

НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 4

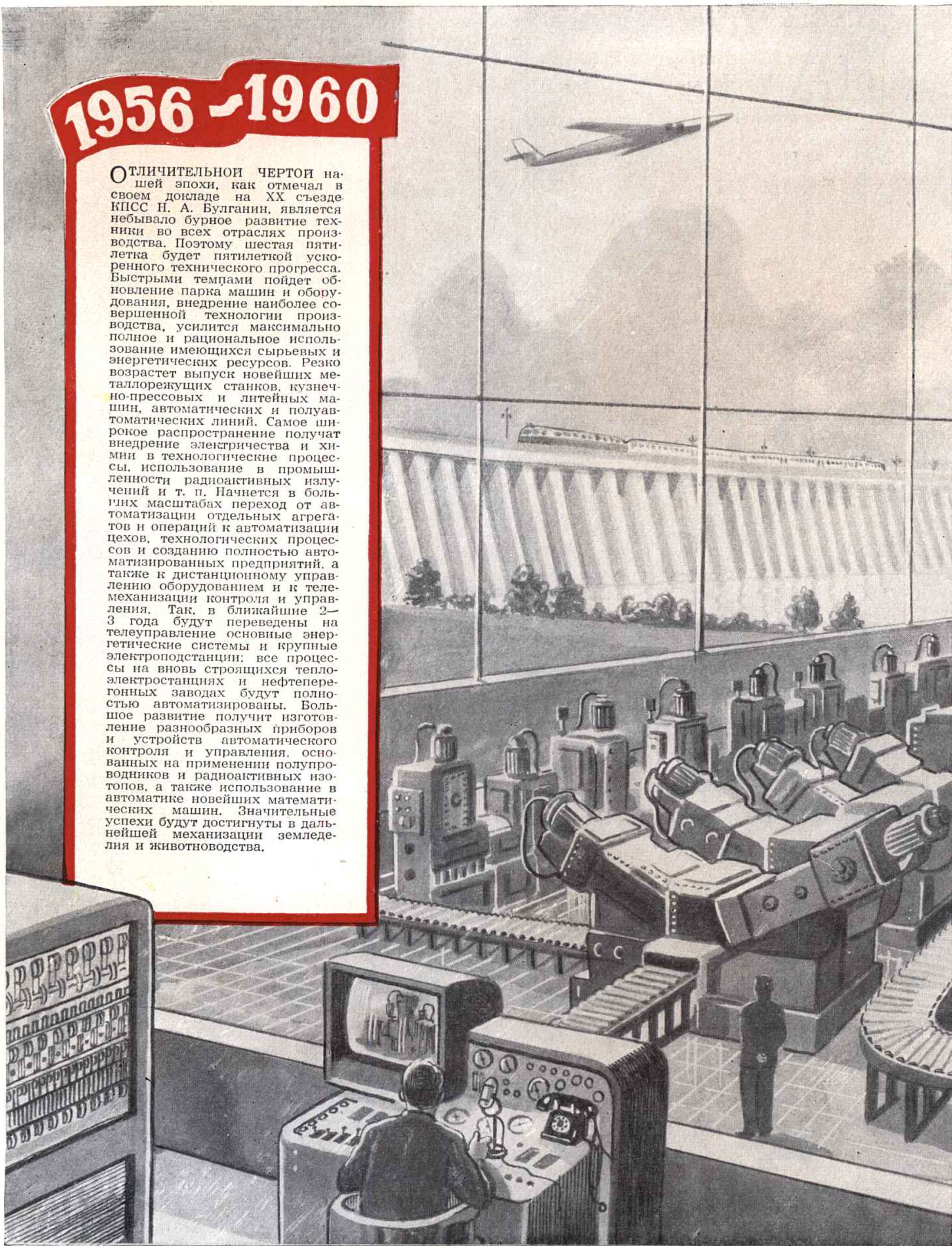
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПРАВДА“

