институте сейчас создается автоматический



«вахтер», который будет «разрешать» включать установку после того, как последний посетитель покинет поле.

Миновал положенный срок, и Сергей Николаевич повернул рычажки на пульте управления. И сейчас же из вершины стальной башни вниз по трубе в свинцовый «каземат» скользнула капсула с радиоактивным кобальтом. Сеанс окончен.

Итак, перед нами атомное поле. Внешне оно мало отличается от своих «родственников» — нерадиоактивных полей в колхозах и совхозах. Деревца покрыты темно-зеленой листвой, по соседству с ними видны голубые глазки цветущего льна, зелень картофельной ботвы, листья томатов. Огурцы, фасоль, бобы и, конечно, стройные растения кукурузы... Кажется, что сюда, на двенадцать с половиной гектаров, собрались представители всей многообразной флоры нашей Родины.

АТОМ ПОДАВЛЯЕТ...

Когда улеглось первоначальное впечатление от многообразия красок и мы стали внимательно присматриваться к окружающей растительности, то заметили интересные явления. Чем ближе к гамма-излучателю, тем многие растения становятся все меньше и меньше, словно кто-то их аккуратно подрезал.

На этом участке проводятся опыты по выявлению чувствительности к радиоактивным излучениям. Оказалось, что наибольшую радиочувствительность проявили озимая и яровая пшеница, ячмень, овес, горох, вика, кукуруза, лук — этих культур вблизи башни совершенно не было, и только в нескольких метрах от нее виднелись всходы растений. Для них смертельной дозой оказались излучения мощностью от 3 до 12 рентген в час. А вот салат, фасоль, картофель, огурцы и тома-

ты более радиоустойчивы. Они без значительных потерь растут вблизи контейнера, «принимая» дозы до 16 рентген в час. Весьма стойко переносят облучение редис, кормовая свекла, клевер, горчица и гладиолусы.

Сергей Николаевич вырвал из земли, а зоне наибольшей радиоактивности, краснокочную редиску. Она чудесно чувствовала себя, хотя ежесуточно в течение 18 часов получала большие дозы радиации.

Но своеобразным рекордсменом по радиоустойчивости был все же лен. Он продолжал расти в баночках, подвешенных в непосредственной близости к контейнеру, Нежные, зеленые растения оказались в десять — пятнадцать раз более выносливыми, чем пшеница и ячмень.

Результаты опытов показали, что радиочувствительность растений к хроническому гамма-облучению зависит от внешних условий роста и развития растений. Например, образование плодов и семян у огурцов сорта «муромский» на расстоянии от 2 до 7,5 метра от контейнера во время засушливого лета прошлого года было полностью подавлено, тогда как в 1959 году все растения на тех же облучаемых участках завязали плоды и дали семена.

Но не только «климат» оказывает влияние на восприимчивость растений к радиоактивному излучению. В опытах была отмечена интересная деталь, когда даже растения — «близкие родственники», принадлежащие к одному виду, по-разному реагируют на гамма-лучи. Например, картофель «ростовский» и «южанин» при интенсивности облучения 2,6 рентгена в час не стали цвести, а «воронежский» и «малаховский» бутонизировали нормально.

Сейчас еще трудно дать ответ на вопрос, что же происходит в организме растений во время облучения: очень невелик срок наблюдений и экспериментов. Но нет сомнений, что опыты воздействия сильными дозами радиоактивных излучений помогут создать новые формы и виды растений, более устойчивых к различным болезням и вредителям.

АТОМ СТИМУЛИРУЕТ...

Мы интересовались поведением полевых, огородных и садовых культур, высаженных вблизи источника радиации. А что происходит с растениями, находящимися в более «спокойных» зонах? Отойдите на 8—10 шагов от излучателя, и вы попадете в огород чудес. Правда, ученые, работающие на гамма-поле, ничего необычного здесь не находят, но для непосвященного многое кажется удивительным, да, впрочем, если говорить откровенно, то и у агрономов, физиков, химиков и биологов возникает много вопросов, на которые они сами стремятся получить ответ.

Посмотрите на эти кудрявые яблоньки, они выглядят «великанами» в сравнении со своими сверстницами, так называемыми

контрольными, растущими в обычных условиях. Радиометры приоткрывают тайну чудесных превращений: деревца получают дополнительное «питание» — несколько сотых долей рентгена в час. А если «перекормить» яблоньки, дать им в десять раз более мощное облучение, то они в своем развитии резко отстанут от контрольных.

Отлично развиваются и помидоры. Для них радиоактивное излучение является своеобразным катализатором, с помощью которого все жизненные процессы значительно активизируются. «Радиоактивные» томаты созревали на несколько дней раньше контрольных, образовывали более крупные кисти и лучшего качества плоды.

Увеличение урожая у облучаемых растений, как правило, сопровождается и повышением его качества. Семена горчицы и льна имеют увеличенный процент жира, а в картофеле стало больше сухих веществ, крахмала и витамина «С».

АТОМ ПЕРЕДЕЛЫВАЕТ РАСТЕНИЯ

Этого лета работники гамма-поля и сотрудники многочисленных научно-исследовательских институтов и лабораторий ждали с особым нетерпением. Ведь сейчас, на третий год существования поля, смогут проявиться новые наследственные признаки у растений, полученные при облучении предшествующих поколений. А что они будут, в этом ученые уверены. У некоторых растений уже во втором поколении возникли новые особенности.

Вот на грядке растет гвоздика, цветы которой мы обычно привыкли видеть желтыми, красными. А эта гвоздика изменила окраску и стала... коричневой — результат воздействия гамма-лучей на ее «родителей». Изменила цвет и кларкия.

Живо реагировал на облучение картофель. Уже во втором поколении у него повысилась урожайность.

Много вопросов поставила ученым природа, но к этим вопросам добавлены новые. Так сказать, «искусственные», которые человек сам задал себе, воздействуя на растения повышенными дозами радиации.

Вот один из них. Обычно стимуляционный эффект наблюдался у растений при определенной дозе облучения.

Но красный клевер своеобразно отзывался на радиацию. Он дал повышенные урожаи воздушно-сухой массы при сравнительно высокой степени радиации — в 0,240 рентгена в час — и малой — всего в 0,0125 рентгена в час, а вот промежуточная доза — в 0,062 рентгена — почти не оказала положительного действия.

Зеленый стебелек растения, выросший здесь, на гамма-поле, сколько тайн и возможностей скрыто в тебе! Ты сможешь селекционерам — ученым и практикам — создать новые, невиданные растения.

ЖИЗНЬ И МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

ОРГАНЫ чувств. Их много разных. Это «окна» в мир. В мир внешний и внутренний. Через них поступают сведения о том, что происходит вокруг нас, через них идут бесконечные команды, управляющие работой организма. Органы чувств различают цвета и запахи, слышат звуки и поддерживают равновесие, ощущают боль и тепло... Человечек вооружен множеством этих «окон» в мир. Без них немислима жизнь.

Земля. Гигантский магнит. Все зарождается, развивается и существует в его постоянном поле. Как же действует оно на живое? Есть ли специальное «окно» в невидимый мир магнетизма? Где оно, всегда ли открыто, а может, так бывает только на ранних стадиях развития организма? Или вообще этого «окна» давно уже нет? И захлопнулось оно на каком-то этапе эволюции, передавая как эстафету всю необходимую информацию механизму наследственности?

Проблема взаимодействия живого организма с постоянным магнитным полем не нова. Уже много веков пытаются люди проникнуть в эту тайну природы. Было здесь все — и прямое шарлатанство и далекое от истинной медицины врачевание, были неповторимые опыты, были заблуждения и ошибки.

Каждый раз получалось так, что прикосновение науки к этой волнующей проблеме, принося побочные и зачастую даже весьма важные результаты, почти ничего не давало для ее собственного решения. Как следы от очередных нечистых экспериментов оставались лишь противоречивые факты, сомнительные доказательства.

Постепенно проблема биомagnetизма, не потеряв своей научной остроты, приобрела

сомнительную репутацию. Но развитие новых методов биологических исследований привело к возрождению, казалось бы, навсегда оставленных попыток найти ключ к этой загадке.

А когда в фактах, добытых многочисленными исследованиями, влияние постоянного магнитного поля на жизненные процессы получило, казалось бы, экспериментальное подтверждение, перед наукой во весь рост стала еще более трудная задача. Каким же все-таки образом магнитное поле влияет на живую клетку, на организм?

Недавно были обнаружены особые магнитные свойства у нуклеиновых кислот — соединений, играющих исключительную роль в передаче наследственных признаков и в обмене веществ. Если подтвердится, что открытое явление не связано со случайными примесями ферромагнитных веществ, то появится надежда объяснить действие магнитного поля на самые интимные жизненные процессы.

Кто знает, может быть, через несколько лет люди даже научатся с помощью магнитного поля повышать урожаи, управлять наследственностью, усиливать память! Но пока проблема «жизнь и магнитное поле» не решена. Она потребует еще значительных усилий. И над этим стоит работать.

Человек всегда живет в магнитном поле Земли. И мы должны до конца изучить его действие. Этого требует прогресс техники, связанный с созданием мощных магнитных полей. Это надо выяснить прежде, чем люди отправятся к далеким мирам. Там они могут встретиться с колоссальными магнитными полями и практически с полным их отсутствием.

Проблема биомagnetизма ждет своего решения.

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА ОБРАТИЛАСЬ К УЧЕНЫМ, ИНТЕРЕСУЮЩИМСЯ БИОЛОГИЧЕСКИМ ДЕЙСТВИЕМ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ, С ПРОСЬБОЙ ВЫСКАЗАТЬ СВОЕ МНЕНИЕ ОБ ЭТОЙ ДО СИХ ПОР НЕРЕШЕННОЙ ПРОБЛЕМЕ.

ЭТО ДАТЫ НЕКОТОРЫХ ПЕРВЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЕЙСТВИЯ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ



ПРЕДОСТАВЛЯЕМ ИМ СЛОВО

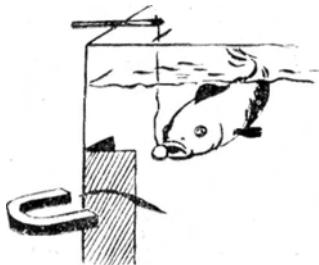
В том, что рыбы воспринимают магнитное поле, может убедиться каждый. Для этого достаточно иметь стеклянный аквариум (без металлических ребер), подковообразный или любой другой сильный магнит и... очень много терпения. Лучше всего проводить опыты на золотых карасях, можно взять и обычных наших карасей и карпов. В первые дни в новом аквариуме рыбы ничего не едят. Потом начинают съедать пищу, когда близости никого нет, и, наконец, берут корм чуть ли не из рун. Пришло время приступить к опыту.

I. В одном из углов аквариума опускаем привязанную на нитке бусинку, лучше всего красного цвета.



Рыба принимает ее за мотыль, пытается съесть. Тут же бросаем рядом живого мотыля, и рыба, оставив бусинку, проглатывает его. Следующую порцию пищи рыба вновь получает только после дерганья за бусинку. И так каждый раз. Не забывайте, окончив опыт, вынимать бусинку из аквариума! Через несколько дней, едва заведя бусинку, рыба будет беспрерывно дергать за нее, требуя вознаграждения. Она научилась «зарабатывать» себе пищу.

II. Угол аквариума оклеиваем непрозрачной бумагой. Опуская в воду бусинку, одновременно подносим магнит так, как это показано на рисунке. Подставляем



МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

говорит кандидат биологических

ПРИ СЛАБОМ шорохе кролик убегает. А вырезанная из тела кроличья мышца, хотя она и живая, не шевелится даже при громовом ударе. В чем же дело? Ответ напрашивается сам собой: она не слышит. На мышцу звук действует не прямо, а лишь пройдя по цепочке: ухо — нервная система. Ясно, что изучать действие звука или любого подобного раздражителя (как говорят ученые) нужно на таком животном, у которого эта цепочка сохранена. Совсем по-другому ставят опыты с электрическим током: здесь можно брать и отдельные органы, мышцы. Ведь сама нервная система приводит мышцу в действие с помощью электрического тока.

Много общего у электричества с магнитным полем. Это близкие физические явления. Закономерно было предположить, что и действие их на организм сходно. Увы! Ставился опыт за опытом, но даже сильный магнит не вызывал сокращения изолированной мышцы, хотя она явно «вздрагивала» от слабого электрического тока. Встал вопрос: влияет ли вообще магнит на организм? Может быть, он действует каким-то иным способом, нежели электрический ток? Выяснением этого и занялись сотрудники кафедры физиологии высшей нервной деятельности МГУ под руководством профессора Л. Г. Воронина.

Пути исследования указало нам учение И. П. Павлова об условных рефлексах.

Для наших опытов мы выбрали рыб. Почему? Мы основывались на мнении некоторых ученых, считающих, что рыбы и птицы, пускаясь в далекие путешествия, находят путь по магнитному полю Земли. Значит, они должны воспринимать действие магнита.

Если через аквариум пропустить слабый ток, то стоящая неподвижно рыба вздрогнет, проплывет несколько кругов и опять успокоится. Ни свет, ни звук, ни магнит сами по себе не вызывают подобных движений рыбы. Для выработки условных рефлексов мы стали сопровождать каждый из этих раздражителей электрическим ударом. Например, каждый раз включая свет, пропускали одновременно электрический ток. Через 5—10 таких сочетаний рыба начинала двигаться, как только загорался свет, уже не дожидаясь, когда ее ударит ток. То же самое происходило и при звуковых сигналах.

Но с магнитом ничего не получалось. 20 раз одновременно с электрическим ударом подносили магнит к аквариуму... 30... 40 раз... Мы уже почти отчаялись выработать условный рефлекс, но наконец после 50 сочетаний рыбы все же начали двигаться при действии одного лишь магнита. Победа! Рыбы воспринимают магнитное поле. Но почему они так поздно реагируют на него? Обычно рефлекс плохо вырабатывается, когда раздражитель или слишком сильный или слишком слабый. Наше магнитное поле (равное 100 эрстедам) примерно в 150 раз превосходило магнитное поле Земли. А может быть, оно слишком сильное? Стали его уменьшать, но дело не пошло лучше, а при 10 эрстедах рефлекс сошел на нет. Оставалось заключить, что магнит в сравнении со светом или звуком является слабым раздражителем, сколько его ни усиливай. Это подобно тому, как писк даже тысячи комаров остается слабым в сравнении с голосом одного человека. Вероятно, именно из-за слабости магнита так трудно обнаружить его действие на животных.

Обычно на слабый раздражитель не только рефлексы вырабатываются с трудом, но и сам он мало влияет на другие, уже выработанные раньше рефлексы. Попробовали проверить магнит в этом плане и получили странную картину.

СТРАННЫЙ РАЗДРАЖИТЕЛЬ

наук Ю. Д. ХОЛОДОВ.

В аквариуме рыбка с условным рефлексом на звонок. Включаем звук, и она начинает двигаться. Все нормально. Но вот вместе со звонком подносим магнит. Что такое? Рыба остается спокойной, как будто не слышит знакомых звуков. Пробуем заменить магнит светом, но не получаем такого «заглушающего» действия. То есть магнит оказывается здесь сильнее света. Вообще ведет он себя, как странный раздражитель: с одной стороны, слабый, а с другой — сильный.

Еще более неожиданные результаты дали опыты с голубями. У них совсем не удалось выработать условный рефлекс на магнит. Вместе с тем условные рефлексы, которые были выработаны при помощи других раздражителей, магнитное поле заглушало так же отчетливо, как и у рыб. Это было более чем странно. До сих пор исследователи были уверены, что если раздражитель воспринимается животным, то на него обязательно можно получить условный рефлекс. А здесь действие налицо, но рефлекса нет.

Чтобы объяснить все эти странности, нужно было выяснить, как же магнит воспринимается животным.

Вначале нам казалось, что найти ответ на этот вопрос легко. Совершенно случайно было обнаружено, что если у рыб выработать магнитный рефлекс, то уже на свет рефлекса вырабатывать не нужно: он возникает сам. И, наоборот, если выработать условный световой рефлекс, магнитный появляется как бы сам собой. Звуковой рефлекс не обнаруживал такого близкого родства с магнитным. Направившись вывод, что магнитное поле воспринимается так же, как и свет, — сетчаткой глаза.

Об этом писали и в научной литературе. При действии магнита некоторые люди ощущали слабое свечение. Магнит «не звучал», «не издавал запаха», а «светился»! Все говорило за то, что если не будет глаз, восприятие магнитного поля должно нарушиться. Каково же было наше удивление и разочарование, когда безглазые рыбы стали реагировать на магнит не хуже зрячих! Значит, сетчатка здесь ни при чем. Механически продолжая давать обычный набор условных раздражителей, мы вдруг увидели, что наши слепые рыбы реагируют на свет! Правда, свет они воспринимали хуже, чем зрячие, но вполне отчетливо. И, главное, у них еще ярче выявилось сходство в действии света и магнита. Но теперь уже трудно было сказать, магнит ли «светится» или свет «магнитится».

Итак, наш странный раздражитель «выбрал себе в товарищи» свет. Если они действительно «неразлучные друзья» и один всегда сопутствует другому, то это облегчает поиск.

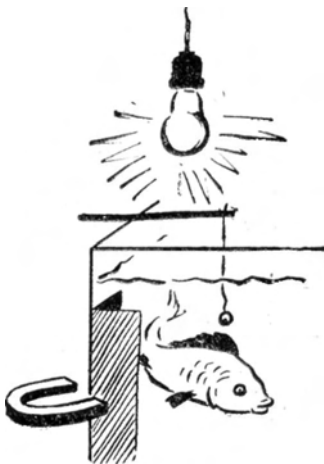
Сравним условные рефлексы с ниточками, тогда головной мозг, где замыкаются рефлексы, будет узлом, связывающим все нити. Вот мы и стали удалять различные участки мозга рыбы и каждый раз смотреть, сохранились ли наши ниточки — магнитные рефлексы. Удаление переднего мозга не нарушило их. Когда был вырезан средний мозг, немного изменился только световой рефлекс: он стал таким же, как у ослепленной рыбы. Удалили мозжечок — исчез звуковой рефлекс, повредили промежуточный мозг — исчезли и световой и магнитный рефлексы.

Физиологам известно, что лягушка, если положить кристаллик соли на ее промежуточный мозг, выдергивает ногу из слабого раствора серной кислоты не так быстро, как она это делает без соли. Такое же торможение реакции мы наблюдали, когда действовали на промежуточный мозг лягушки магнитом или светом. Значит, магнитное по-

УБЕДИТЕСЬ САМИ

магнит осторожно, чтобы рыба не видела его и не слышала ни шороха. С этого момента рыба получает корм только в том случае, если дергает за бусинку во время действия магнита. Пища съедена — магнит убирается. Через 2 — 3 минуты вновь подставляем магнит и держим его не менее 30 секунд. Если за это время рыба не обратит внимания на бусинку, магнит опять убирается на 2 — 3 минуты. В течение одного опыта магнит подставляется 10 — 20 раз. Запомните: проводить опыты нужно регулярно раз в день, в строго установленные часы. Не падайте духом, если вначале рыба будет дергать бусинку и при наличии магнита и в его отсутствие. Одна-две недели «тренировки» — и рыба начнет «нлевать» бусинку в основном только при действии магнита. Цель достигнута: выработан условный рефлекс на магнитное поле.

III. Таким же способом можно выработать у других рыб рефлекс на свет: на настольную лампу или карманный фонарь, — а потом «снять» его, действуя магнитом.



1) Рыба привыкла хватать бусинку только при включенной лампе.

2) Подставляем магнит и через 5 — 10 секунд зажигаем свет.

3) Через 30 секунд гасим свет и убираем магнит. Если рыба дергает бусинку, норм ей не положен.

4) Проделаем это несколько раз и увидим, что рыба при действии света и магнита перестает замечать бусинку, а если и хватается ее, то только после долгих «раздумий».

В этом опыте действие магнита на рыб проявляется еще ярче, чем в первом.

ле действительно воспринимается промежуточным мозгом. Его удаление у рыб приводило к исчезновению рефлекса на магнит, подобно тому, как разрушение слухового аппарата прекращает восприятие звука.

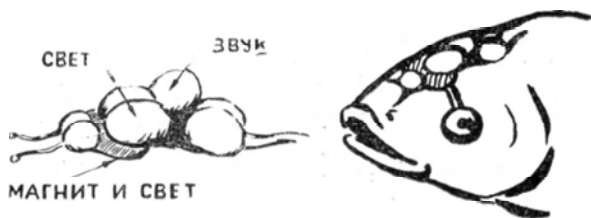
Наш раздражитель не только странно действует, но и странно воспринимается. Для него, оказывается, не нужен специальный орган чувств. Он беспрепятственно проникает всюду, но действует только на определенный участок мозга. Если принять такую точку зрения, то можно объяснить некоторые странности в воздействии магнита.

Итак, с каким бы раздражителем мы ни имели дело, возбуждение от него обязательно пройдет через промежуточный мозг. Магнитное поле как бы занимает здесь путь на узловой железнодорожной станции и задерживает движение других поездов-возбуждений. Вот почему магнит оказывает сильное тормозное действие!

Как слабый раздражитель магнитное поле не может само пробраться в другие отделы нервной системы и поэтому не вызывает реакций. Но если ему помочь, если применять его вместе с сильным раздражителем, прокладывающим дорогу, то на магнит можно выработать условный рефлекс.

Вернемся к нашим опытам. У рыб рефлексы замыкаются в промежуточном мозгу. Значит, возбуждению, вызванному магнитом, здесь нужно только немного продвинуться, и произойдет образование условного рефлекса. У птиц условные рефлексы замыкаются в переднем мозгу. Магниту туда трудно пробраться, и потому на него нельзя выработать условный рефлекс у птиц. Возможно, что на человека магнит действует совсем по-иному.

Наконец, сходство со светом тоже можно объяснить непосредственным действием магнита на промежуточный мозг. Именно этот отдел мозга тесно связан со зрением,



Глаза, по существу, являются выростами промежуточного мозга. Так что возбуждение, вызванное постоянным магнитным полем, скорее всего, может направиться по наиболее широкому пути — зрительному тракту.

Мы заканчиваем разговор о странном раздражителе с чувством неудовлетворенности, будто прочитали только несколько листов из середины интереснейшей повести. Ведь осталось еще много неизвестного. Каким образом магнитное поле в промежуточном мозгу превращается в нервное возбуждение? Как магнит действует на людей? Как практически использовать уже известные свойства магнита? Ответы на эти и многие другие вопросы могут быть получены лишь в результате труда исследователей различных специальностей, поставивших своей целью выяснить связи между постоянным магнитным полем и жизнью.



Профессор
Ленинградского
университета
Л. Л. ВАСИЛЬЕВ

ДЕЙСТВИЕ магнита, точнее, магнитного поля, на различные организмы (биомагнетизм), на мозги и психические явления (психомагнетизм) принадлежит к таким вопросам, которые в течение столетий то овладевают вниманием ученых, то выбрасываются в мусорный ящик псевдонаучных исканий, то снова всплывают на поверхность, обогащенные новыми наблюдениями, и опять забываются на многие годы... В настоящее время замечается новый подъем интереса к био- и психомагнетизму, вызванный свежими экспериментальными данными, особенно работами (Л. А. Блюменфельд) по магнитным свойствам дипольных молекул нуклеиновых кислот, которые играют такую большую роль в жизни клеток, в том числе и мозговых.

Серьезные наблюдения по психомагнетизму впервые были сделаны знаменитым французским невропатологом Шарко и его последователями Бине и Фере в восьмидесятые годы прошлого столетия. В основном они заключались в следующем: у запертой в изолированной истеричной больной словесным внушением вызывалась накая-нибудь зрительная, слуховая или обонятельная галлюцинация. Больная рассказывала врачу, что она видит на своей руке бабочку, слышит, например, музыку или ощущает запах розы. Если в этот момент к ее голове подносили на расстоянии нескольких сантиметров сильный подковообразный магнит, то внушенная галлюцинация ослабевала, исчезала совсем. Магнит удаляли — галлюцинация возобновлялась. Это поразительное явление наблюдалось далеко не у всех больных и большинством последующих исследователей не было подтверждено. К началу нашего века оно было забыто.

В 1919 году я предпринял проверку опытов Бине и Фере и, к своему удивлению, на первом же гипнотическом сеансе с одной здоровой испытуемой с полной определенностью наблюдал эту картину. Вскоре удалось найти еще пять лиц, испытывавших в гипнотическом состоянии такой же эффект.

У меня был очень сильный

ОБ ОПЫТАХ ПО ПСИХОМАГНЕТИЗМУ

подковообразный магнит, который удерживал груз в полтора килограмма. Применяя его, я смог дополнить данные французских авторов еще одним неожиданным наблюдением. Место поднесения магнита к голове испытуемого значения не имело — это мог быть затылок, темя, лоб; но существенно, чтобы плоскость симметрии головы проходила между полюсами магнита. У пяти испытуемых магнит нарушал внушенные галлюцинации, когда северный его полюс находился против левой стороны головы, а южный полюс — против правой, и только у одного — при обратном положении полюсов.

В июле 1920 года состоялась первая Петроградская физиологическая беседа — университетский кружок, из которого впоследствии образовалось Всесоюзное общество физиологов. На этом собрании я отважился выступить с сообщением «О влиянии магнита на сомнамбулические галлюцинации» (тезисы доклада напечатаны в III томе «Русского физиологического журнала» за 1921 год). Доклад вызвал оживленный обмен мнениями. Одни отрицали какое бы то ни было действие магнита, указывая, что гипнотизер может неосторожными вопросами навести испытуемого на то, чего он сам от него ожидает (резонное возражение, которое делалось еще во времена опыта Шарко). Другие выдвигали рефлекторную гипотезу действия магнита, которой придерживался в свое время Ферре: не посредственно на мозг магнитное поле не действует, в лучшем случае оно может быть слабым раздражителем кожных рецепторов и рецепторов волос, пересылающих импульсы возбуждения в головной мозг. К этому профессор А. А. Лихачев добавил следующее соображение. Быть может, электрически заряженные волосы кожи и головы притягиваются одним полюсом магнита и отталкиваются другим, а это учитывается гипнотиком благодаря часто наблюдаемому в гипнозе повышению чувствительности.

Только двое присутствовавших (одним из них был профессор Г. П. Зеленый) признали возможным непосредственное воздействие магнитного поля на мозго-

вые нейроны и протекающие в них нервно-психические процессы, напомнив при этом, что магнитное поле проникает через кости и мягкие ткани внутрь черепа.

Против гипотезы наводящего действия словесных внушений гипнотизера я мог выдвинуть ряд возражений. С загипнотизированными опыты с магнитом производили иногда лица, не знавшие, каких следует ожидать результатов. Магнит мог быть завернут в материю так, чтобы экспериментатор не знал расположения полю-

сов, и все же магнит действовал при одном положении полюсов и не действовал при другом. Наконец, приближение к голове каких-либо металлических или деревянных предметов, не обладающих магнитными свойствами, на внушенные галлюцинации влияния не оказывало. Правда, после многократных повторений этих контрольных опытов попеременно с «магнитными» немагнитные предметы постепенно приобретали способность влиять на галлюцинации. По-видимому, это происходило вследствие образования условных рефлексов на основе безусловного действия магнитного поля на кору больших полушарий мозга.

Впоследствии мне удалось продемонстрировать эти явления академику В. М. Бехтереву и специально назначенной им комиссии. В молодые годы академик Бехтерев работал в парижской клинике Шарко и на всю жизнь сохранил интерес к действию магнита на истеричных больных. Комиссия удостоверилась результатах нескольких опытов. Один из них свидетельствует о том, что при неглубоком гипнозе и слабом вследствие этого проявлении внушенных галлюцинаций магнитное поле не ослабляет, а, напротив, усиливает внушенные галлюцинации.

Все эти наблюдения привели к предположению о том, что магнитное поле способно усиливать сонное торможение корковых нейронов. Оно, конечно, нуждалось в подкреплении опытами на животных. Поначалу выбор пал на лягушек. Посредством несложного приспособления животные вздергивались за задние конечности, и они повисали вниз головой. Это приводило их на некоторое время (довольно постоянное для каждой из них) в неподвижное гипноидное состояние. По секундомеру определялась его продолжительность, и из ряда опытов выводилась средняя величина. К лягушке подносился тот же самый магнит, который служил нам в опытах на загипнотизированных людях. При неопределенном расположении полюсов магнит лишь немного увеличивал среднюю длительность гипноидного состояния (2,733 мину-



«Особенно поражал в ее внешности тонкий металлический обруч, словно дадема охватывавший ее лоб.

— Это мама, — сказал Лемансель. — У нее мигрень.

Госпожа Лемансель поздно рожалась со мной жалобным голосом и, должно быть, за метив, как удивленно я смотрел ей на лоб, сказала с улыбкой:

— Не подумайте, молодой человек, что это корона: это просто магнитный обруч от головной боли».

(Анатолий Франс
«Красное яйцо».)

ПЕРМЬ. Медицинский институт.

КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ
ФИЗИОЛОГИИ.

Здесь под руководством профессора М. Р. Могендовича группа исследователей проводила большую работу по изучению действия магнитного поля на жизненные процессы.

О достигнутых ими результатах, о выводах и предположениях говорит научный сотрудник лаборатории кандидат медицинских наук Р. Г. СКАЧЕДУБ.

ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ВЫВОДЫ...

Магнитное поле — один из реальных факторов внешней среды, и его воздействия на живые организмы, безусловно, нужно учитывать в биологии и медицине.

Постоянный магнит влияет на свойства крови.

В магнитном поле кровь свертывается медленнее.

Впервые было показано, что лейкоциты — белые кровяные шарики, защищающие организм от микробов, — в магнитном поле становятся более активными. Таким образом, повышаются защитные свойства организма.

Открыто «явление Могендовича» — замедление осаждения эритроцитов (красных кровяных шариков) в магнитном поле. Профессор Могендович считает, что это результат воздействия внешнего магнитного поля на электрические и магнитные свойства эритроцитов. Эритроциты начинают двигаться по кругу, а возможно, и вращаться вокруг своих осей.

Постоянный магнит изменяет проницаемость животных клеток и тканей. Исследования велись на изолированных живых мышцах лягушки. Оказалось, что вес мышцы, находящейся в специальном физиологическом растворе, увеличивается больше, если ее подвергать действию магнита. Те же результаты были достигнуты другим методом — прижизненного окрашивания скелетных мышц. Мышца, находящаяся в магнитном поле, вбирала больше краски, чем другие.

ты против 2,045 минуты, то есть приблизительно на 33 процента). Разница была более выражена (3,136 минуты против 2,045 минуты — 53 процента) в 11 опытах с определенным положением полюсов — тем же самым, при котором в опытах на людях-гипнотиках мы наблюдали состояние углубления сонного торможения.

Позже в Институте мозга мною были поставлены опыты вместе со студентами-практикантами по влиянию того же подковообразного магнита на выработанные у них двигательные условные рефлексы руки; безусловным раздражителем служил электрический ток, пускаемый в пальцы той же руки. В 12 опытах, проведенных на четырех испытуемых, опять-таки преобладало тормозное влияние магнита. В более четкой форме такое тормозящее действие магнитного поля на условные рефлексы рыб и голубей было установлено Ю. А. Холодовым в 1958 году. Первично затормаживающее действие постоянного магнитного поля напоминает угнета-

ющее влияние положительного полюса постоянного электрического тока — анода. Резко раздражающее действие электрического поля, напротив, подобно действию классического раздражителя — катода.

Это не значит, однако, что магнит не может оказывать и раздражающего действия. Высказывалось мнение, что движущийся магнит, как и переменное магнитное поле, наводит в нервной ткани электрические токи сверхпороговой силы. Например, давно уже известно, что переменное магнитное поле большой силы вызывает мерцание в глазах человека, вспышки, так называемые фосфены. Мне в сотрудничестве с Е. Т. Гальвас, Я. И. Периханьянцем и П. В. Терентьевым (Труды Института мозга имени Бехтерева, том XVIII, 1941—1946) сильно подковообразным магнитом удавалось вызывать световые фосфены у женщины, предварительно принявшей дозу «пейотля» (мексиканского кактуса, содержащего мескалин и другие алкалоиды). Этот препа-

рат вызывает необычайно сильное и длительное возбуждение зрительной области мозговой коры. Когда закрывают глаза, в поле зрения самопроизвольно возникают и калейдоскопически сменяют друг друга чрезвычайно яркие и красочные зрительные образы. У нашей испытуемой, находившейся в темной комнате, быстрое перемещение магнита сверху вниз на расстоянии нескольких сантиметров от затылочной области каждый раз вызывало появление движущегося фосфена в виде «следа от падающей звезды» (по ее выражению).

Мало понятно, но очень многозначительно другое явление, наблюдавшееся нами в тех же опытах: когда магнит, приближенный к затылку испытуемой, поворачивали на 180 градусов, то это много раз подряд вызывало такой же поворот самопроизвольного зрительного образа.

Надо полагать, что дальнейшее изучение психомагнетизма сулит разгадку многих тайн работы мозга.

ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ВЫВОДЫ...

Воздействие магнита уменьшает потребность организма в кислороде, снижая общий уровень газообмена. Это было установлено в серии опытов на белых мышах, которых в специальной стеклянной камере (стекло проницаемо для магнитного поля) помещали между полюсами постоянно-го электромагнита.

Очевидно, магнитное иоле угнетает нервную систему. Этим можно объяснить, что действие магнита уменьшало боли у раненых. (Такое лечение применялось в Перми во время Великой Отечественной войны.)

В существовании явлений биомагнетизма можно убедиться любого. Достаточно поместить голову человека между полюсами электромагнита даже небольшой силы: включение и выключение электромагнита сопровождается ощущением мелькания («магнитный фосфен»). Некоторые в полной темноте видят свечение самого электромагнита, исчезающее при выключении тока.

Таковы данные, характеризующие в основном проблему биомагнетизма в настоящее время. Сделано не так много, но и не так мало, если учесть тот туман, который окружал до недавнего времени эти вопросы.

ПОНАДОБИТСЯ ЛИ БУДУЩИМ КОСМОНАВТАМ МАГНИТНЫЙ КОМПАС?

Хотя космонавт, отмечает американский ученый Маккрэкен (Массачусетский технологический институт), не будет нуждаться в сведениях о магнитных полях для космической навигации, они могут быть использованы с целью защиты человека от интенсивного, смертельного излучения, которое время от времени выбрасывается Солнцем.

Магнитные силовые линии имеют большое значение для распространения излучаемых Солнцем космических лучей. Электрически заряженные частицы могут свободно двигаться вдоль магнитных силовых линий, вращаясь вокруг них по спиралям. Но пересекать их им очень трудно.

Таким образом, магнитные силовые линии служат как бы каналом для движения частиц, испускаемых Солнцем. Поэтому они и имеют большое значение для понимания природы космических лучей и связанных с ними явлений, наблюдаемых на Земле, а также для безопасности полетов будущих космонавтов.

Если космонавт будет иметь современную карту магнитных полей межпланетного пространства, то он сможет избегать попадания в магнитное поле, маневрируя кораблем и минуя зоны, где силовые линии соединены с Солнцем. Тогда, если даже и произойдет внезапная вспышка на Солнце с выбросом смертельных частиц, космический корабль будет защищен от их воздействия.

250 ТЫСЯЧ ГАУССОВ

В специальной лаборатории Высшей технической школы Массачусетса (США) будет сооружен магнит с напряженностью поля в 250 тысяч гауссов. Наряду с чисто физическими исследованиями на гигантском магните предполагается изучать влияние магнитного поля на человеческий организм. (Atompraxis, 10/11 1960).

МАГНИТНЫЕ ПИЛЮЛИ

Древние врачи употребляли магнит не только для наружного воздействия, но и давали его больным внутрь. Египтяне, например, смотрели на магнит как на сред-



ство, с помощью которого можно достигнуть бессмертия. Но были и такие, кто утверждал, что магнит — яд, а противоядие от него — чесночный сок.

Теоретик античной медицины Гален считал магнит слабительным средством. Мудрый Авиценна лечил магнитом ипохондриков. Парацельс приготавливал из него магнитную манну, а Агрикола — соль, масло и эссенцию.

Вот один из методов «лечения» Парацельса: «Берется магнит, выкрашенный охрой, и зарывается в землю; на нее насыпаются семена, однородные с той болезнью, какая у больного. Для ускорения же роста надо поливать их той водой, которой больной умывается. Как только семена эти вырастут, больной выздоравливает».



РОСТОВ-НА ДОНУ.

Институт рентгенологии, радиологии и онкологии.

М. А. Уколова
и Г. Г. Химич:

ПОСТОЯННЫЙ МАГНИТ ВЛИЯЕТ НА РОСТ САРКОМЫ

В экспериментальном отделе нашего института проведены две серии наблюдений за действием постоянных магнитов на саркому белых крыс. Магниты изменялись разного состава и разной силы. В первой серии опытов мы брали намагниченные кольца стальной проволоки, которые укреплялись вокруг опухоли. Контрольным крысам укрепляли такие же кольца, но не намагниченные. У 60% животных с опухолями от 1 до 1,5 см в диаметре, подвергнутых действию магнита, произошло рассасывание саркомы. Опухоли большего размера не уменьшались. Ни у одной из контрольных крыс рассасывания не наблюдалось.

Во второй серии экспериментов применялись магниты из сплава АНКО-4 с индукцией 1 100 гаусс. В ряде случаев происходило рассасывание, гораздо больших опухолей: до 6 X 3 см.

Можно предположить, что физические влияния такого рода связаны с обнаруженными в 1958 году профессором Л. А. Блюменфельдом свойствами магнитной поляризации нуклеопротеидов живых клеток.

Американские исследователи М. Ф. Барнотти и Д. М. Барнотти сообщают, что если продержать мышей несколько недель в поле сильного постоянного магнита, то у них наблюдается лейкоцитоз — возрастает количество белых кровяных шариков в крови. Максимальное увеличение количества лейкоцитов (на 30—60%) отмечается в течение двух первых недель после удаления животных из магнитного поля.

Эти данные позволили ученым построить следующую рабочую гипотезу. Если лечить магнитом мышей, у которых под действием ионизирующей радиации нарушаются кроветворные функции костного мозга, то мало вырабатывается белых кровяных шариков. Был проделан ряд экспериментов, которые в определенной мере оправдали прогнозы ученых. Мыши, подвергнутые предварительному воздействию поля постоянного магнита, легче переносят дозы радиации, смертельные для животных в обычных условиях.

ЗАЩИТА ОТ СМЕРТЕЛЬНЫХ ДОЗ РАДИАЦИИ

ВОЗМОЖЕН НОВЫЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ РАКА

В английском научном журнале «Нейчур» появилось сообщение, что американские ученые Ф. Сенфл и А. Торп, возможно, нашли новый метод диагностики рака. Они производили эксперименты с раковой тканью печени крыс и установили, что магнитные свойства больной ткани и ткани здоровой не одинаковы.

Если, отмечают они, дальнейшие эксперименты покажут, что такая же разница характерна и для других видов раковых заболеваний, то «измерение магнитных свойств можно будет применять в целях диагностики».