1956



1956-1960

ОТЛИЧИТЕЛЬНОЙ ЧЕРТОЙ нашей эпохи, как отмечал в своем докладе на XX съезде КПСС Н. А. Булганин, является небывало бурное развитие техники во всех отраслях производства. Поэтому шестая пятилетка будет пятилеткой ускоренного технического прогресса. Быстрыми темпами пойдет обновление парка машин и оборудования, внедрение наиболее совершенной технологии производства, усилятся максимально полное и рациональное использование имеющихся сырьевых и энергетических ресурсов. Резко возрастет выпуск новейших металлорежущих станков, кузнечно-прессовых и литейных машин, автоматических и полуавтоматических линий. Самое широкое распространение получат внедрение электричества и химии в технологические процессы, использование в промышленности радиоактивных излучений и т. п. Начнется в больших масштабах переход от автоматизации отдельных агрегатов и операций к автоматизации цехов, технологических процессов и созданию полностью автоматизированных предприятий, а также к дистанционному управлению оборудованием и к телемеханизации контроля и управления. Так, в ближайшие 2-3 года будут переведены на телеуправление основные энергетические системы и крупные электроподстанции; все процессы на вновь строящихся теплоэлектростанциях и нефтеперерабатывающих заводах будут полностью автоматизированы. Большое развитие получит изготовление разнообразных приборов и устройств автоматического контроля и управления, основанных на применении полупроводников и радиоактивных изотопов, а также использование в автоматике новейших математических машин. Значительные успехи будут достигнуты в дальнейшей механизации земледелия и животноводства.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

ВЫПОЛНЯЯ ЗАВЕТЫ ВЕЛИКОГО ЛЕНИНА

ГРАНДИОЗНЫЕ успехи, которых достиг Советский Союз в мирном хозяйственном строительстве, объясняются прежде всего тем, что у нас имеется мощная тяжелая индустрия — основа развития всех отраслей социалистической экономики, укрепления обороноспособности нашей Родины, улучшения благосостояния народа. Обеспечение преимущественного роста тяжелой промышленности является генеральной линией Коммунистической партии. Эту генеральную линию, намеченную великим Лениным, XX съезд КПСС признал необходимым и впредь проводить со всей твердостью и последовательностью.

В. И. Ленин неоднократно указывал, что после установления диктатуры пролетариата коренная задача рабочего класса и трудящегося крестьянства заключается в создании нового, социалистического способа производства, позволяющего добиться небывалого роста производительности труда и в силу этого все большего удовлетворения материальных и культурных потребностей общества. «Во всякой социалистической революции, — писал Владимир Ильич в 1918 году, — после того как решена задача завоевания власти пролетариатом и по мере того как решается в главном и основном задача: экспроприировать экспроприаторов и подавить их сопротивление, выдвигается необходимо на первый план коренная задача создания высшего, чем капитализм, общественного уклада, именно: повышение производительности труда, а в связи с этим (и для этого) его высшая организация». Но в чем состоит эта высшая организация труда? На этот вопрос В. И. Ленин также дал исчерпывающий ответ.

Замена частной собственности на средства производства общественной, социалистической означает ликвидацию эксплуатации человека человеком, превращает народные массы в хозяев производства, пользующихся всеми плодами своего труда. Это порождает у миллионов трудящихся глубокую заинтересованность в развитии и совершенствовании промышленности и сельского хозяйства, развязывает активность и инициативу масс. В. И. Ленин учил, что только при социализме сила лучшего примера организации производства получит громадное значение в обществе, что только социализм откроет

дорогу для соревнования действительно в массовом масштабе, для расцвета талантов и способностей каждого труженика. Вместе с тем обобществление средств производства создает условия для объединения творческих усилий рабочих, крестьян и интеллигенции, для сознательного руководства их деятельностью, для планомерного развития производства. На основе учета требований объективных экономических законов социалистическое государство разрабатывает планы развития народного хозяйства и организует массы на успешное их выполнение. Именно эти характерные черты нового общества — органическое сочетание растущей активности трудящихся с руководящей деятельностью государства, плановое ведение хозяйства — В. И. Ленин имел в виду, указывая, что социализм представляет собой неизмеримо более высокую по сравнению с капитализмом ступень экономической организованности, которая обеспечивает гигантское сбережение народного труда и открывает безграничный простор для непрерывного роста его производительности.