А РАСТЕНИЯ? ПОДВЕРЖЕНЫ ЛИ ОНИ ДЕЙСТВИЮ МАГНИТНОГО ПОЛЯ?

МАГНИТОТРОПИЗМ

КТО но играл в детстве магнитом, заставляя «танцевать» гвозди и металлические перья! Но наверняка вы не пробовали притягивать магнитом... растения. А это почти возможно. Только что проклюнувшиеся из семени корешки совершенно явно тянутся в сторону Южного полюса. Это удивительное явление открыл кандидат биологических наук А. В. Крылов. Он назвал его магнитотропизмом.

В течение последних нескольких лет иод его руководством в Институте физиологии растений имени К. А. Тимирязева Академии наук СССР велись любопытные работы по изучению влияния постоянного магнитного поля на жизнедеятельность растений. Безвременная смерть оборвала эксперименты ученого. Многие идеи остались неосуществленными, интереснейшие гипотезы — недоказанными. Сейчас исследования продолжают его сотрудники и товарищи, ожидая найти на этом пути много нового и ценного.

* * *

Что же такое магнитотропизм? Перед нами основные теоретические выводы, к которым пришли на основании сотен опытов А. В. Крылов и его сотрудница Г. А. Тараканова.

Не бывает такого случая, чтобы растение ошиблось — выросло вверх корнями, вниз листьями. В строгом порядке строится каждая клеточка в живом организме; стороны ее неоднородны. Точно так же,

например, обычный капустный лист имеет правую и левую половины...

Почему именно так? Почему не иначе? Говорят, что клетка полярна: концы ее не одинаковы. Полярно и растение: резко различаются корни и верхние побеги. Но что же такое полярность? В чем суть этого явления? В самом слове «полярность» заложено понятие поля. Наиболее всеобъемлющая форма проявления поля, то есть движения материи, — электромагнитное ее состояние. Все вещества обладают в какой-то мере магнитными свойствами; это физическая основа тех сложных процессов, которые протекают в живых организмах и определяют их рост, развитие. Мы часто говорим, что любой лист — целый химический завод. Каждая идущая там реакция, в свою очередь, приводит к изменению магнитных свойств, возникают электрические потенциалы — биотоки. Биоток уже сам изменяет характер магнитных свойств вещества. Таким образом, создается замкнутый круг, неразрывное единство электромагнитного поля с живой системой. Каждый раз в зависимости от условий возникает то или иное электромагнитное состояние, а оно определяет полярность всего организма.

Вот и ответ: полярность — свойство живой материи, определяющее обмен веществ организма. А в основе полярности лежат магнитные свойства веществ.

«Представляется возможным считать, — пишет А. В. Крылов, — что физической основой, определяющей непрерывность превращений веществ в организме, является

ЗАСЛУЖИВАЕТ ВНИМАНИЯ

Влияние магнитного поля на живые организмы стало предметом реальных исследований лишь в самые последние годы, хотя поиски в этом направлении предпринимались с давних времен.

Лишь недавно это явление было строго научно доказано на растениях. Заслуга этого открытия принадлежит советскому ученому Александру Васильевичу Крылову.

Уже первые опыты показали, что при проращивании семян в постоянном магнитном поле рост проростков резко ускоряется при ориентации корешков к Южному

магнитному полюсу. Это были первые научно установленные факты, которые легли в основу экспериментов.

В настоящее время трудно предвидеть все научные и практические последствия, которые может дать исследование магнитотропизма живых существ. Однако уже теперь несомненно, что мы имеем дело с новым, ранее неизвестным свойством живой материи, изучение которого заслуживает самого тщательного внимания.

Жизнь на Земле складывалась в определенном магнитном поле, свойственном нашей планете, и это, конеч-

но, должно было отразиться на эволюции жизни и на особенностях организации обмена веществ. Поэтому резкие изменения магнитных полей, которым организмы могут подвергаться как на Земле, так в особенности при выходе в космос, способны, вероятно, оказывать существенное влияние на различные стороны их жизнедеятельности.

Мы надеемся, что корабли — исследователи космического пространства принесут много новых данных о влиянии магнитных полей на живые существа.

Академик А. Л. КУРСАНОВ,

ся нескомпенсированность (асимметрия) электромагнитных сил, иначе говоря, асимметрия полярности. При этом, видимо, далеко не безразлично, как сдвинуто электромагнитное поле: в сторону положительного или отрицательного знака».

Итак, полярность — основа основ; в зависимости от ее состояния усиливаются или тормозятся жизненные процессы, может произойти даже полная их дезорганизация, ведущая к гибели отдельных клеток и органов, а то и всего организма.

Пока что это гипотеза. Далеко идущая, раскрывающая увлекательные перспективы. Она позволяет по-новому подойти к рассмотрению важнейших вопросов биологии, таких, например, как наследственность. Может быть, именно этот путь приведет к разработке действенных и безотказных методов управления ростом, развитием, жизнью растений и животных.

В основу гипотезы положены реальные факты, проверенные опытом. Вот они.

ИЗ ОТЧЕТА ЛАБОРАТОРИИ:

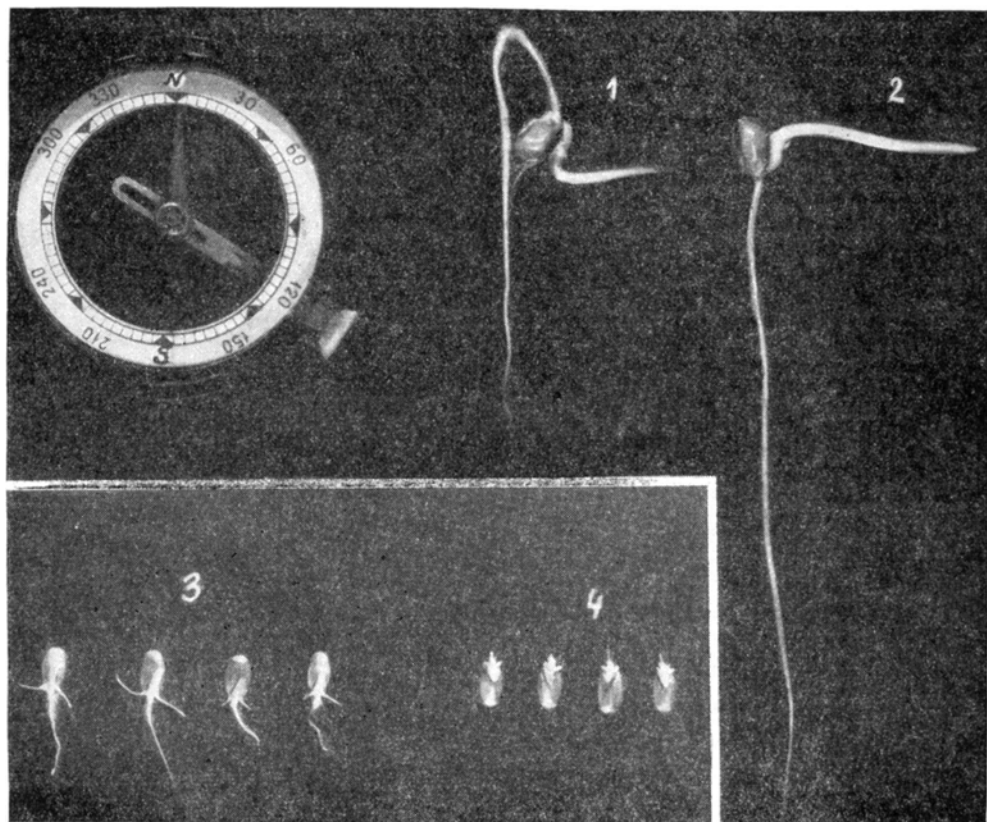
I. Магнитное поле Земли должно оказывать прямое влияние на жизнедеятельность растений. Это подтвердили опыты.

II. Семена пшеницы, кукурузы, хлопчатника помещали во влажную стеклянную камеру. На специальной подставке растапливали фильтровальную бумагу, концы которой опускали в сосуд с водопроводной или дистиллированной водой, чтобы равномерно смачивать бумагу. Часть семян была ориентирована корешком зародыша к Северному магнитному полюсу Земли, другая — к Южному. Проращивание производили в темноте, при температуре плюс 18 — 25 °.

Необходимо особо подчеркнуть весьма существенную для таких экспериментов деталь: нужно брать только сухие семена. Если они будут предварительно намочены или наклюнувшиеся, то влияние магнитного поля резко ослабевает или вовсе теряется.

В таких условиях мы проращивали семена кукурузы сорта «воронежская-76» и установили (см. фото 1), что те семена, которые были обращены корешком зародыша к Южному магнитному полюсу Земли, (2), прорастали на сутки раньше семян, обращенных корешком зародыша к Северному магнитному полюсу (1). Кроме того, в первом случае рост корней и стеблей был более интенсивным. А проростки из семян, обращенных корешком зародыша к Северному магнитному полюсу Земли, из-

Фото 1.



гибались и росли в направлении Южного магнитного полюса. Ту же закономерность показали семена пшеницы сорта «краснозерная» (3 и 4).

Это явление и было названо магнотропизмом.

III. Изучалось и действие магнитного поля, создаваемого искусственными постоянными магнитами. Для этих экспериментов был сконструирован специальный прибор.

На фото 2 видно прорастание семян пшеницы, помещенных в искусственное магнитное поле. Раньше начали прорастать те из них, корешок зародыша которых был обращен к Южному полюсу магнита. Подтверждались те же закономерности, которые были отмечены раньше.

IV. Прослеживали мы и одновременное влияние магнитного поля и химических веществ — стимуляторов.

Мы считаем, что действие таких веществ на скорость и характер роста и развитие растений должно рассматриваться в первую очередь с точки зрения возможности изменения под их влиянием состояния полярности. Для наших опытов мы избрали гиббереллин. Его раствором заполнялись крошечные отверстия, проделанные в сухих семенах пшеницы «краснозерная».

Как видно на фотографии 3, гиббереллин проявляет свое действие на рост проростков по-разному.

В том случае, когда семена были ориентированы корешком зародыша к Северному полюсу магнита, гиббереллин сильнее стимулировал рост. Это свидетельствует, что одно и то же вещество в условиях различного состояния полярности проявляет свое действие неодинаково.

Опыт показывает и другую очень важную сторону: полярность можно изменить при помощи химических веществ, в частности при помощи гиббереллина. Если обычно проростки активнее растут к Южному полюсу, то при вмешательстве гиббереллина мы видим обратную картину. Всестороннее изучение полярных (магнитных) свойств стимуляторов и ингибиторов роста окажет большую помощь в понимании механизма их действия.

V. Полярность играет роль и в иммунитете растений — их способности сопротивляться заболеваниям. Проростки семян, ориентируемых корешком зародыша к Северному магнитному полюсу, густо заражались паразитами — плесневыми грибами (фото 4, слева). Сопротивляемость этих проростков была явно пониженной. Совсем по-другому выглядели проростки семян, ориентированных к Южному магнитному полюсу (фото 4, справа), хотя условия были равноценными.

Все эти факты говорят о том, что электромагнитное состояние (полярность) является важнейшим фактором жизнедеятельности растений.

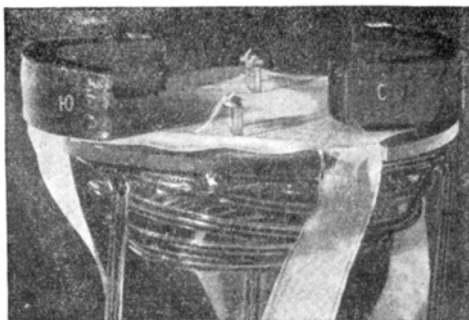


Фото 2.

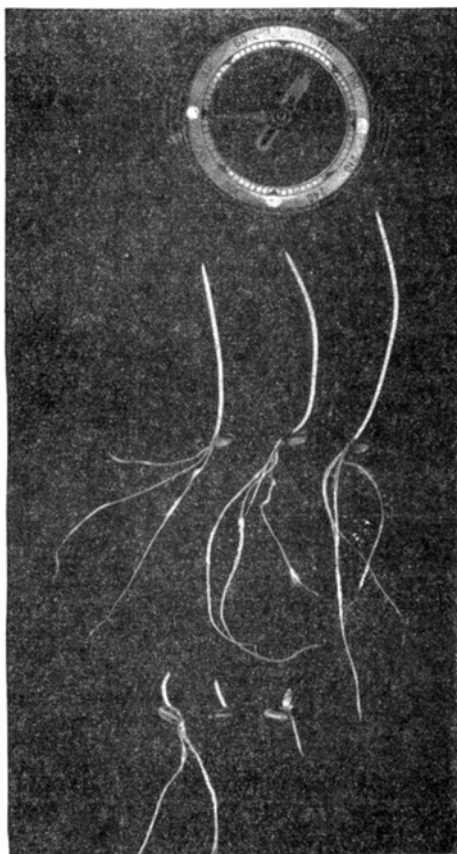


Фото 3.

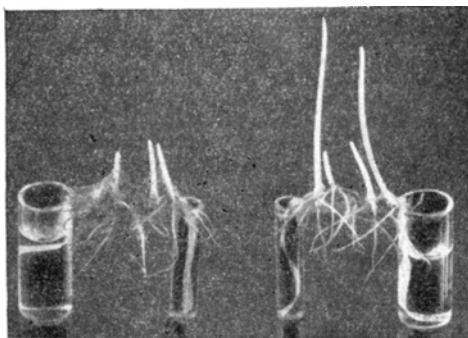


Фото 4.

Подписи: кандидат биологических наук
А. В. КРЫЛОВ, Г. А. ТАРАКАНОВА.

Эксперименты английского профессора Л. Д. ОДАСА (Белфордский колледж)

1960 год

Исследовалось влияние магнитного поля на рост застений. С этой целью был использован большой постоянный магнит. Максимальная напряженность поля достигала 4 тысяч гаусс. Эксперимент проводился следующим образом, в стерильных условиях в небольшой стеклянной камере на питательном агаре выращивались проростки. Камера, установленная между полюсами магнита, вращалась в горизонтальной плоскости (это было нужно для снятия действия земного тяготения). Наблюдения велись за корешками растений. Верхушку корня и участок ближайшего полюса фотографировали через каждые 10—15 минут. Было проделано огромное число опытов и во всех случаях — за весьма редким исключением — корни обнаруживали отчетливые искривления, корешок отклонялся в сторону меньшей напряженности поля магнита, как бы уходил от его действия.

Определенные изменения наблюдались и во внутреннем строении клеток. Особое внимание было обращено на зерна крахмала; их скапливалось больше на той половине клетки, которая располагалась ближе к вогнутой стороне корня, то есть дальше от магнита. Можно предположить, что в клетке есть какой-то подвижный материал, распределяющийся (и увлекающийся за собой крахмальные зерна) под действием магнитного поля таким же образом, как и под действием силы земного тяготения.

НУЖНЫ БОЛЕЕ ТОНКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

считает кандидат биологических наук, заведующий биофизической лабораторией Центрального института курортологии и физиотерапии А. С. ПРЕСМАН

С МАГНИТНЫМИ явлениями мы встречаемся в природе повсюду — от магнитных свойств электрона и атома до грандиозных магнитных полей космоса.

На Земле в процессе эволюции все живое должно было приспособиться к постоянному полю земного магнетизма. Известно, однако, что это поле с течением времени претерпевает изменения, начиная от суточных вариаций до чрезвычайно медленных изменений — так называемых вековых вариаций. Особенно резкие изменения — магнитные бури — происходят в периоды максимальной солнечной активности. Нет сомнения, что все эти изменения в той или иной мере сказываются на функционировании живых организмов. Возможно, что отмечаемое во время наибольшей солнечной активности ухудшение состояния людей с сердечно-сосудистыми и нервными заболеваниями в какой-то степени связано с магнитными бурями.

На процессах жизнедеятельности может сказаться и пребывание в областях магнитных аномалий, где напряженность магнитного поля в десятки раз выше обычной. Это должно сказываться на растениях и животных. Еще более вероятно биологическое действие искусственно создаваемых постоянных магнитных полей в лабораториях и на промышленных предприятиях, где напряженности уже в десятки тысяч раз больше естественных полей Земли.

В многочисленных экспериментах ученые наблюдали действие сильных магнитных полей. Но никому еще не удалось обнаружить воздействия слабых природных магнитных полей на живые организмы. Означает ли это, что такие влияния отсутствуют? Вероятно, нет. Необходимы более тонкие методы исследований, а может быть, иной подход к самой оценке биологического действия.

Роль магнетизма в биологических явлениях, по-видимому, не ограничивается только воздействием внешних магнитных полей на живые существа. Весьма вероятно, что магнитные взаимодействия являются одной из важных сторон жизнедеятельности, одним из главных участников

ЗАМЕЧАНИЯ ФИЗИКА

Всякое исследование физического воздействия на жизненные процессы должно сопровождаться тщательным анализом не только биологической, но и физической стороны эксперимента. К сожалению, в работах по биомagnetизму этого не видно. Открытый еще Фарадеем основной закон электромагнитной индукции гласит, что всякое изменение магнитного поля возбуждает (индуцирует) в проводящих телах электрический ток, сила которого зависит не от са-

мого магнитного поля, а от скорости его изменения.

У любого организма, имеющего нервную систему, передача возбуждения производится электрическим током. И совершенно естественно, что возбуждение в нервах или мозгу электрических токов действует на организм. Л ведь в результате включения и выключения магнитного поля во всех внутренних тканях, в частности в нервах и мозгу, возбуждается ток в соответствии с их проводимостью. Крайне желательно

подробнее исследовать действие индуцированных токов на нервную систему. Но только не следует называть это «биомagnetизмом» и тем более «действием постоянного магнитного поля». Биологическое действие во всех опытах с включением и выключением магнитного поля производит электрический ток.

Ну, а как же обстоит дело, если в опытах употребляется постоянный магнит, который включить и вы-

интимных процессов, протекающих в живых клетках, одним из средств управления этими процессами. Такие идеи могут быть высказаны в связи с работами Л. А. Блюменфельда, исследовавшего магнитные свойства молекул, входящих в состав главной части живой клетки — ее ядра.

Мне хотелось бы отметить, что, изучая механизм биологического действия магнитных полей, следует помнить о том, что процессы, происходящие в живой клетке, не всегда удается втиснуть в прокрустово ложе физических законов, справедливых для неживой природы. Не раз высказывались предположения, что для понимания биологических явлений придется, может быть, построить здание новой физики, подобно тому, как это случилось в свое время при исследовании микромира. Не исключено, что изучение магнитных явлений в живой клетке явится первым камнем в построении фундамента для такой физики.

«Для космонавтики я считаю очень важным вопрос о возможном защитном действии магнитного поля в отношении вредного влияния ионизирующей радиации на организм. Но вопрос требует специальной разработки, и пока об этом ничего определенного сказать еще нельзя».

**Профессор
М. Р. МОГЕНДОВИЧ,
заведующий кафедрой
нормальной физиологии
Пермского медицинского
института.**

ГИПОТЕЗА КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК Г. М. ЭРДМАНА

Полученные данные доказывают, что магнитное поле непосредственно действует на нервную систему. Это, вероятно, вызывает физико-химические изменения в обмене веществ, что может быть связано с образованием условных рефлексов, от которых зависит поведение животного.

ИТАК, ПОЧТИ ВСЕ ВЫСТУПИВШИЕ УЧЕНЫЕ СЧИТАЮТ, ЧТО ИССЛЕДОВАНИЯ доктора химических наук, заведующего лабораторией Института химической физики Академии наук СССР Л. А. Блюменфельда **НЕСУТ ПРОБЛЕМЕ БИОМАГНЕТИЗМА СТОЛЬ ДОЛГОЖДАНОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО.**

Вот что говорит Л. А. БЛЮМЕНФЕЛЬД

О ПРОБЛЕМЕ БИОМАГНЕТИЗМА

ПОЖАЛУЙ, ни по одному научному вопросу не появилось в мировой литературе столько взаимно противоречащих утверждений, сколько по вопросу о том, оказывает ли постоянное магнитное поле какое-либо влияние на биологические процессы и живые существа.