Однако для того, чтобы подняться на эту высшую ступень и использовать возможности, которые социализм открывает для подъема производительности труда, необходимо наличие соответствующих производительных сил. Ведь уровень производительности труда зависит от степени развития техники и от умения людей в полной мере ее использовать. Чем совершеннее орудия производства — машины и механизмы — и чем выше культурно-технический уровень работников, тем больше продукции может произвести общество при затрате того же количества рабочей силы. Организация производства все более совершенной техники в возрастающих масштабах была необходима для того, чтобы восстановить и развивать промышленность и приступить к коллективизации единоличных крестьянских хозяйств, чтобы закрепить завоевания революции и двинуться вперед, по пути упрочения союза рабочих и крестьян, упрочения диктатуры пролетариата, по пути построения социализма и коммунизма. В. И. Ленин неоднократно подчеркивал, что «социализм немыслим без... техники, построенной по последнему слову новейшей науки», что нам нуж-

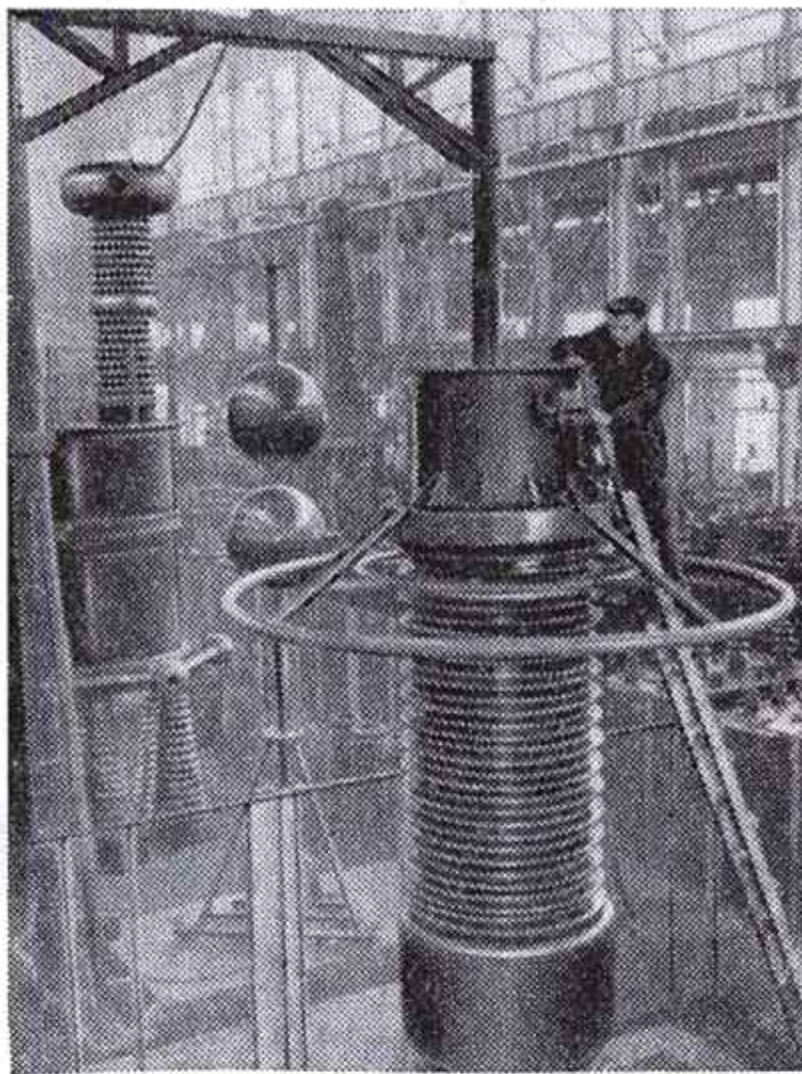
но использовать все достижения технического прогресса в мире капитала и, соединив их с новой общественной организацией хозяйства, двинуть вперед производительные силы. «...Берет верх тот, у кого величайшая техника, организованность, дисциплина и лучшие машины», — говорил Владимир Ильич. Оснастить же народное хозяйство современной техникой и организовать технический прогресс можно было лишь на базе мощной тяжелой индустрии. Создание последней В. И. Ленин считал главным делом победившего пролетариата нашей страны, главной заботой партии. «Подъем производительности труда, — писал он, — требует, прежде всего, обеспечения материальной основы крупной индустрии: развития производства топлива, железа, машиностроения, химической промышленности».

В. И. Ленин не только обосновал исключительную важность создания тяжелой промышленности как материально-технической основы социализма, но и решил вопрос о том, как, каким путем добиться этого в конкретных исторических условиях, сложившихся в нашей стране после победы Великой Октябрьской социалистической революции. Такой путь Владимир Ильич видел в строительстве промышленности на новой технической базе — на базе электрификации. Он учил: «Единственной материальной основой социализма может быть крупная машинная промышленность, способная реорганизовать и земледелие. Но этим общим положением нельзя ограничиться. Его необходимо конкретизировать. Соответствующая уровню новейшей техники и способная реорганизовать земледелие крупная промышленность есть электрификация всей страны».

Почему Ленин придавал такое огромное значение электрификации?

Электрическая энергия наиболее дешевая. Для производства ее можно использовать самые разнообразные естественные ресурсы, в том числе гигантскую силу воды. Электрическая энергия с наименьшими потерями превращается в другие виды энергии. Ее можно передавать на дальние расстояния, питая от одного источника энергии множество предприятий, а это открывает простор для наиболее рациональной организации производства и наиболее рационального размещения производительных сил. Именно из преимуществ электроэнергии перед другими видами энергии, из учета ее высокой экономичности исходил В. И. Ленин, подчеркивая, что только электрификация позволит успешно решить хозяйственные проблемы социалистического строительства, причем в наиболее короткие сроки и с наименьшей затратой средств. Владимир Ильич отмечал «громадную выгодность» электрификации, являющейся быстрой и вернейшей базой восстановления промышленности, и видел в ней важнейшую особенность социалистической индустриализа-

ПО ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА



По решению XX съезда КПСС в европейской части СССР будет создана единая энергетическая система, по проводам которой потечет ток напряжением в 400 тысяч вольт. Десятки предприятий страны работают над созданием оборудования для сверхдальних линий электропередачи. В сборочном цехе Запорожского трансформаторного завода построена специальная станция по испытанию гигантских трансформаторов, которые потребуются для таких линий.

На снимке: подготовка к испытанию усовершенствованного трансформатора тока, рассчитанного на напряжение в 400 тысяч вольт. Он будет установлен на линии электропередачи Куйбышев — Москва.

ции, единственно возможную техническую основу развития социалистического производства.

В. И. Ленин никогда не сводил электрификацию только к строительству электростанций и увеличению выработки электроэнергии, взятым в отрыве от всего комплекса вопросов прогресса народного хозяйства. Напротив, он говорил о необходимости неуклонного расширения масштабов использования электроэнергии в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Электрификация промышленности и транспорта и применение электричества к земледелию — так определил В. И. Ленин суть электрификации страны в «Наброске плана научно-технических работ», сделанном в 1918 году. Знаменитый план ГОЭЛРО, разработанный учеными по инициативе и под руководством В. И. Ленина, также был не просто перечнем электростанций, намеченных к строительству, но первым государственным планом «работ по воссозданию всего народного хозяйства и доведению его до современной техники».