За последние сто лет (вплоть до наших

дней) время от времени печатаются научные работы, авторы которых сообщают, что наблюдали такое влияние магнитного поля. Затем, как правило, другие ученые публикуют работы, отрицающие ранее полученные положительные результаты.

Я не знаю до настоящего времени ни одного экспериментального факта, однозначно

ЗАМЕЧАНИЯ ФИЗИКА

ключить нельзя? И в этом случае при приближении или удалении магнита возбуждаются электрические токи, только более слабые (так как движение магнита происходит медленнее, чем включение или выключение). Возбуждение токов происходит и тогда, когда по отношению к магниту движется объект, например, рыба плавает в поле постоянного магнита. С этой точки зрения ни один из опытов, претендующих на изучение биомagnetизма, не является чистым:

ведь не исключены полностью индуцированные токи. Хуже того, на результатах эксперимента должны были сказываться та же неконтролируемые факторы, как скорость передвижения магнита.

Возможность электрического воздействия на нервную систему очевидна. Едва ли можно сомневаться и в том, что магнитные поля здесь действуют только через индуцированные токи. Значит, в применении к нервной системе следует говорить не о биомagnetиз-

ме, а о биоэлектричестве.

Несравненно менее ясен вопрос о действии постоянного магнитного поля на низшие организмы или изолированные ткани, у которых нервной системы нет. Здесь не исключено и прямое влияние на движение заряженных частиц (как это, например, наблюдалось в опытах по коагуляции коллоидов). Но каков биологический эффект от такого действия, судить пока трудно, поскольку опубликованные экспериментальные данные проти-

свидетельствующего о существовании таких эффектов. Все результаты либо статистически недостоверны, либо могут быть объяснены электрическими эффектами, возникающими при включении и выключении магнитного поля или при движении в нем объектов измерения.

Таким образом, на вопрос о том, действует или не действует постоянное магнитное поле на живые существа, в настоящее время ответа нет.

Некоторые авторы ссылаются на обнаруженные в нашей лаборатории новые магнитные свойства (так называемый «псевдоферромагнетизм») нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов, а также на изменение этих магнитных свойств в процессе роста одноклеточных культур как на доказательство существования биомагнетизма.

Это основано на недоразумении. Мы изучаем не влияние магнитных полей на какие-либо биологические объекты или процессы, а магнитные характеристики важнейших биологических структур. Наблюдаемые нами магнитные свойства таковы, что доступные в лабораториях магнитные поля не могут в сколько-нибудь заметной степени повлиять на химические и другие характеристики биополимеров (энергия магнитных взаимодействий значительно меньше тепловой энергии).

Конечно, нельзя полностью исключить возможности управляющего влияния слабых магнитных взаимодействий и их изменений в процессе развития на ход биологического процесса, например, на уровне клетки. В сложных макросистемах энергетически очень слабые взаимодействия могут приводить к большим эффектам, примерно так же, как нажатие кнопки может вызвать мощный взрыв. Однако никаких доказательств наличия подобных эффектов пока нет. Мы в нашей работе рассматриваем магнитные свойства лишь как индикатор важных особенностей электронной структуры исследуемых объектов.



«Четырнадцатого апреля 2024 года мне стукнуло сто двадцать шесть лет...

Полстолетия тому назад, когда я уже умирал глубоким стариком, правительство включило меня в «список молодости». Попасть туда можно было только за чрезвычайные услуги, оказанные народу. Мне было сделано «полное омоложение» по новейшей системе: меня заморозили в камере, наполненной азотом, и подвергли действию сильных магнитных токов, изменяющих самое молекулярное строение тела».

(Алексей ТОЛСТОЙ
«Голубые города»).

Я не вполне уверен в том, что изучение влияния постоянных магнитных полей на биологические системы представляет значительный интерес. Вряд ли можно ожидать больших эффектов, хотя бы потому, что их бы уже обнаружили. Но в науке никогда нельзя заранее считать те или иные исследования бесперспективными. Во всяком случае, в настоящее время более всего необходимы достоверные факты, которых пока, к сожалению, нет.

ЗАМЕЧАНИЯ ФИЗИКА

воречивы. В Риме уже более 30 лет существует специальный Институт электрогенетики. Директор этого института, известный селекционер Альберто Пировано опубликовал с полсотни работ, в которых утверждает, что действием низкочастотного или даже постоянного магнитного поля ему удается вызывать наследственные изменения у растений. Но подтверждения со стороны других исследователей эти результаты не получили.

Вопрос о прямом (поми-

мо нервной системы) электромагнитном воздействии на живое вещество весьма актуален и требует тщательной проверки. Но мне кажется, что все возможные эффекты должны гораздо ярче проявляться при действии высокочастотных переменных полей, то есть радиоволн. Постоянное магнитное поле интереснее всего было бы испытать в комбинации с переменными полями. Этот метод широко используется в работах Л. А. Блюменфельда и других исследова-

вателей для изучения живого вещества. А не следовало ли бы проверить (в несколько других экспериментальных условиях) воздействие на него? Можно ожидать, что будут обнаружены интересные явления, хорошо знакомые физикам, но в биологических целях еще совершенно не использованные.

Доктор физико-математических наук, профессор
Д. А. ФРАНК-КАМЕНЕЦКИЙ.

ЖУРНАЛ ОДНОГО ЖАНРА

Есть журналы, в редакциях которых нет обычной редакционной суеты и шума. Здесь нет разбитных репортеров и солидных очеркистов. Эти журналы признают только один жанр — жанр статьи. Каждая статья здесь — концентрация мысли, итог огромной работы. За несколькими страничками машинописного текста — долгие годы экспериментов, отчаяния и радости, неудач и успехов. Тем, кто не приобщен к таинствам сложнейших наук, разумеется, ничего не скажут скучные суховатые фразы, пересыпанные формулами. В этих журналах вы не найдете красот стиля: здесь присутствует другая красота — красота мудрости. В одном из таких журналов побывал наш корреспондент.

ПО ТОМУ беспомощному виду, с которым я устоялся в мелкие значки формул и коротенькие строчки пояснений, Герман Сергеевич Колесников, ответственный секретарь журнала «Высокомолекулярные соединения», сразу понял, что имеет дело с одним из непосвященных.

— Вы, вероятно, окончили факультет журналистики?

— Верно...

— Это видно, — рассмеялся Колесников. — Давайте-ка лучше я вам сам все расскажу... Вас интересует, о чем рассказано в седьмом номере? Так-так... Вот, пожалуйста!

Первое слово, которое я услышал от Германа Сергеевича в связи с химией, — «космос». В этом не было ничего удивительного, если учесть то, что мы представляем себе звездолеты будущего, костюмы астронавтов сделанными из новых материалов, созданных людьми. Полимеры находятся в первых рядах кандидаты на место в космическом корабле. Какие неожиданности подстерегают их в космосе? Не окажутся ли губительными для них различные излучения? На эти вопросы помогает ответить лаборатория. Вот почему работа крупнейшего нашего химика А. В. Топчиева посвящена изучению влияния гамма-лучей на бутил-каучук. И это не частный случай, не единичное явление. Е. Е. Барони, например, выясняет стойкость полистирола при воздействии на него ионизирующих излучений. Исследование это пригодится и на земле, на атомных электростанциях. А Б. Л. Цейтлин с сотрудниками использует радиацию как средство для полимеризации новых мономеров, содержащих фосфор.

— Кстати, мономеры, — замечает Колесников, — это исходные вещества, из которых получают полимеры. Такие полимеры, имеющие в своем составе фосфор, не поддаются огню. Эта работа находится в начальной стадии, о чем свидетельствует письмо в редакцию журнала, направленное ее авторами.

Одним из достоинств полимеров являет-

ся совсем, казалось бы, «нехимическое» свойство: они дешевы. Химики взялись за разрешение новой задачи — максимально удешевить полимеры. Дело в том, что мономеры делятся, если так можно выразиться, с экономической точки зрения, на менее доступные и более доступные. К последним относятся этилен, пропилен — продукты переработки нефти. Советский ученый А. Д. Абкин с сотрудниками проводит сейчас интереснейшие опыты с этиленом. Например, полимеризация этилена с полиакрилонитрилом сообщает последнему неожиданные качества. Полиакрилонитрилу уже не страшны высокие температуры, он не боится масла. Если же мы проведем полимеризацию с меньшим количеством этилена, полиакрилонитрил будет эластичнее.

Я не знаю, является ли польский ученый М. Крижевский поклонником легкой атлетики. Но, во всяком случае, можно утверждать, что прибор, созданный им, послужит химии так же, как и электронный фиксатор бегунам на гравийной дорожке. Спортсмены, теряя без него десятые, может быть, сотые доли секунды, теряли в худшем случае, рекорды и славу. Химия же теряла точность, теряла время. И в самом, так сказать, обидном месте — на чисто механическом этапе, — когда нужно было определить степень вязкости жидкости. Бежит по трубочке мениск жидкости сверху вниз, а химик стоит с секундомером в руках и ждет, волнуется: успеть бы нажать вовремя кнопку. Ошибались на две десятых секунды! Это приводило к научным спорам. Третьею судьей не было. Но он появился. Это электронный фиксатор. По-научному он называется, «Капиллярный вискозиметр с электронной регистрацией времени истечения жидкости». Этот прибор тоже может ошибаться. Но только на одну тысячную секунды...

...Последняя страница панки перевернута. Вот каким будет седьмой номер журнала. Разумеется, добрая половина статей не вошла в этот небольшой рассказ, но, кажется, картина номера вырисовывается довольно ясно. Это, как и всегда, шаг вперед.

Б. ТУМАНОВ.

ТЕХНОЛОГИЮ РАЗРАБАТЫВАЕТ МАШИНА

Инженер Е. МУСЛИН.

ВЫПУСКАЮТСЯ ли прокатные станы или детские игрушки, космические корабли или макароны, — без технологии не обойтись. Даже чудо-машинам наших дней — станкам с программным управлением — и тем нужна технология. Ведь она для них — расписание последовательности действий, определяющих порядок обработки изделия. Бели технология имеется, то достаточно вставить в командное устройство соответствующую программу — и станок уже самостоятельно обработает деталь. Но как составить такие программы?

К тому же их надо много, особенно если учесть, что конструкторы непрерывно совершенствуют машины, да и детали все время меняются. Казалось бы, есть простой выход из положения: первую деталь поручить сделать самому опытному рабочему. Специальные записывающие устройства зафиксируют каждое движение станка на магнитной ленте, которая и послужит программой для обработки всех остальных деталей. Удобно? Да. Эффективно? Нет.

Не говоря о том, что самый квалифицированный рабочий просто не смог бы изготовить достаточно сложную деталь «с ходу», избранная им технология оказалась бы очень несовершенной. Вынужденный выбирать режимы обработки на глазок, опасаясь вибрации и не имея возможности точно оценить выносливость инструмента, рабочий, чтобы «не запороть» деталь, из осторожности снижал бы число оборотов шпинделя, уменьшал глубину резания и т. д. В результате производительность наверняка понизилась бы в 2—3 раза по сравнению с обработкой по тщательно составленной технологии. А составление такой технологии — очень трудоемкое дело. Вот лишь один пример. На ленинградском заводе «Полиграфмаш» подсчитали, что для сотни имеющихся станков с программным управлением потребуется около 50 технологов.

Создается парадоксальное положение, когда быстрому и автоматическому изготовлению деталей на станках неизбежно предшествует трудоемкая и кропотливая подготовка программ, иногда надолго задерживающая выпуск новых машин. И с каждым годом это «узкое место» становится еще хуже: число моделей машин и приборов стремительно увеличивается, растут и требования к технологии массовых изделий, ведь их «тиражи» становятся буквально астрономическими. Где же выход?

А нельзя ли и разработку технологии порекомендовать машинам? Устройство такого рода — «электронный технолог» — разрабатывается сейчас в Киевском институте автоматики при Госплане УССР под руководством кандидата технических наук Г. А. Спыну.

Эта машина — специалист по токарным и револьверным работам. Чтобы понять, как

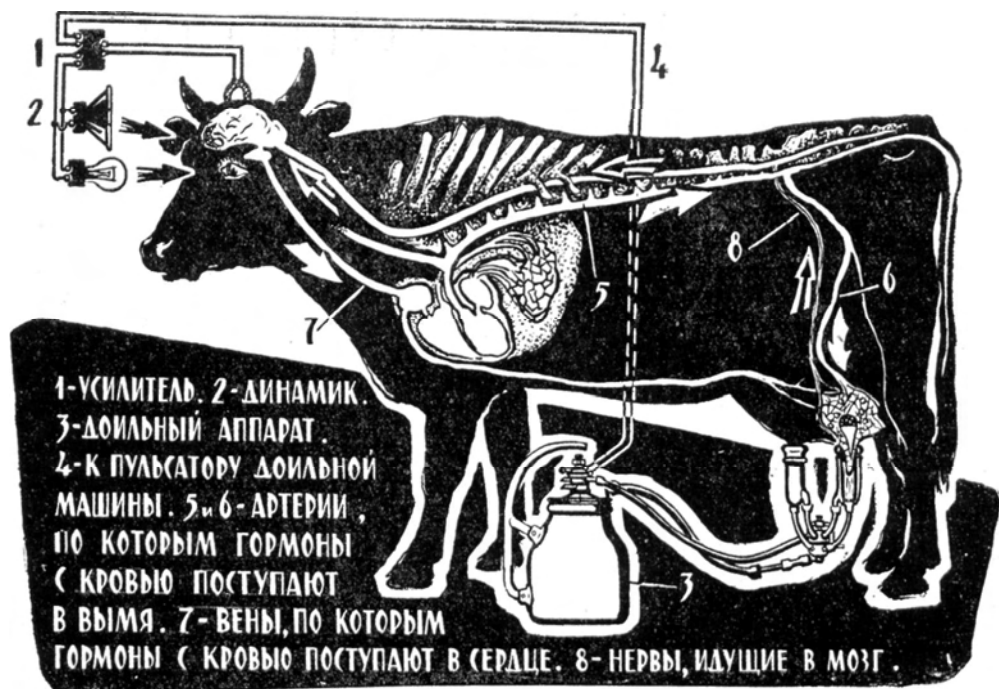
ее «научили» разрабатывать технологию, вспомним сначала, что делает технолог.

Получив чертеж, он прежде всего определяет, достаточно ли в нем данных: не пропущены ли какие-нибудь размеры, знаки чистоты поверхности и другие необходимые сведения. Затем, зная, какие станки имеются на заводе, технолог решает, можно ли вообще изготовить подобную деталь. И только после этого, руководствуясь определенными правилами и опытом, выбирает заготовку, намечает последовательность переходов, подбирает инструмент, режимы резания, подсчитывает время обработки. Нужно позаботиться и о том, чтобы силы резания соответствовали жесткости станка, инструмента и детали, а выделяющееся тепло не привело бы к недопустимым деформациям, к размягчению материала, режущей кромки и т. д. Как видите, создание технологии — действительно чрезвычайно кропотливая работа.

Но для любого типа деталей технологию составляют по определенным правилам и в определенной последовательности. Значит, в электронно-вычислительную машину можно ввести тщательно и подробно разработанную на основе опыта лучших технологов совокупность таких правил. Пусть в памяти машины хранятся также формулы, коэффициенты, всевозможные константы, необходимые для определения режимов резания. Теперь остается только «показать» автоматическому технологическому чертеж, и он может приступить к делу. Конечно, чертеж ему не показывают. Просто оператор переносит все данные с чертежа в специальную табличку, которая и вводится в машину.

Испытания показали, что машина неплохо справляется со своими новыми обязанностями. Так, технологию обработки довольно сложной детали она разработала всего за 3 минуты — примерно в 100 раз быстрее человека. И, что исключительно важно, тщательность разработки технологии повышается. Ведь машине благодаря ее быстрой доступности самые совершенные математические методы, не получившие пока распространения у технологов из-за своей громоздкости. Расчетами электронного технолога могут пользоваться не только автоматические станки, но и рабочие, если обработка ведется на обычных станках.

Сейчас машина разбирается только в токарных и револьверных работах. Но нет никаких принципиальных препятствий к тому, чтобы, используя колоссальный объем памяти, «познакомить» ее и с технологией литья, сварки, кузнечно-прессовой обработки. Более того, в дальнейшем может быть создан самообучающийся автоматический технолог. И тогда на основании собственного «опыта» он станет вносить существенные поправки в разрабатываемую технологию.



«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТЕЛЕНОК»

НИКАКАЯ доильная машина так быстро и хорошо не выдоит корову, как это делает теленок. Корове приятно, когда он ее сосет, и это ощущение удовольствия, передающееся по нервам в мозг, способствует выделению в кровь гормонов, усиливающих отдачу молока.

При работе же доильного аппарата гормонов выделяется мало, и молоко задерживается в альвеолах молочной железы. Чтобы его извлечь оттуда, стараются как-то воздействовать на нервную систему животного, например, массируют вымя, а чеки предложили обмывать его горячей водой и т. д. Но чаще всего полностью выдоить корову так и не удается. Любые доильные аппараты, начиная от простых, вводившихся внутрь вымени трубок, по которым стекало молоко, и кончая самыми совершенными механизмами, точно имитирующими движение рта сосущего теленка, способны выполнять лишь узкую механическую функцию: удалять молоко из вымени. Приходится додаивать коров вручную. А это не так-то легко.

Итак, нужен аппарат, который корова не могла бы отличить от теленка.

Несколько лет назад было установлено, что если записывать биотоки мозга, соответствующие каким-то ощущениям, и одновременно с этой же частотой заставлять вспыхивать электрическую лампочку перед глазами испытуемого, то соответствующие ощущения усиливаются. Подобное усиление и решил применить для интенсификации отдачи молока советский изобретатель кандидат технических наук Василий Филиппович Королев. Он предложил записывать колебания

биотоков мозга коровы, когда ее сосет теленок, а потом точно с такой же частотой заставлять вспыхивать лампочку, подавать звуковые сигналы через репродуктор и одновременно сжимать соски пульсатором доильной машины. Ощущения, способствующие отдаче молока, должны усиливаться, а значит, улучшится доение, повысится жирность молока. А еще проще — усилить биотоки, возникающие во время дойки.

Если окажется, что биотоки связаны и с другими колебаниями в организме коровы, например, с пульсациями кровяного давления, то регулировать доильные машины можно будет еще легче, так как кровяное давление — более «доступная» характеристика, чем биотоки.

Изобретение, о котором мы рассказали, сделано совсем недавно. Его внедрение в практику связано с проведением многочисленных опытов и исследований. Но перспективность замысла очевидна.

Большие выгоды может принести распространение идеи нового метода — усиления соответствующих ощущений — и на другие физиологические процессы, например, на кормление сельскохозяйственных животных. Увеличение аппетита, улучшение усвоения будут способствовать ускорению прироста живого веса, снижению расхода кормов.

Быть может, идеи этого изобретения окажут услугу и медицине: усиление ощущений легко использовать для закрепления хорошего настроения у пациентов, а от него в немалой степени зависит выздоровление.

Ш. СЕРГЕЕВ.

ПЕЩЕРЫ ПОДМОСКОВЬЯ

О ТОМ, что под Москвой, всего в тридцати километрах к югу от города, в районе с равнинным рельефом, существуют пещеры, известно уже очень давно. А вот история их почти не изучена.

Огромные залежи известняка в районе деревень Старое Сьяново, Новлинское и Камкино пронизаны подземными лабиринтами, состоящими из многочисленных коридоров и гротов, протянувшихся на многие километры.



Молодые спелеологи производят глазомерную съемку пещеры.



Туристы в большом гроте.



Не так-то легко попасть в отдаленные уголки пещеры.

Путеводители по Подмосквовью сообщают, что пещеры — старые, заброшенные каменоломни. Еще при Дмитрии Донском, в XIV веке, здесь добывали камень для постройки белокаменных кремлевских стен. Использовали известняк и для сооружения Китайгородской стены.

Однако московский археолог И. Стелецкий, изучавший эти пещеры в 1930 году, считает, что подземелья существовали еще до того, как в них стали разрабатывать известняк. По его мнению, здесь жили пещерные люди каменного века, которые и создали грандиозные подземные лабиринты, используя их для жилищ. В доказательство И. Стелецкий приводит многочисленные находки кремневых орудий труда, найденных вблизи пещер, а также в отвалах известнякового щебня.

Сейчас в подземный лабиринт известны два входа: один — на берегу Пахры, другой — в колодце в деревне Новлинское. Все остальные засыпаны.

На верхней, надпойменной, террасе, в нижней части небольшой ямы начинается узкий лаз протяженностью в двенадцать метров. На этом отрезке обнаружены два труднопроходимых участка, где буквально приходится протискиваться в узкие щели между камнями. После первого небольшого грота свод пещеры становится выше, и тут уже можно продвигаться во весь рост. Не менее интересен и следующий грот, откуда во все стороны расходятся коридоры. Некоторые из них заканчиваются тупиками или обвалами, другие же уходят на несколько километров.

В отдельные участки можно с трудом проникнуть через узкие лазы, расположенные под потолком или в хаотичных глыбовых завалах. Здесь в труднодоступных местах сохранились окаменевшие морские раковины и кораллы.

Существуют многочисленные легенды о протяженности и направлениях подземных коридоров. Так, например, местные жители утверждают, что под рекой Пахрой есть подземный ход.

Однако, к сожалению, до сих пор нет даже плана пещер. Поэтому никто еще не прошел через всю систему подземных лабиринтов.

Ежегодно сюда приезжают из Москвы многочисленные туристы. Многих из них манит разгадка тайны прошлого подземных лабиринтов.

Сравнительно недавно для тех, кто хочет изучать пещеры, при Московском клубе туристов создана специальная секция спелеологов.

И. ПРОКОФЬЕВ,
инструктор по туризму.

ЕСЛИ БЫ НЕ БЫЛО УРАНА И ТОРИЯ

Д. ТРИФОНОВ

...Тогда человек и до сих пор не сумел бы поставить себе на службу атомную энергию: эти два металла — основное ядерное «горючее».

Тогда ученые не смогли бы искусственно получить десять трансурановых элементов, потому что главное «сырье» для них — элемент уран.

Тогда открытие явления радиоактивности произошло бы не в 1896 году, а значительно позже и не носило бы столь случайный характер, как в опытах Анри Беккереля.

Тогда на вопрос, какой элемент замыкает таблицу Менделеева, каждый школьник отвечал бы, не задумываясь: висмут, элемент с порядковым номером 83. И он был бы прав, потому что в существовании на Земле элементов тяжелее висмута «повинны» уран и торий.

Первые три «тогда» достаточно очевидны, четвертое нужно еще доказать. Это мы и попытаемся сделать.

ГЕНЕРАТОРЫ ВТОРИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

НАЧНЕМ со статистики, немного суховатой, но очень нужной для нашей цели.

Выберем самые долгоживущие изотопы радиоактивных элементов и выпишем для них периоды полураспада — T .

Это одна нить наших рассуждений. Другую дадут астрономия и геология.

В звездах непрерывно происходит образование химических элементов. Различные ядерные реакции сначала приводят к синтезу легких представителей таблицы Менделеева. Затем звезды сами по себе изменяются, эволюционируют, и в ходе их эволюции синтезируются все более и более

тяжелые элементы, вплоть до трансурановых. Считается, что в момент образования солнечной системы в ней имелись в достаточном количестве все известные нам сто два элемента.

Возраст солнечной системы, по новейшим данным, около пяти миллиардов, то есть $5 \cdot 10^9$ лет.

Теперь спрашивается: все ли радиоактивные элементы, имевшиеся на Земле в момент ее образования, сумели дожить до наших дней?

Свяжем обе нити рассуждений. Сопоставим возраст Земли с периодами полураспада самых долгоживущих изотопов радиоэлементов.

Только для урана-238, урана-235 и тория-232 периоды полураспада соизмеримы с цифрой $5 \cdot 10^9$ лет. Нетрудно понять, что за время существования Земли количество этих изотопов уменьшилось примерно вдвое. «Первоначальные» полоний, астатин, радон, франций, радий, актиний и протактиний, имея малые значения T , распались уже в первые тысячелетия после образования солнечной системы. Те количества этих элементов, которые мы сейчас обнаруживаем в земной коре, уже вторичного происхождения. Они не что иное, как продукты распада долгоживущих изотопов урана и тория.

Так же не «дожили» до наших дней и первоначальные трансурановые элементы.

Следовательно, имей уран и торий меньшие периоды полураспада, скажем, порядка 10^6 и 10^7 лет, они давно бы уже исчезли с поверхности Земли. А. отсутствие этих «генераторов вторичных элементов» приве-

ВНИМАНИЕ! ОТКРЫТ 103-Й ЭЛЕМЕНТ!

Когда готовился этот номер журнала, в таблице Менделеева заполнилась еще одна клетка: телеграф принес сообщение об открытии нового химического элемента.

Как сообщается из лаборатории имени Лоуренса Калифорнийского университета, новый элемент был получен бомбардировкой калифорния ядрами бора-10 или бора 11 с энергией 7 млн. электроновольт.

По подсчетам, элемент № 103 имеет период полураспада около 8 секунд; максимальный атомный вес предполагают равным 275.

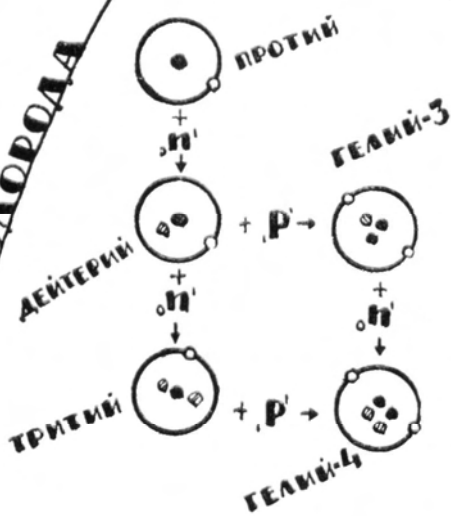
Новому элементу собираются присвоить имя «лоуренсий».

АЗБУКА ЯДЕРНЫХ

- - ПРОТОН
- ⊙ - НЕЙТРОН
- - ЭЛЕКТРОН

Добавление одного нейтрона к ядру данного элемента ведет к образованию нового изотопа того же элемента: меняется «имя». Прибавление же протона приводит к образованию нового элемента — «фамилии».

СЕМЬЯ ВОДОРОДА



СЕМЬЯ ГЕЛИЯ

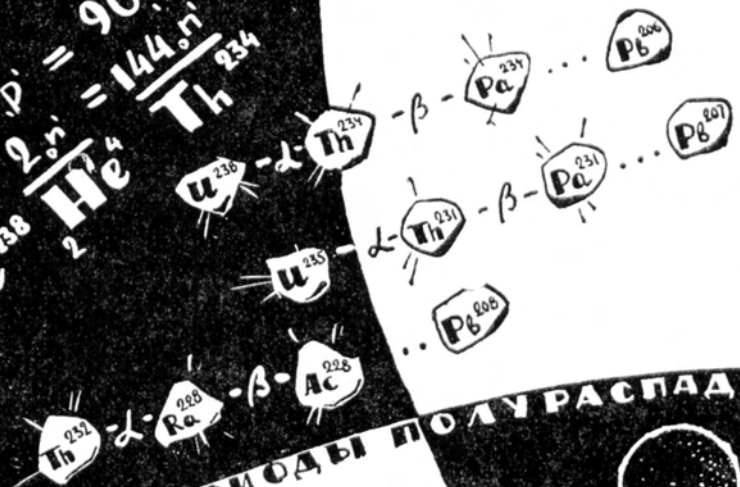
ВЗМЕНЕНИЕ
МЕНЯ

Ф Д М МАНИ

Природные радиоизотопы элементов концы периодической системы входят в ряды радиоактивных превращений

ПРИМЕР - РАСПАДА

$$\begin{aligned} 92p - 2p &= 90p \\ 146n - 2n &= 144n \\ \text{U}^{238} &\rightarrow \text{Th}^{234} + \text{He}^4 \end{aligned}$$



ПЕРИОДЫ ПОЛУРАСПАДА

ЭЛЕМЕНТ	U-238	U-235	Pa-231	Th-232	Ac-227	Ra-226	Rn-222	Po-210
ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА Т	4,5 · 10 ⁹ ЛЕТ	8,5 · 10 ⁸ ЛЕТ	34000 ЛЕТ	1,5 · 10 ¹⁰ ЛЕТ	21,6 ЛЕТ	1620 ЛЕТ	3,825 ДНЕЙ	138 ДНЕЙ



ПРЕВРАЩЕНИЙ

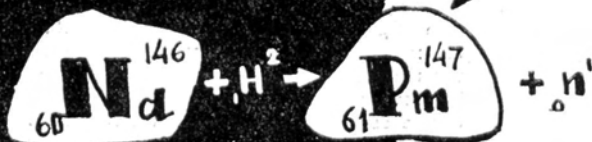
ВОЗРАСТ:



УРАН 238 - $4,5 \cdot 10^9$ ЛЕТ
 УРАН 235 - $8,5 \cdot 10^8$ ЛЕТ
 ТОРИЙ 232 - $1,5 \cdot 10^{10}$ ЛЕТ

Технеций и прометий образуются - в качестве осколков спонтанного деления урана или в результате ядерных реакций.

СПОНТАННОЕ ДЕЛЕНИЕ

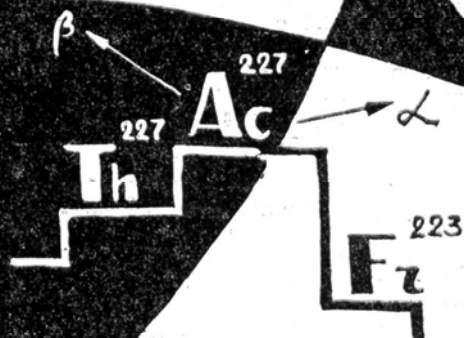
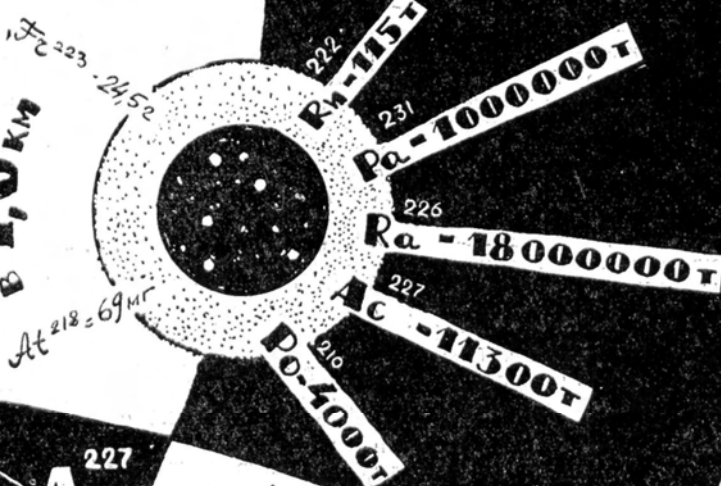


ЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ



В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ЗЕМЛИ СТОЯЩИНОЙ

В 1,6 км



Некоторые радиоизотопы «склонны» одновременно к двум видам радиоактивного распада. Такое явление носит название «радиоактивной вилки».

ло бы к тому, что периодическая система обрывалась на висмуте — ¹ 83.

Подведем первые итоги. Мы можем теперь подразделить все химические элементы на первичные и вторичные. Первичные — это те, которые, раз образовавшись, до сих пор сохранились в земной коре. К ним относятся элементы от водорода до висмута минус технеций (¹ 43) и прометий (¹ 61). Наконец, торий и уран — также элементы первичные. Таким образом, восемьдесят три химических элемента были свидетелями образования солнечной системы. Остальные же, вторичные, рождались и рождаются заново уже в земных условиях. Среди них два —

АСТАТИН И ФРАНЦИЯ — НА ОСОБОМ ПОЛОЖЕНИИ

ИХ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОСТЬ бросается в глаза сразу: достаточно сказать, что в слое земной коры толщиной 16 км содержится всего 69 мг астатина-218 и 24,5 г франция-223 — основных природных изотопов этих элементов. Поэтому-то так долго и путшали клетки периодической системы с порядковыми номерами 85 и 87. Только в 1939 году удалось выделить следы франция-223 из образца актиния; существование же астатина в земной коре доказали уже после того, как элемент был получен искусственно в 1940 году.

Чем же объяснить столь уникально малое содержание астатина и франция в земной коре?

Двумя причинами.

Изотопы этих элементов во всех трех радиоактивных семействах находятся не на главном направлении радиоактивных превращений, а на ответвлениях. Ну, скажем, чтобы в Москве от Комсомольской площади добраться на метро до Парка культуры, можно воспользоваться или кольцевой, или радиальной линией. Большая часть пассажиров едет по радиусу, ибо этот путь короче и требует меньшей затраты времени. Но некоторые оригиналы предпочитают ездить по кольцу.

С другой стороны, изотопы астатина и франция имеют очень малые периоды полураспада и попросту не успевают накапливаться в достаточных количествах. Так, у астатина-218 $T = 3$ сек., а франция-223 — 21 мин. Столь малые величины T объясняются высокой энергией α -распада изотопов этих элементов.

Стало быть, в радиоактивном равновесии с родоначальниками семейств — ураном и торием — могут находиться лишь следы астатина и франция.

Правда, ученые доказали существование в природе и четвертого радиоактивного семейства, возглавляемого нептунием-237. Этот изотоп в ничтожных количествах образуется в земной коре из урана-238. Нептуниевое семейство целиком состоит из вторичных изотопов, так как все его члены имеют много меньшую, чем возраст Земли, продолжительность жизни. В семействе нептуния-237 астатин и франций находятся на

главном направлении превращений, но этот факт представляет лишь теоретический интерес, потому что ¹⁰¹³ частям урана-238 соответствует лишь одна (!) часть всех членов семейств, вместе взятых.

Если уж речь пошла о нептунии, то интересно выяснить...

ВСТРЕЧАЮТСЯ ЛИ В ПРИРОДЕ ТРАНСУРАНОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ!

ПРОВЕДЯ химический анализ некоторых урановых руд, содержащих нептуний и плутоний, ученые подсчитали: из тонны руды выделяется всего лишь одна миллионная доля грамма плутония-239.

Обнаруженные в природе нептуний-237 и плутоний-239 имеют небольшие по сравнению с возрастом Земли периоды полураспада. Оба эти элемента вторичного происхождения, они образуются в результате ядерных реакций. Их распространенность хотя и ничтожная, но все-таки превосходит содержание в земной коре астатина и франция.

Существование других трансуранов в минералах и рудах пока не отмечалось. Нельзя, конечно, полностью отрицать постоянное образование в природе незначительного количества атомов даже самых тяжелых трансурановых элементов, вплоть до 102. Практические доказательства остаются за более высокой измерительной техникой будущего.

Подведем опять итог. Природные трансурановые элементы синтезируются благодаря урану; искусственные трансураны, получаемые в физических лабораториях, тоже ведут начало от урана. Следовательно, девянство второй представитель периодической системы снова выступает перед нами в роли «генератора элементов».

Покончили мы со вторичными элементами? Еще нет. На очереди ¹ 43 и ¹ 61, спрятавшиеся в середине таблицы Менделеева:

ТЕХНЕЦИЙ И ПРОМЕТИЙ - РЕДКАЯ АНОМАЛИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В САМОМ ДЕЛЕ, только два элемента на «перегоне» от водорода до висмута — технеций (¹ 43) и прометий (¹ 61) — не имеют ни одного стабильного изотопа.

Ученые получили примерно по пятнадцати искусственных изотопов технеция и прометия. Когда измерили величины T для изотопов технеция, оказалось, что ни один из них не мог «дотянуть» до наших дней.

Так же и у прометия самый долгоживущий изотоп — прометий-145. Он β -активен с периодом полураспада всего 30 лет.

Однако, как элементы вторичные, технеций и прометий наверняка должны присутствовать в природе.

Каковы же их источники?

Во-первых, распад соседних элементов. «Беда лишь в том, что у технеция и прометия нет такой богатой «питательной среды», как торий и уран — для вторичных представителей конца периодической системы.

Теперь во-вторых. Как это ни парадоксально на первый взгляд, своеобразным «генератором» для технеция с прометием может быть все тот же вездесущий уран. Тяжелым элементам свойствен своеобразный вид радиоактивного распада, так называемое спонтанное деление, при котором ядро самопроизвольно разваливается на два осколка примерно равной величины. Этому процессу подвержен и уран, причем доли изотопов технеция и прометия среди осколков его деления составляют соответственно 6% и 3%. Из каждых 100 г урана-238 за все время существования Земли образовалось $1,2 \cdot 10^{15}$ г технеция и $6,10 \cdot 10^{16}$ г прометия.

Наконец, следующий, но почти не изученный путь образования этих элементов — разнообразные ядерные реакции в природе.

Итак, неуловимые технеций и прометий все-таки существуют на Земле, рожденные заново. Но искусственный прирост населения клеток $^{99}_{43}\text{Tc}$ и $^{107}_{61}\text{Pm}$ менделеевской таблицы так мизерно мал, что сегодняшняя

техника аналитического розыска пока оказывается бессильной.

Мы заканчиваем наш разговор о вторичных элементах. Как всякий разговор, он требует завершения. Поэтому подведем...

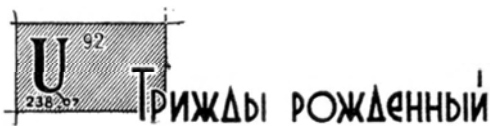
ПОСЛЕДНИЙ ИТОГ

ОТКРЫТИЕ радиоактивности было связано с солями урана. Выделение целой плеяды химических элементов между висмутом и ураном теснейшим образом связано с изучением этого нового явления. Радиоактивность заложила основы ядерной химии — науки о превращении элементов, — оказала громадное влияние на развитие атомной физики, привела к установлению и объяснению изотопии.

Не будь на Земле урана и тория, открытие радиоактивности совершилось бы много позже. «Виновниками» этого, вероятно, оказались бы природные радиоизотопы некоторых элементов середины таблицы — калия, рубидия, индия, самария. Но изучать новое явление было бы значительно труднее.

Вот какие «неудобства» испытала бы наука, если бы не было урана и тория.

ОТ ЭЛЕМЕНТА — К ЭЛЕМЕНТУ



В редкой руде, по внешнему виду напоминающей асфальт и известной под названием «смоляная обманка», немецкий химик Клапрот в 1789 году открыл неизвестный ранее металл; элемент получил имя уран в честь обнаруженной в то же время астрономом Гершелем новой планеты.

Но первое рождение урана оказалось мнимым. Через полвека французский химик Пелиго неопровержимо доказал: «элемент» Клапрота не сам уран, а его окись, составная часть «смоляной обманки». Так руда оправдала вторую часть своего названия.