Призывая к перестройке всей промышленности, транспорта и сельскохозяйственного производства на новой технической основе, покоящейся на современной науке, технике, на электричестве, Владимир Ильич высказывал твердую уверенность в том, что «если Россия покроется густой сетью электрических станций и мощных технических оборудования, то наше коммунистическое хозяйственное строительство станет образцом для грядущей социалистической Европы и Азии». Эти слова оказались пророческими именно потому, что Коммунистическая партия,

неуклонно следуя заветам великого Ленина, проводила и проводит линию на повышение производительности труда путем преимущественного развития тяжелой индустрии и организации всестороннего технического прогресса на основе всемерной электрификации производства.

Тяжелая индустрия, созданная за годы пятилеток в нашей стране, является и по своим размерам и по удельному весу в общей промышленной продукции самым мощным звеном нашего народного хозяйства. Она способна выпускать все виды оборудования, необходимые для непрерывного технического прогресса, который осуществляется у нас все более быстрыми темпами. В пятой пятилетке на советских промышленных предприятиях ежегодно устанавливалось новых машин, приборов и другого оборудования на сумму в среднем 26 миллиардов рублей. В сельском хозяйстве количество тракторов (в 15-кратном исчислении) превысило 1,4 миллиона, число зерновых комбайнов увеличилось до 350 тысяч и т. д. В шестой пятилетке эти цифры еще более возрастут. Будет произведено много сотен тысяч тонн металлургического и химического оборудования, нефтеаппаратуры, паровые, газовые и гидравлические турбины на десятки миллионов кило-

ватт общей мощности, сотни тысяч металлорежущих станков. Сельское хозяйство получит примерно 1,65 миллиона тракторов, 560 тысяч зерновых комбайнов и т. д.

В соответствии с указаниями В. И. Ленина Коммунистическая партия, Советское государство проводят техническое оснащение народного хозяйства на базе электрификации. Это обеспечивается ускоренным развитием энергостроительства в нашей стране, намного превосходящим темпы роста мощностей электростанций в любой капиталистической стране. Для того, например, чтобы поднять выработку электроэнергии с 22 миллиардов до 170 миллиардов киловатт-часов, США потребовалось 27 лет. Советский Союз решил эту задачу почти вдвое быстрее — примерно за 14 лет. С начала первой пятилетки производство электроэнергии в СССР возросло в 34 раза. Наша страна в настоящее время занимает по выработке электроэнергии второе место в мире, производя ее примерно столько же, сколько Англия и Западная Германия, вместе взятые.

Непрерывный рост производства электроэнергии позволяет все шире внедрять ее в самые различные отрасли промышленности, сельского хозяйства, транспорта и строительства. Уже в 1940 году около 5% всех машин в нашей индустрии использовали электроэнергию. Производственные процессы в угольной и металлургической промышленности, а также в машиностроении ныне почти полностью электрифицированы. Повышается электровооруженность рабочих на предприятиях СССР. Если в 1913 году количество электроэнергии, расходуемой на один час труда, составляло в нашей стране 0,28 киловатт-часа, то в 1948 году оно достигло 4,2 киловатт-часа, или увеличилось почти в 15 раз. Электричество находит все большее применение в различных технологических процессах, позволяя поднять их на новый, более высокий уровень. С его помощью осуществляют выплавку качественных сталей и специальных сплавов в электропечах, электролитическое получение цветных и редких металлов, сварку, нагрев и термическую обработку металлов и многие другие важные операции, что дает огромную экономию труда и средств. На эти цели у нас расходуется более 20 процентов всей электроэнергии, вырабатываемой в стране. На электрификацию опираются успехи в деле автоматизации и телемеханизации производства. Неуклонно растет применение электроэнергии и в социалистическом сельском хозяйстве. В настоящее время колхозы, МТС и совхозы потребляют электричества больше, чем его производилось во всей дореволюционной России.

Однако надобность во все больших количествах электроэнергии обуславливает необходимость резкого увеличения ее выработки. Жизнь, практика требуют строгого соблюдения принципа опережающего роста энергетических мощностей по отношению к развитию всего народного хозяйства. Вот почему в шестой пятилетке поставлена задача значительно ускорить темпы увеличения выработки электроэнергии с тем,

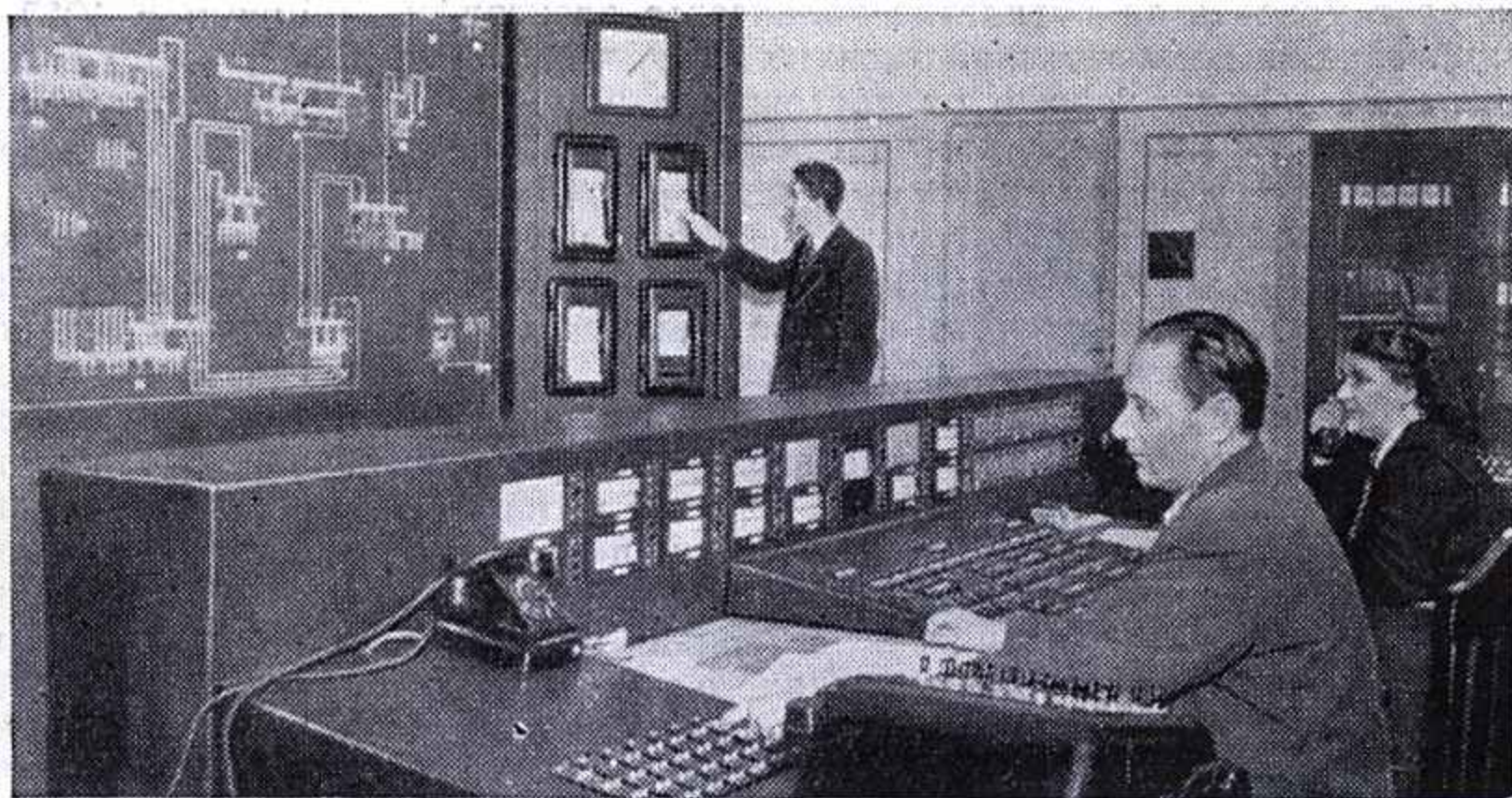
чтобы не только полностью удовлетворить растущие потребности промышленности, сельского хозяйства и транспорта, но и создать резервы электрических мощностей. При росте выпуска продукции всей индустрии за пятилетие на 65 процентов производство электроэнергии должно подняться на 88 процентов.