Пелиго удалось получить истинный металл, и он прочно занял свое место в списке элементов. Все было хорошо, пока Д. И. Менделеев не начал разрабатывать свою периодическую систему.

Когда химики вычислили атомный вес урана, он получился равным 120, а формула окисла — U_2O_3 . Согласно этим характеристикам, элемент должен был быть помещен в III группу, 7-й ряд таблицы. Но в этом ряду уже существовал своеобразный

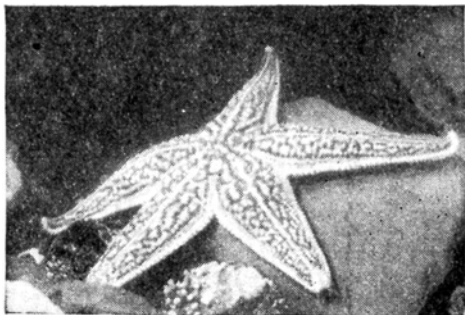
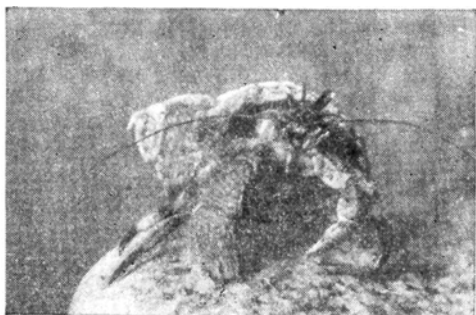
«жилищный кризис»: отсутствовали свободные места. Больше того, в III группе по своим свойствам уран вообще оказывался чужаком.

Ученый сделал смелое предположение: атомный вес урана неправилен, его следует увеличить в два раза. Когда это было сделано, элемент получил новую «квартиру» — в VI группе, в самом конце периодической системы. Так Д. И. Менделеев стал третьим «крестным отцом» урана. Это было подлинное рождение элемента: он нашел свое место в таблице элементов в полном соответствии с ее логикой.

Биографии многих химических элементов полны неожиданностей и не выяснены еще до конца. Это относится и к урану. Он уже был «рожден» три раза, и, кто знает, быть может, ему предстоит «родиться» и в четвертый раз...

В 1912 году английский археолог Гунтер обнаружил близ Неаполя богато окрашенную фреску из мозаики, которая относилась примерно к 79 году нашей эры. Анализ бледно-зеленого стекла из фрески показал, что в нем содержится более 1 %... окиси урана. Тщательно изучив эти данные, американский ученый Келей пришел к интересному выводу: добавки уранового минерала в стекло, вероятно, были преднамеренными.

Не следует ли поискать истоки биографии урана в сохранившихся письменных источниках римлян?



«ОХОТА» С ФОТОАППАРАТОМ

Инженеры С. ЗОЛОТОЕ, О. СОКОЛОВ.

Фото О. Хлудовой.

— Где будете отдыхать в этом году?

— Решили поехать на Черноморье поплавать, поохотиться под водой...

• — Как здорово, и мы тоже! У нас собралась большая компания. Уже купили маски, ласты, подводные ружья. Присоединяйтесь!

Подслушав нечаянно этот разговор, мы представили себе, что летом на побережье понаедут полчища вооруженных людей, которые полезут в воду и начнут без всякой нужды истреблять все живое. Нечто подобное нам довелось уже наблюдать в прошлом году, когда группа молодых людей

соревновалась: кто кого перешеголяет в убийстве маленьких рыбешек, которых они тут же истерзанными бросали обратно в воду. Нет! Не надо истреблять без нужды обитателей подводного мира. Он необычен и прекрасен. И куда лучше запечатлеть увиденное на хорошем снимке.

В спортивных магазинах, к сожалению, продаются лишь подводные ружья разных систем и нет подводных фотоаппаратов. Но выход есть. Совсем несложно превратить свой фотоаппарат в «подводника» — сделать для него «водолазный костюм».

Простой бокс для подводной съемки (рис. 1) легко и быстро изготовить из небольшого куска прозрачного органического стекла толщиной 8 — 10 мм и мешочка из прозрачной полиэтиленовой пленки или резины.

Выпилите из органического стекла лобзиком диск такого диаметра, чтобы фотоаппарат вписывался в него. Кронштейн, на котором крепится аппарат, рамку видеосъемки и мушку сделайте из тонкого ор-

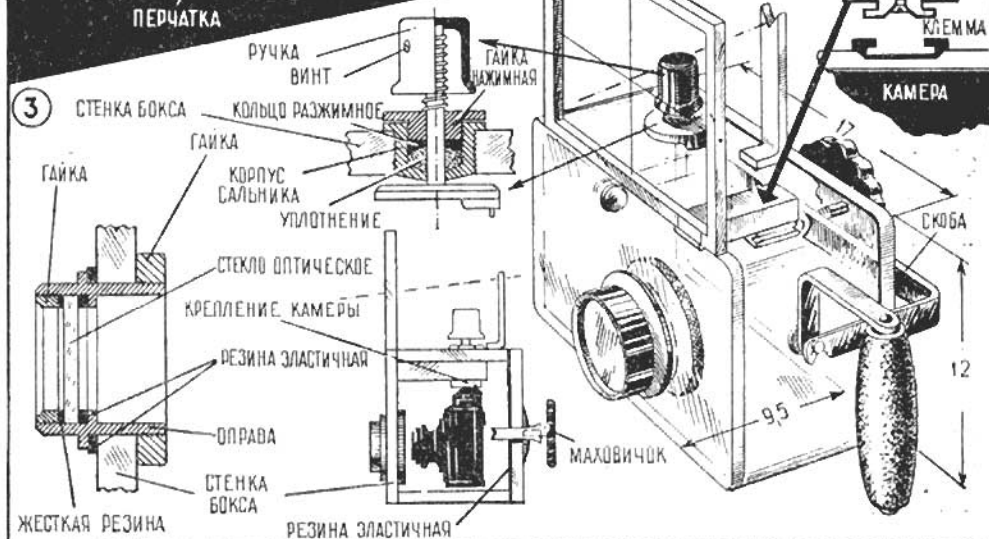
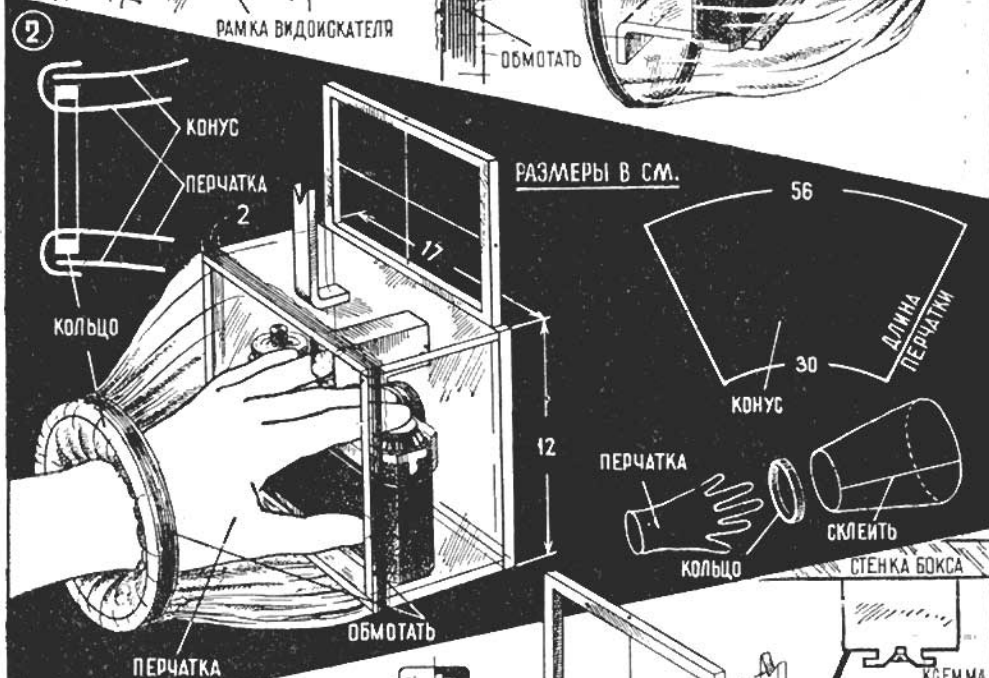
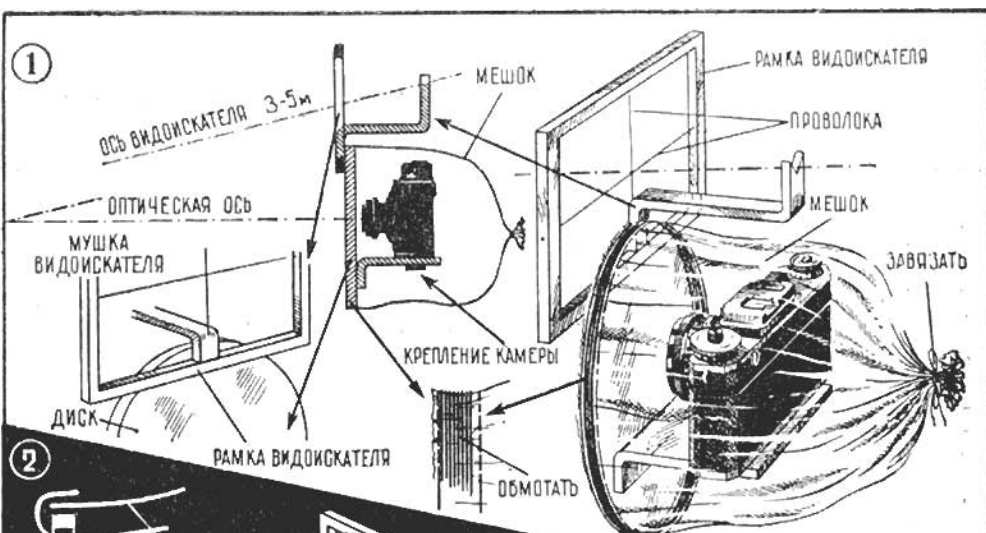
ганического стекла (3—4 мм), которое легко гнется, если его разогреть в горячей воде или подержать некоторое время над пламенем газовой горелки (или над электроплиткой). Приклейте кронштейн и рамку к основному диску. Для этого склеиваемые поверхности тщательно смажьте дихлорэтаном и прижмите друг к другу. Сушите 2—3 часа, положив на склеиваемые предметы что-нибудь тяжелое, например утюг.

Затем из полиэтиленовой пленки сделайте чулок. Для этого края пленки прогладьте через бумагу нагретым утюгом. Чулок, выкроенный из листовой резины (толщина 0,5—1 мм), склейте обычным резиновым клеем. Один конец чулка прикрепите к диску (предварительно смазав торец его резиновым клеем или клеем «ВФ-2»), обмотав леской из сатурна, второй — завяжите после установки фотоаппарата на кронштейне.

Другая конструкция бокса (рис. 2) более трудоемка в изготовлении, зато фотоаппарат полностью защищен от ударов. Роль мешка выполняют большой конус (сделайте его из листовой резины) и медицинская перчатка. Для крепления фотоаппарата

«Я убежден, что придет время, когда люди будут чаще бродить по полям и лесам не с ружьем, а с камерой фотографа за плечами, и не затем, чтобы подстрелить какую-нибудь несчастную пичужку и лишь мимоходом, урывками полюбоваться на природу, а затем именно, чтобы любоваться природой и при случае унести с собой возможно художественное ее воспроизведение».

К. А. Тимирязев



приклейте к верхней внутренней стенке бокса планку с пазом под имеющуюся на камере клемму для вспомогательных устройств. Установив фотоаппарат, один конец конуса наденьте на бокс, а другой — на стальное кольцо. Па него же натяните перчатку. Места соединения перчатки с конусом (на кольце) и конуса с боксом тщательно обмотайте леской из Са-турна.

Для тех, у кого есть возможность выточить несколько деталей на токарном и фрезерном станках, даем конструкцию бокса, показанную на рис. 3 (габаритные размеры указаны под фотоаппарат «Ленинград»).

У бокса наружу выведена одна ручка управления. Она служит для перевода пленки и нажатия на кнопку спуска. Сальник для вала ручки можете делать в самой стенке бокса либо в специальном корпусе. Уплотнением служит асбесто-графитовый шнур. Перед установкой в стенку бокса корпуса сальника резьбу его промажьте свинцовым суриком. Дайте просохнуть соединению несколько дней.

Укрепите перед объективом аппарата плоско-параллельное оптическое стекло толщиной 6—8 мм и диаметром 60 мм для улучшения качества фотоизображения. Его вмонтируйте в металлическую оправу.

Фотоаппарат крепят как и в предыдущей конструкции. Заднюю съемную крышку уплотните резиновой прокладкой и закройте замок, создав вращением винта необходимое давление.

* * *

Бокс можно склеить из отдельных кусков или из одной полосы. В последнем случае в местах предполагаемого сги-

ба выфрезеруйте треугольный паз глубиной 5 мм и шириной 8 мм. Места сгиба прогрейте до помягчения. Загнутую планку быстро охладите водой.

Сверлить отверстия и нарезать резьбу надо до склеивания. Прокладки делайте из эластичной вакуумной резины толщиной 2—3 мм (при более толстой надежного уплотнения не будет).

Все металлические детали должны быть только из некорродирующих материалов (нержавеющая сталь, морская латунь, бронза); работающие в паре детали изготовляйте из одного и того же материала.

Если толщина стенок бокса 10 — 12 мм, с ним можно погружаться на 20—30 м.

Общее примечание: размеры деталей, указанные в тексте и на рисунках, ориентировочные. Они могут быть изменены в зависимости от имеющегося у вас материала. На рис. 3 сальник и другие узлы изображены примерно в 1/2 натуральной величины.

ПОМНИТЕ, ЧТО ДЛЯ ПОДВОДНОГО ФОТОГРАФИРОВАНИЯ

следует выбирать наиболее короткофокусные широкоугольные объективы (например, «Юпитер-12»); это позволит приблизить аппарат к объекту съемки и тем самым уменьшить вредное влияние мутности воды на качество фотоизображения.

Всегда пользуйтесь чувствительной пленкой повышенной контрастности (например, А-2; чувствительность 180—250 ед. ГОСТ).

Расстояние до объекта съемки должно быть на одну треть больше установленного на шкале объектива (коэффициенты преломления воды и воздуха различны, поэтому все предметы в воде кажутся расположенными ближе и фокусное расстояние объективов как бы увеличивается).

РЕКОМЕНДУЕМ ПРОЧЕСТЬ

Если у вас до сих пор не было желания нырнуть в глубину и посмотреть своими глазами на подводный мир, то после чтения этих книг оно наверняка появится.

Г. ХАСС «Мы выходим из моря» (Географгиз, 1959),

В этой книге один из пионеров подводного спорта, немецкий ныряльщик увлекательно описывает встречи с морскими животными, акулами, кашалотами, рассказывает о своих удивительных подводных похождениях.

О. Ф. ХЛУДОВА «Волны над нами» (Географгиз, 1960).

Страстная любительница подводного спорта, художник-зоолог Ольга Хлудова в занимательной форме знакомит читателя с подводной флорой и фауной прибрежной зоны Черного и Азовского морей.

* * *

Подводному миру посвящены также брошюры **Б. Б. ЗЮКОВА «Тайны глубин»** («Знание», 1960), **С. АСПЕЗОВА «Штурм голубого**

Континента» («Физкультура и спорт», 1961) и другие.

* * *

Тем, кто решил заняться подводным фотографированием, полезно познакомиться также с книгами:

Г. ШЕНК и Г. ДЕНДАЛЛ «Подводная съемка» («Искусство», 1960).

А. Д. БРЫЗГАЛОВ «Основы подводного спорта» (ДОСААФ, 1959).

А. М. БЛИЗНАКОВ «Подводный спорт» («Физкультура и спорт», 1959).

КРОЛЬ БЕЗ ВЫНОСА РУК, или просто — «по-собачьи»

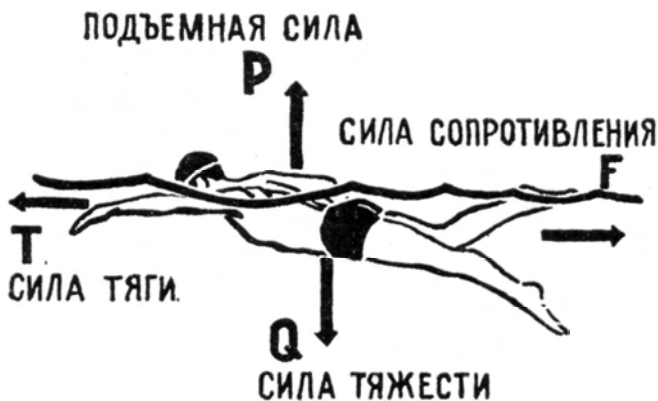
Вы, конечно, не прибегали к помощи инструктора, чтобы научить своего малыша ходить! Прекрасно справлялись с этим сами. Ну, а сейчас, когда прошло еще пять или шесть лет, приходила вам в голову мысль, что ребенка так же обязательно надо научить плавать и что здесь вы тоже можете обойтись своими силами, без помощи инструктора!

Мы не настаиваем, что уметь плавать так же важно, как уметь ходить. Но если вы вспомните, что пять шестых земной поверхности покрыто водой, вам не покажется странным, с каким сожалением древние греки говорили о неучах: «Он не умеет ни читать, ни плавать». Не оставляйте же и вы своих детей «неучами»!

Как начать занятия!

Прежде всего мы категорически предостерегаем вас от распространенного заблуждения: «Бросьте ребенка, как щенка, в воду, и он поплывет». Казалось бы, человек от природы должен

Выберите для первых занятий неглубокое (50—70 см) место на реке, на озере, в море с чистой водой и ровным дном. Пусть ваш ребенок, лучше в компании со сверстниками, брызгается, плескается, шлепается на



свободно держаться на воде. Удельный вес его тела примерно равен удельному весу воды (при вдохе меньше и только при полном выдохе чуть-чуть больше). Но опыт показывает, что у большинства людей, которых «обучали» плавать такими варварскими методами, на всю жизнь остается страх перед водой. Они почти никогда не могут отделаться от торопливых, судорожных движений в воде, которые к ним пришли под влиянием дикого страха.

Итак, вашему сыну или дочке пять лет. Прежде всего приучите ребенка к воде.

дно и снова встает, играет в воде в салочки, «ныряет», перекидывается с приятелями мячом. Но смотрите, чтобы он не озяб. Не дожидаясь появления «гусяной кожи», выведите его из воды, как бы он ни упрямялся. Дело в том, что у маленьких детей не налажена терморегуляция, и они зябнут быстро даже в теплой воде. Но обычно после четырех-пяти занятий по плаванию организм ребенка приспосабливается к новой среде, и малыш без вреда для здоровья может купаться 30—40 минут.

Теперь можно переходить

к подготовительным упражнениям по плаванию. Полезно, если вы предварительно сделаете их сами, а потом покажете ребенку.

Первое упражнение — поплавок. Оно дается для того, чтобы человек убедился, что вода «сама держит».

Поставьте ребенка по грудь в воду. Пусть он сделает глубокий вдох, окунется с головой и, сжавшись в комок, обхватит руками колени. Через две-три секунды он всплывет и, если не будет делать никаких движений, останется некоторое время у поверхности воды, как поплавок (рис. 1).

Следующее упражнение — скольжение. Стать лицом к берегу по грудь в воде. Вытянуть руки вперед, сделать вдох, опустить лицо в воду, оттолкнуться от дна и скользить к берегу у поверхности воды (рис. 2).

Третье упражнение. Предложите ребенку, став по грудь в воду, опустить в нее лицо и рассматривать под водой свою ладонь, пальцы. Надо приучить ребенка держать в воде глаза открытыми, как делают все настоящие пловцы.

И, наконец, несколько скучное, но необходимое упражнение — **выдох в воду.** Стать в воду примерно по грудь, наклонить корпус вперед так, чтобы вода



Рис. 1.

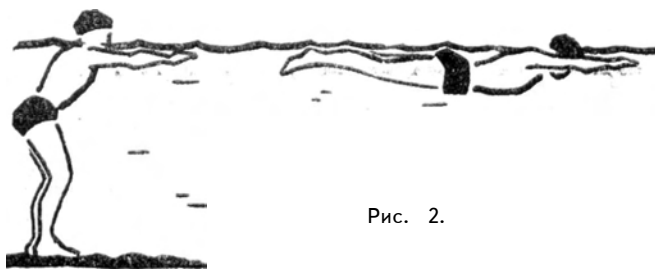


Рис. 2.

оказалась у подбородка. Вдохнуть ртом и, медленно опуская лицо в воду, делать продолжительный выдох в воду через рот и нос. После выдоха — вдох у самой поверхности воды и снова выдох в воду и т. д.

Первые три упражнения очень простые. Большинство ребят уже на первом-втором занятии хорошо усваивают их. Поэтому в даль-

нейшем нет смысла к ним возвращаться. А вот с дыханием придется повозиться. Выдох в воду должен стать для ребенка привычным. И если сначала можно разрешить проделывать это упражнение с паузой: вдох — выдох — остановка, то потом надо делать его 2—3—10 раз подряд, а со второго-третьего урока — по несколько минут под-

не. Они все отличаются особой, не такой уж простой координацией движений. Обучать этому действительно должен тренер. А сами вы, не мудрствуя лукаво, **научите своего ребенка плавать способом, который в просторечии называют «пособачьи», а в спортивной литературе именуют «кролем без выноса рук».** Последовательные движения в этом способе плавания показаны на рисунке 3.

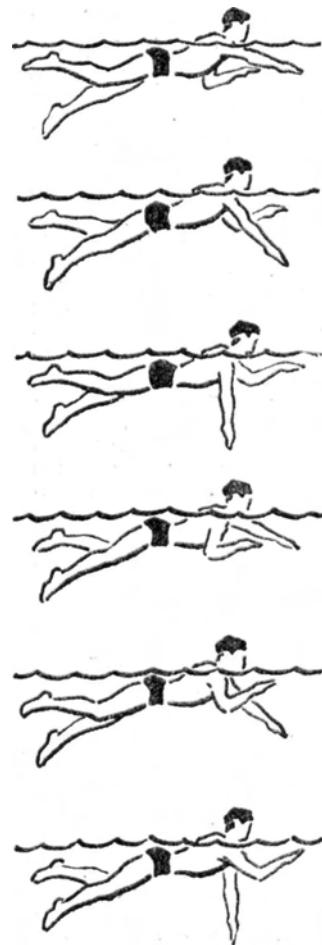


Рис. 3.

Как полагают специалисты-историки, выражение «Опускайся, кум, на дно, не трать сил понапрасну» пошло с Киевской Руси. Эту фразу произнес один из жителей древнего Киева, глядя, как его сосед пытается доплыть до берега стилем «саженки», только что им изобретенным. Остроумный киевлянин был введен в заблуждение сходством этого стиля с беспорядочными движениями обыкновенного утопающего.

Как видите, еще в древности была обнаружена неэстетичность «саженок». Развитие науки помогло выяснить еще один недостаток этого способа плавания — его крайне малый коэффициент полезного действия. Кпл «саженок» в 4 раза меньше кпл стиля «брасс» и в 19 раз меньше кпл стиля «кроль».

ряд. Так усваивается правильное дыхание пловца.

Следите, чтобы ваш начинающий пловец дышал как можно спокойнее. Постарайтесь, чтобы он не вытирал лицо руками после каждого вдоха — выдоха. Капли воды на лице, как и открытые глаза под водой, — естественное состояние пловца. К этому быстро привыкают и перестают это замечать.

Как только выдох в воду перестанет, теснить ребенка, **приступайте к разучиванию собственно плавания.**

Если вы бывали на соревнованиях, то знаете, что там плавают спортивными способами: кролем, брассом, дельфином, кролем на спи-

и напоминали движения хлыста сверху вниз.

Плавание с доской можно считать усвоенным, когда ребенок без особого труда будет проплывать 50—100 м (в зависимости от возраста). После этого напомните ребенку о правильном дыхании пловца, то есть чтобы он опускал на выдохе голову в воду.

В гребке руками главное — тоже плавность и непрерывность движений. То правая, то левая рука должна поочередно нажимать на воду. Так создается надежная опора о воду, и ребенок, почувствовав эту надежность, поднимет голову и поплывет вперед. Но как

только он начнет свободно проплывать 5—10 метров, снова напомните о том, что на выдохе надо опускать лицо в воду. А поднимать его ровно на столько, на сколько нужно, чтобы сделать вдох у самой воды. И еще лучше — поворачивать голо-

ву в сторону так, чтобы щекой чувствовать воду. Это создает лучшее равновесие, и ребенок с каждым разом будет проплывать все большее расстояние.

Когда вы добьетесь того, что ваш сын или дочь будут свободно проплывать 50—

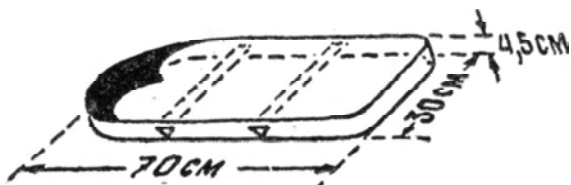
100 метров кролем без выноса рук, можете считать свой родительский долг выполненным — теперь вода действительно станет для вашего ребенка настоящим другом на всю жизнь.

И, наконец, общие указания. На каждом занятии нужно быть очень внимательным к вашему ученику и ненавязчиво, но все время подстраховывать его. Когда он поплывет уже без доски, первое время подерживайте его под грудь ремнем, косынкой, подтяжками. Не делайте слишком много замечаний и указаний. Помните золотое правило педагогики: поменьше поучений, побольше повторения.

А. ВАНЬКОВ,
главный тренер по плаванию Центрального спортивного клуба Советской Армии.

ДОСКУ ДЛЯ ПЛАВАНИЯ МОЖНО СДЕЛАТЬ САМОМУ

Для ребенка годится доска размером 700X300X45 мм. Обстругайте ее как следует, передний конец закруглите. Чтобы доска меньше намокала и была глаже, окрасьте масляной краской, белой или голубой.



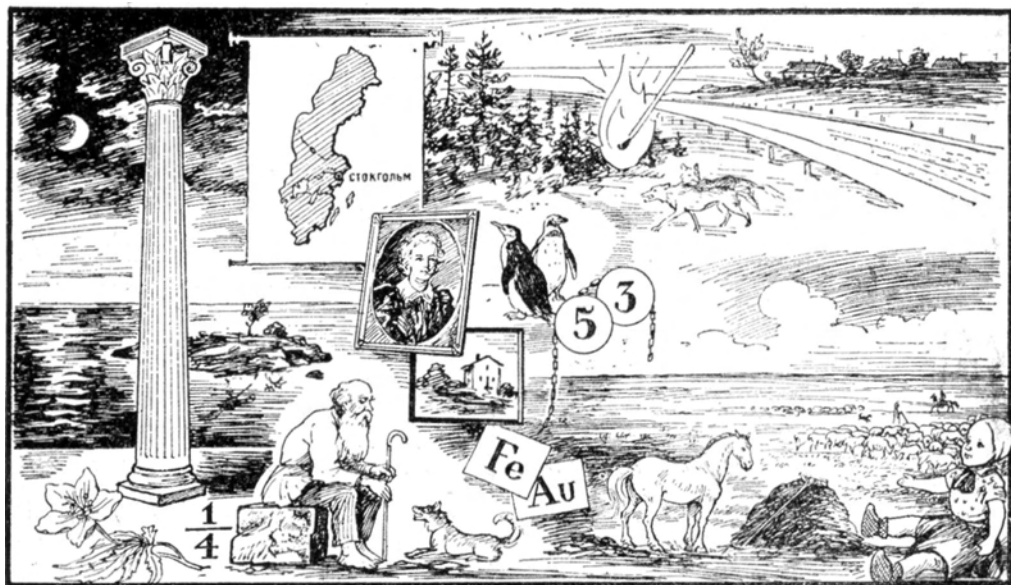
ТРЕНИРОВКА СМЕКАЛКИ

Если вы хорошо знаете литературу, вы быстро определите, какие произведения зашифрованы в этом рисунке.

Каждая пара рисунков дает намек на название литературного произведения. Напри-

мер: месяц и деревня — «Месяц в деревне» И. С. Тургенева.

Попробуйте определить таким образом по крайней мере тринадцать названий произведений. Кто их авторы?



ТВЕРДО УСЛОВИМСЯ:
ПОДРОСТОК-ЭТО НЕ МЛАДЕНЕЦ

Мальчишка в пятнадцать-семнадцать лет. Кто он — ребенок или взрослый человек? О чем он думает? О чем мечтает, когда остается один? Всегда ли мы, взрослые, с должным уважением относимся к тому, чем он увлечен?

Вот несколько страничек из юношеско-

11 янв. Составил список статей, помещенных в журнале «Электричество» за 1880—81 годы для более удобных справок.

12, 13, 14 и 15 янв. Ни-
чего не сделал.

16 янв. Черчу схему моего проекта. Нужно будет непременно конструировать регулятор тока для обоих электромагнитов на двух развездах для одного рельса. Нужно еще регулятор тока для машины вагона. Это очень трудная задача. Думаю, как бы вводить вагоны не параллельно, а последовательно.

17 янв. Кинул чертить
схему моего проекта. Я до
трех часов ночи думал о
последовательном введении
в цепь вагонов. Проект этот
требует зрелого обоснова-
ния, потому что представ-
ляет огромные трудности; я
не знаю, хватит ли у меня
сил. Вообще проект гран-
диозный; весь день был у
меня в голове, и я мог
только начертить распре-
деление.

18 янв. Браво! Проект
последовательного введения
мне удался.

7 февр. пон. У меня
действительно гениальная

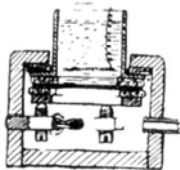
идея: при почтовых электр. дорогах устроили так, что бы вагоны двигались по одной и той же линии в разных направлениях, а когда нужно сталкиваться, то чтобы один вагон как-нибудь проезжал через другой. Для этого берут модель висячих вагонов Сименса, но не с одной парой колес, а с тремя; с одной станции X отправляют вагон А на коротких висячках Н и Н, привязывают добавочные колена где-нибудь сбоку, а со станции V пускают вагон В на длинных висячках Н₁ и Н₂, т. е. со вставкою колена К и К; кроме того, вагоны снабжены рельсами, которые идут на одинаковой высоте и параллельно с главными рельсами Р и Р. Допустим, что А и В идут друг другу навстречу; когда они уже довольно близко, то посредством особо устроенного аппарата передние колеса от В отклоняются немного в сторону и поступают на боковые рельсы от А, точно так же и задние колеса; потом они опять возвращаются на прежнее место, и вагон В продолжает свой путь. Когда он приехал на станцию А, то колена Р и Р выни-

мают, привязывают где-ни-
будь сбоек и пускают об-
ратно на станцию V; с А
наоборот— привезенные им
колена вставляют и
пускают его на длинных
висюльках обратно на стан-
цию X.

Таким образом, с одной и той же станции вагоны постоянно будут идти на известном виде висюльках. Я предлагаю делать движущие части отдельно, а ящики с посылками только прикреплять к ним.

Еще идея: с одной станции пускают платформу с пакетом под рельсами, а с другой — над рельсами. Нужно будет опасаться за устойчивость, потому что вагон идет по двум проволочным канатам, которые трудно устроить на одинаковой высоте; еще их будет качать ветер. Таким образом: как скоро я схватил эту идею, так скоро я должен ее оставить.

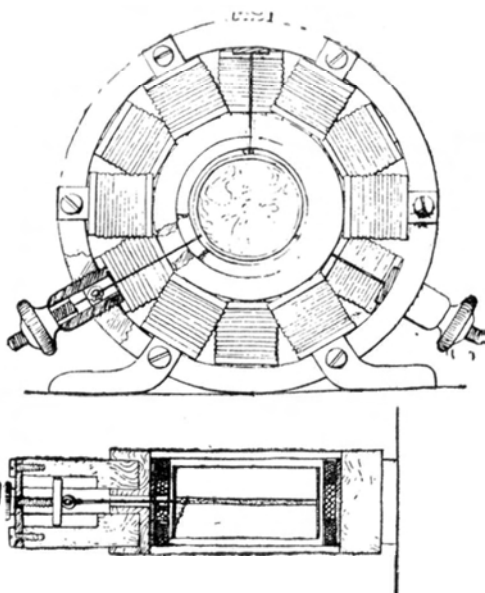
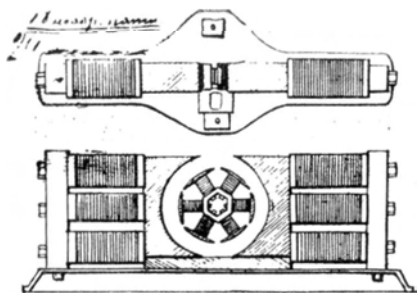
8 февр. Все думал о
вчерашней идее. Предпола-
гаю заставить съезжать ва-
гоны немного вбок, что бу-
дет удобнее и легко сде-
лать; идея чертежа уже го-
това. Был в магазине
А. Кирхгоф и решил, что
непременно, рано или позд-
но, приобрету себе токар-



Восемьдесят четыре года назад
и сущим и в будущем и в
вечности исполняемых наших вечных вечных

Странички из дневника П. Лебедева.

[illegible]



РАЗМЫШЛЕНИЯ НАД ХОДОМ

П. А. РОМАНОВСКИЙ,
заслуженный мастер спорта СССР

Мне не раз задавали вопрос: почему шахматисты порой очень долго думают над ходом, даже тогда, когда он кажется совершенно очевидным?

Бывает, что мастер по часу смотрит на позицию, прежде чем двинуть фигуру, а уж по 15—20 минут на ход затрачивается сплошь и рядом. Неужели нельзя отважиться скорее сделать очередной ход? Или шахматисты — долгодумы? Нет, как правило, мастерам нельзя отказать ни в смелости, ни в быстроте соображения. И все же в ответственных соревнованиях каждому дается на обдумывание первых 40 ходов 2,5 часа, а всего партия длится 5 часов.

Шахматисту есть над чем подумать. Много или мало на доске фигур, но возможных продолжений можно насчитать обычно десятки. К тому же всегда находятся среди них ходы примерно равного достоинства. Шахматист же хочет сделать сильнейший ход! Как его найти?

Конечно, каждый выбирает ход по своему вкусу. Тут сказываются и опыт, и знание теории, и личные способности.

Прежде чем двинуть фигуру или пешку, мастер должен решить далеко не простые задачи: составить план, рассчитать возможные варианты и оценить послевариантные позиции. Кроме того, он все время озабочен тем, чтобы проникнуть в замыслы противника.

Хороший, глубоко продуманный план часто предопределяет успех шахматного сражения. В этом легко убедиться на примере партий чемпиона мира М. Ботвинника. Вот позиция из его партии (13-й), сыгранной недавно в матч-реванше с М. Талем.

Черные (Таль) только что сыграли 13... c7—c5 и полу-



чили возможность активной игры на ферзевом фланге. Однако в дальнейшем вместо пешечного наступления они удовлетворялись отдельными маневрами фигур, стремясь лучше их расположить. В то же время Ботвинник, перегруппировав свои силы, осуществил интересный план контригры па том же фланге и в центре. И посмотрите — всего через 7 ходов — положение обеих сторон резко изменилось:

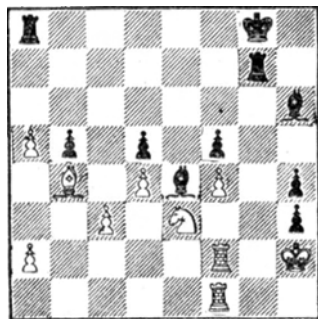
14. Cb3—c2 Kb8—d7 (c4!)
15. Kg1—e2 Cg7—f8 (b4!)
16. Ke2—c3 a7—a6? (b4!)
17. b2—b3 Ла8—c8 (c4!)
18. Cc2—d3 Kd7—b6?
19. Cd3—e2 Ld8—d6
20. Kpc1—b2! f7—f5?
21. Ld1—c1.

Все эти семь ходов черные сыграли в быстром темпе, пожалуй, даже очень быстро. По-видимому, ими руководили лишь общие соображения, а не четко вырабатанный план. Ботвинник уже после 16-го хода Таль глубоко задумался и, как видно, не напрасно. Пешка c5 из ударной силы превратилась в роковую слабость. Столь же слабыми стали пешки e5 и b5. И только теперь черные поняли трудности своей позиции, но поздно: партию их уже едва ли можно было спасти.

Ход, который сильный шахматист делает на доске, является лишь одним из

звеньев задуманного плана или началом на много ходов вперед рассчитанного варианта. При этом значительная часть продуманных, но не нашедших своего осуществления вариантов, остается «тайной» мастера или гроссмейстера. А ведь и на них затрачено не мало времени. На расчет вариантов, в том числе комбинаций (то есть вариантов, носящих форсированный характер), уходит в общей сложности 60—70 процентов всего времени игры. Этот конкретный расчет и вызывает, пожалуй, наибольшее напряжение мысли в ходе шахматной партии.

Как важно уметь рассчитывать варианты на много ходов вперед, можно увидеть на примере позиции, которая случилась в моей партии со Смородским (белые) в V чемпионате СССР.



Вспомните в положение внимательно. Черные фигуры занимают более активные позиции. И все же им трудно развить инициативу. Вторжение ладьи по линии «е» невозможно, так как поле e7 «простреливается» слоном белых. К тому же ладья на a8 вынуждена сторожить пешку противника на a5, которой осталось всего три хода до превращения в ферзя.

Долгое время черные не могли найти конкретного усиления позиции, но неудачное, раскрытое положен

ние белого короля заставляло их во что бы то ни стало найти комбинационный путь к победе.

Что же черным делать? Около 40 минут думал я над очередным ходом и... пошел королем на f7. Цель этого хода — быстрее включить в атаку ладью. Пришлось рассчитать десятки вариантов. «Маяком» оставалось все то же поле g3! Вот некоторые из них: 39. ... Kpf7. 40. Lg1 Lg1 41. Kp:g1 Lg8+42. Kph2 (42. Kpf1 C:f4 или 42. ... h2, причем напрасно был просчитан вариант 42. ... h2 43. L:h2 C:f4 44. Lh3 C:e3 45. L:e3 f4 46. Le1 h3, поскольку к выигрышу вело и 42... C: f4). Lg3. Здесь черные затратили некоторое время на рассмотрение хода 42. ... Lg4, но, увидев ответ 43, K:g4fg, вовремя заметили, что после 43. Cd6 они не могут даже мечтать о выигрыше.

Вернувшись к ходу 42. ... Lg3, я обратил внимание на неприятный ответ 43 а6, ибо после 43.... Lg6 44. а7 Ла6 45. Cc5 Cf8 предстояла еще длительная борьба в эндшпиле. Но как раз в этот момент черных вдруг осенила мысль, что после 43. а6 L:e3. 44. а7 Le1 белым грозит мат на h1 и они пока не могут поставить ферзя. Этот комбинационный

мотив лег в основу дальнейшего расчета вариантов. После 45. Kp: h3 Lh1 + белые успешно защищались ходом 46. Lh2.

Но «олень уже замечен!» Легко на ум пришел ход 45. ... C:f4!, и угроза мата возобновилась. Теперь на единственную защиту 46. Lh2 нашелся маневр, завершающий комбинацию: 46. ...Kpg6 и если 47. Kp:h4, то Le3 48. Ce7 Cg3+49. Kph3 Ce1 X. Этот десятиходовый вариант как раз случился в партии. Белые капитулировали после хода 46... Kpg6, так как увидели, что мат нельзя предотвратить.

Следовательно, играющим приходится размышлять не только над позицией, которая стоит перед ними на доске, но и над тем, что получается после осуществления варианта. Назовем такие позиции послевариантными. Рассчитывая вариант, шахматист никогда не пойдет на него, прежде чем не подвергнет послевариантную позицию своей оценке.

Далеко не всегда, однако, целеустремленный план встречает такое «непротивление злу», как в рассмотренной выше партии Ботвинник — Таль. Часто он наталкивается на упорное сопротивление противника, па неожиданные контрудары и комбинации. Такая

напряженная борьба нередко кончается обоюдным цейтнотом, в котором даже прославленные шахматисты допускают ошибки.

Чтобы избежать цейтнота, не следует продумывать один и тот же вариант по несколько раз. Но главное, нужно стараться экономно расходовать время, оставляя большую часть его для игры в миттельшпиле. Рекомендуются, как правило, не задерживаться подолгу на дебютной стадии, поскольку здесь шахматист должен опираться на хорошее знание теории. Что же касается оценки позиции, то следует обращать внимание не только на положение на доске, но учитывать и возможности, создаваемые в ходе борьбы. Можно иметь в своем лагере много позиционных слабостей, которые противник, принужденный защищаться, не в состоянии использовать. Следовательно, владение инициативой, встречные нападения и контратаки являются важным моментом оценки. Можно даже сказать, что строгая дисциплина мысли во время расчета вариантов и постоянное стремление к инициативе, должны определять творческие усилия шахматиста при размышлении над ходом.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

Решение математических задач — превосходный точильный камень находчивости, изобретательности, смекалки, умения логически мыслить. Хорошей умственной гимнастикой являются упражнения в «жанре математической смекалки». Такие упражнения наряду с небольшими очерками мы и намереваемся предлагать регулярно в разделе «Математические досуги».

ЛОГИЧЕСКИЕ КВАДРАТЫ

Головоломка, которая требует последовательности рассуждений и не нуждается порой даже в самых элементарных вычислениях, обычно называется логической задачей.

Конечно, такие задачи в известном смысле и математические, потому что самое главное в них — логика, а логика — основа математики.

Условие такой задачи — это ряд логических предпосылок, отталкиваясь от которых надо сделать правильные выводы,

Вот одна из таких головоломок.

1. В поездной бригаде есть Смирнов, Жуков и Романов. Один из них машинист, другой — кондуктор, а третий — кочегар.

На том же поезде едут три пассажира — их однофамильцы.

2. Пассажир Романов живет во Львове.
3. Кондуктор живет в Омске.
4. Пассажир Жуков давно забыл всю алгебру, которую он изучал в средней школе.

5. Пассажир, у которого та же фамилия, что и у кондуктора, живет в Чите.

6. Кондуктор и один из пассажиров, профессор математики, часто посещают один и тот же кинотеатр.

7. Железнодорожник Смирнов обыгрывает кочегара в бильярд.

Назовите фамилию машиниста.

Решить эту задачу можно с помощью так называемой символической логики, но так будет делать только профессионал-математик. Если идти обычным путем рассуждений, то удержать в памяти логическое построение всей задачи довольно трудно.

Между тем есть простой прием, который очень полезен для решения логических задач. Начертим два квадрата и разобьем их на клетки так, как показано на схемах.

В каждой свободной клеточке нужно поставить или «1» (она будет показывать, что данная комбинация правильна) или «0», (это будет означать, что такое сочетание противоречит условию задачи).

Как же решается эта задача с помощью квадратов?

Будем рассуждать по порядку.

Седьмое условие явно исключает возможность того, что Смирнов — кочегар. Значит, в верхнюю правую клетку левого квадрата можно смело ставить «0». Второе условие говорит нам, что пассажир Романов живет во Львове. Ставим в нижний левый угол правого квадрата «1», а все остальные клеточки того же ряда и той же колонки заполняем нулями. Мы имеем право это сделать, так как нам уже ясно, что пассажир Романов не живет ни в Омске, ни в Чите, а пассажиры Смирнов и Жуков не живут во Львове. Теперь надо немного подумать. Третье и шестое условия говорят о том, что профессор математики живет в Омске. Как узнать его фамилию? Он не

	ЛЬВОВ	ОМСК	ЧИТА
ПАССАЖИРЫ	0	1	0
РОМАНОВ	0	0	1
ЖУКОВ	1	0	0
СМИРНОВ			

может быть ни Романовым (Романов живет во Львове), ни Жуковым, который забыл алгебру (и уж, конечно, он не профессор математики). Значит, он может быть только Смирновым. А раз так, ставим «1» в средней клетке верхнего ряда в правом квадрате и «0» в оставшиеся свободные клеточки того же ряда и той же колонки. В итоге для третьей единицы осталась свободной только одна клеточка, говорящая о том, что пассажир Жуков живет в Чите.

Пятое условие подсказывает, что железнодорожник Жуков не может быть кочегаром. Поэтому мы уверенно ставим «1» в центральную клеточку левого квадрата и «0» в другие клеточки того же ряда и той же колонки.

Дальнейший ход решения очень прост. Только нижняя клеточка колонки, отведенной для кочегара, свободна для «1». Заполним ее, затем поставим «0» в нижний левый угол. Свободна единственная клетка — для последней единицы вверху слева. Это значит, что фамилия машиниста — Смирнов.

Следующую задачу такого же типа предлагаем читателям решить самостоятельно.

	МАШИНИСТ	КОНДУКТОР	КОЧЕГАР
ЖЕНА		0	0
ИВАНОВА	0	1	0
БЕЛЯЕВА			
БОРИСОВА		0	

1. Три супружеские пары: Ивановы, Беляевы и Борисовы — собрались, чтобы отпраздновать День Победы.

Все остальные факты будут касаться только этих трех пар.

2. Каждый муж является братом одной из жен. Таким образом, в этой группе три пары «брат — сестра».

3. Елена ровно на 90 дней старше своего мужа, который родился в мае.

4. Сестра Иванова замужем за братом жены брата жены Елены. Она (сестра Иванова) вышла замуж в день своего рождения в январе.

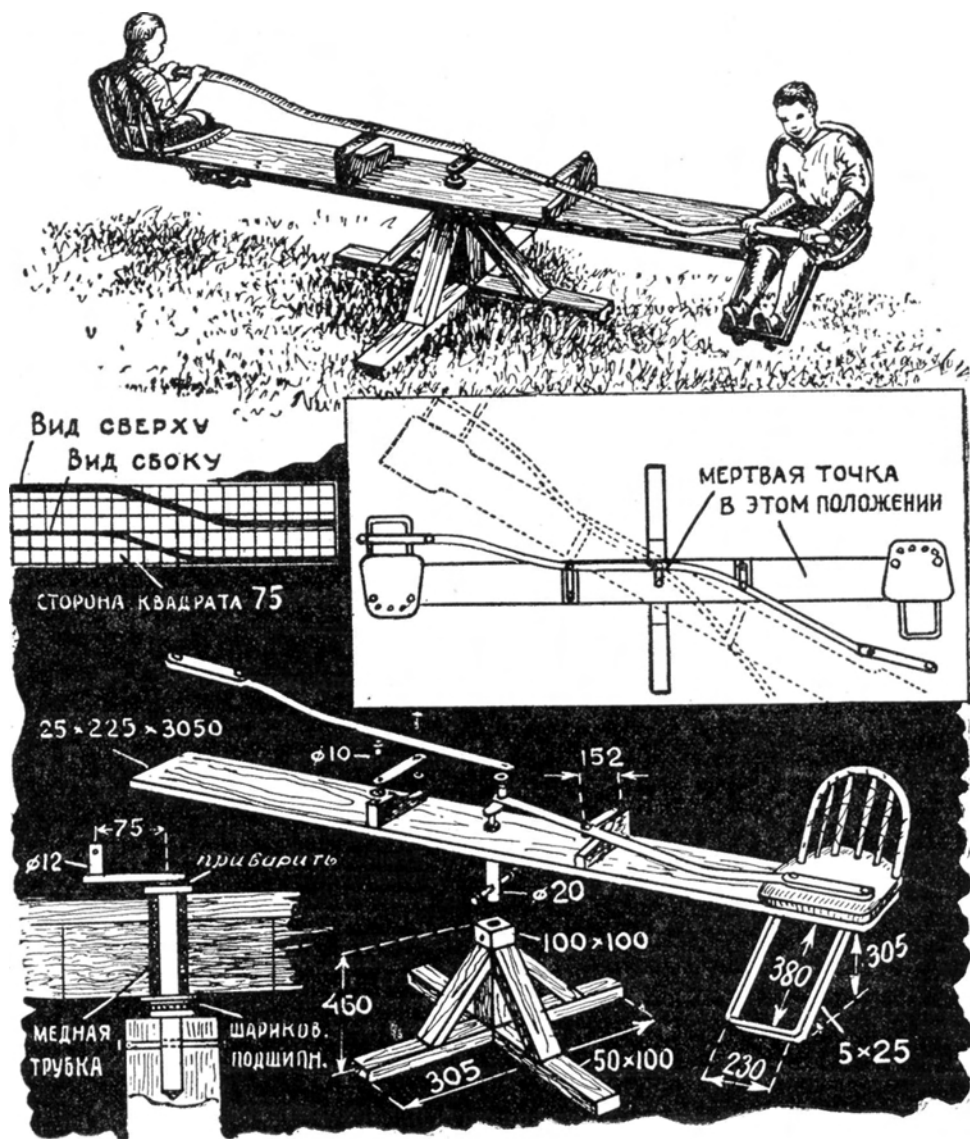
5. Маргарита Иванова не такая высокая, как Владимир Беляев.

6. Сестра Аркадия красивее, чем Лариса.

7. Евгению 29 лет.

Как зовут Борисову?

КАРУСЕЛЬ



Сделайте такую карусель для ребят своего двора, и вы доставите им бесконечно много удовольствия. Карусель управляется вручную: садятся двое ребят, один толкает ручку вперед, другой тянет на себя, и они кружатся.

Как устроена такая карусель? Крепко сколоченная опора стоит прямо на земле. Стальной вал, накрепко вбитый в опору, проходит через отверстие в центре доски, к его верхнему концу приварен кривошип. Чтобы свести к минимуму трение между доской и

опорой, надо установить шарикоподшипник. Для сидений можно использовать старые детские стульчики, у которых отпилены ножки. Опора для ног из полосового железа привинчивается под сиденьями. Ручьяки или стержни, с помощью которых карусель управляется, представляют собой отрезки полосового железа, к которым прикреплены деревянные ручки. Каждая ручка связана с доской с помощью шарниров, металлической планки длиной 152 мм, деревянного угольника.

На страницах номера

О. Писаржевский — Родная сестра труда.....	2
Форум советских ученых.....	3

РАБОТЫ ЛАУРЕАТОВ ЛЕНИНСКИХ ПРЕМИИ

Л. Юрьев — Часовых дел мастера.....	13
Проф. А. Иванов — Судьба погонофор.....	60
Вводное слово к статье «Судьба погонофор» чл.-корр. АН СССР Б. Быховского.....	60

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Радиоэхо от Венеры.....	17
Е. Чечик — Академик И. Кнунянц — о происхождении и лечении рака.....	18
Наши рефераты.....	21
Чл.-корр. АН СССР В. Емельянов — Ядерный синтез.....	22
А. Смирнягина — Показывает Украина.....	27
И. Литвиненко — Математика — народному хозяйству.....	42
Н. Тетерин — Атом в поле.....	74
Е. Муслин — Технологию разрабатывает машина.....	92
Е. Сергеев — «Электрический теленок».....	93

СТРОЙКИ СЕМИЛЕТКИ

И. Нехамкин — Наступление на пустыню.....	30
Уникальные объекты.....	31

НАРОДНАЯ ИНИЦИАТИВА

Б. Григорьев — Победа инженера Жирнова.....	33
Экономист Н. Губенков — Начало большого, важного дела.....	37
Канд. филос. наук А. Фриш — Ценное предложение.....	38
И. Фомичева — Одобряем, поддерживаем! Но.....	40

ДАЛЬНИЙ ПОИСК НАУКИ

Доктор физ.-мат. наук Н. Басов — На пути к оптическому радио.....	34
Как работают квантовые генераторы и усилители.....	34

ИЗ ИСТОРИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ В СССР

Г. Менделевич — М. Горький — энтузиаст науки.....	49
---	----

В БЛОКНОТ ЛЕКТОРА

Поправки времени.....	70
За рубежом.....	46
Не слишком известные сведения о животных.....	62
Черный дым распространяется.....	71

В НЕБОЛЬШОЙ АУДИТОРИИ. ПРОСТЫЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ

Тема: резонанс (Танцующие часы).....	51
Тема: трение.....	54

КАЛЕНДАРЬ ЛЕКТОРА

Я. Поварков — Гераклит, темный из Эфеса (к 2500-летию со дня рождения).....	55
---	----

НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

А. Днепров — Пурпурная мумия.....	65
-----------------------------------	----

ЗА КРУГЛЫМ СТОЛОМ

Тема: Жизнь и магнитное поле.

В беседе участвуют: академик А. Курсанов, доктор химических наук Л. Блюменфельд, доктор физ.-мат. наук Д. Франк-Каменецкий (Москва), проф. Л. Васильев (Ленинград), проф. М. Моендович, кандидат мед. наук Р. Скачедуб (Пермь), кандидаты биол. наук А. Крылов, А. Прессман, Ю. Холодов, Г. Эрдман (Москва), сотрудники Института рентгенологии, радиологии и онкологии М. Уколова и Г. Химич (Ростов-на Дону).....	76
---	----

ТУРИСТСКИМИ ТРОПАМИ

Б. Ржевский — Заповедный парк.....	26
И. Прокофьев — Пещеры Подмосковья.....	94

И. Андроников — Мысли о собирателях.....	47
Б. Туманов — Журнал одного жанра.....	91

БЕСЕДЫ ОБ ОСНОВАХ НАУК

Д. Трифонов — Если бы не было урана и тория.....	95
Трижды рожденный.....	99

ЛАБОРАТОРИЯ ЛЮБИТЕЛЯ НАУКИ

Кандидат биол. наук Н. Белавина — Автография.....	72
---	----

ШКОЛА НОМЕР ОДИН - СЕМЬЯ

А. Ваньков — Научите ребенка плавать (кроль без выноса рук).....	103
Подросток — это не младенец.....	106

В СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ

И. Максимов — «Семинар» космонавта.....	52
А. Демеховский — Заочные курсы звукооператоров.....	59
С. Золотое, О. Соколов — «Охота» с фотоаппаратом.....	100
Тренировка смекалки.....	105
П. Романовский — Размышления над ходом.....	108
Математические досуги.....	100
Карусель.....	111

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. ПАРИН, О. Н. ПИСАРЖЕВСКИЙ, Ф. В. РАБИЗА (ответств. секретарь), Н. Н. СЕМЕНОВ, А. И. СТУДИТСКИЙ

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ.

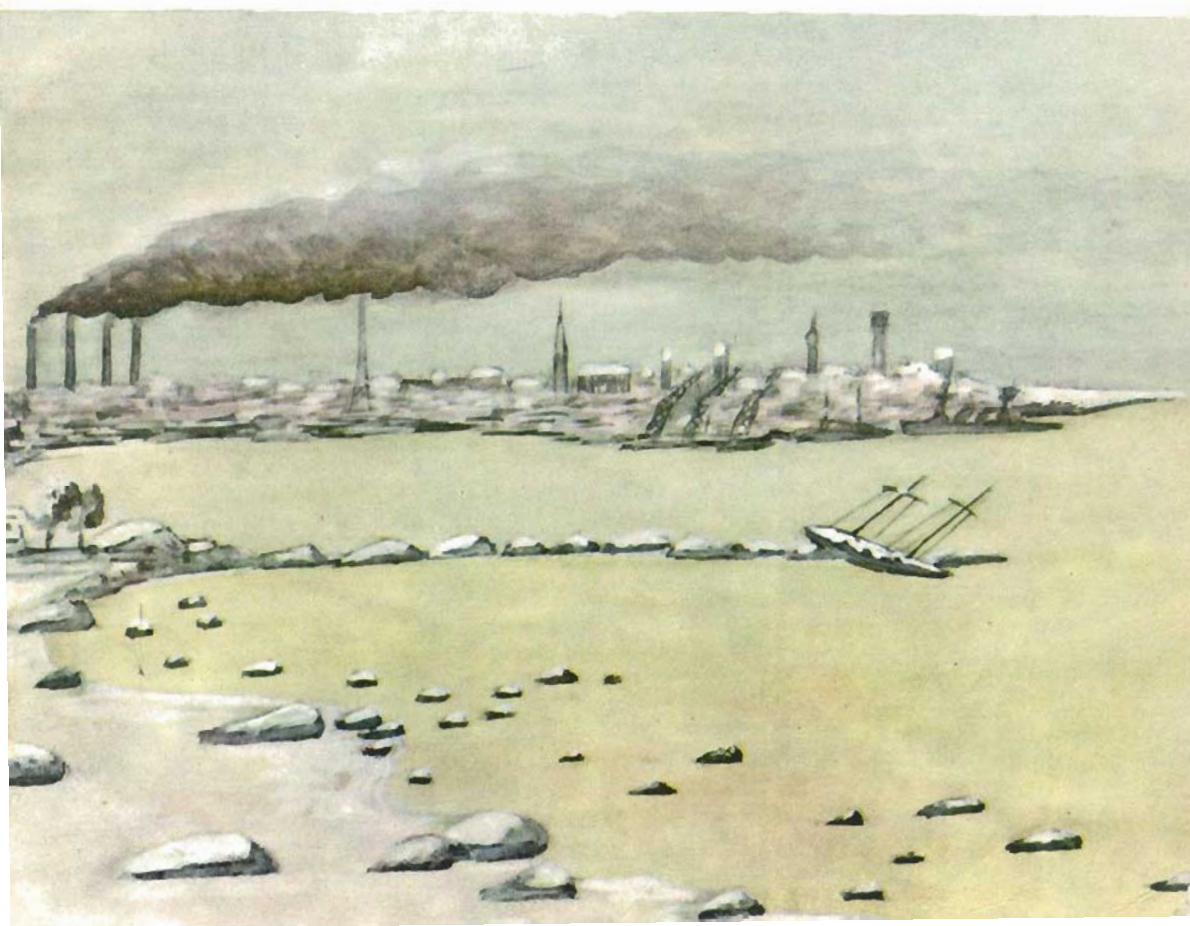
Технический редактор О. И. ШВОВА.

Адрес редакции: Москва, Центр, Малая Лубянка, д. 9. Тел. Б 3-21-22.

Рукописи не возвращаются.

Т 08467. Подписано к печати 27/VII 1961 г. Тираж 180 000 экз.
Изд. 1459. Заказ 1438. Бумага 70X108/.. 3.75 бум. л. — 10,28 печ. л.

Ордена Ленина типография газеты «Правда» имени И. В. Сталина. Москва, А-47, ул. «Правды», 24.



В ЛАБОРАТОРИИ ЛЮБИТЕЛЯ НАУКИ

В гостях у композитора Никиты Богословского (слева)
кандидат биологических наук Ю. Холодов.

Цена 30 коп.