Важную роль в решении этой задачи сыграет гидроэнергетическое строительство. На необходимость всемерного использования энергии рек не раз указывал В. И. Ленин. Партия неуклонно выполняет это указание. Удельный вес гидроэлектростанций в общей выработке электроэнергии непрерывно возрастает. Если мощность всех электростанций увеличится за годы шестой пятилетки в 2,2 раза, то мощность ГЭС поднимется в 2,7 раза. За это время будет в основном завершено сооружение мощных каскадов гидроэлектростанций Большой Волги и Днепра и огромный размах примут работы по освоению гидроэнергоресурсов могучих рек Восточной Сибири — Ангары и Енисея.

Шестая пятилетка ознаменуется широким использованием нового энергетического источника — цепных ядерных реакций деления урана. Опыт создания советскими учеными и инженерами пока единственной в мире атомной электростанции позволил наметить строительство ряда крупных станций этого типа. Директивами XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану предусмотрено довести общую мощность атомных электростанций до 2—2,5 миллиона киловатт, что почти в полтора раза превысит мощность всех электростанций, построенных по плану ГОЭЛРО. При этом значение атомных электростанций в энергетике нашей страны будет непрерывно возрастать в последующих пятилетках.

Рост удельного веса гидроэлектростанций и атомных электростанций в энергетическом хозяйстве не означает, что отпадает необходимость в строитель-

ПО ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА



В ближайшие 2—3 года основные электроэнергетические системы и крупные электроподстанции будут переведены в нашей стране на телеуправление. Большая работа по телемеханизации электростанций развернулась, в частности, в Советской Латвии. Так, Кегумская ГЭС управляется из центрального диспетчерского пункта, расположенного от нее на расстоянии 50 километров. С помощью телемеханических устройств здесь производятся пуск и остановка гидроагрегатов,

контролируется напряжение генераторов и т. д. Для оперативного руководства отдаленными энергетическими объектами широко используются высокочастотные каналы связи по линиям электропередачи. В целом развитие телемеханизации привело к значительному повышению надежности работы системы и позволило высвободить большую часть обслуживающего персонала.

На снимке: центральный диспетчерский пункт «Латвэнерго».

стве новых тепловых электростанций. Подавляющая часть электроэнергии еще долго будет вырабатываться именно этими станциями. В текущей пятилетке запланировано сооружение ряда крупных тепловых электростанций мощностью до 900—1 200 киловатт каждая. Установка на этих станциях котлов большой производительности и турбогенераторов, работающих на паре высокого давления и высокой температуры, позволит снизить себестоимость одного киловатт-часа энергии.

В шестой пятилетке будет еще шире, чем раньше, использовано такое важное средство повышения экономичности электроснабжения народного хозяйства, как развитие электрических сетей и объединение энергосистем. В. И. Ленин указывал, что рост числа электростанций должен сопровождаться в условиях социалистической экономики централизацией энергии, вырабатываемой в стране. Такая централизация значительно увеличивает надежность снабжения электроэнергией, серьезно улучшает экономические показатели работы станций и позволяет охватывать электрификацией новые районы. Шестая пятилетка явится важным этапом на пути к объединению всех электростанций нашей страны в единую высоковольтную сеть. В этой пятилетке будет создана единая энергетическая система европейской части СССР, которая охватит около половины всего производства электроэнергии в 1960 году.

Вопрос об увеличении выработки электроэнергии не исчерпывается только сооружением мощных электростанций и объединением их. «Когда Ленин говорил о необходимости покрыть страну электрическими станциями,— напоминает Н. С. Хрущев в отчетном докладе ЦК КПСС XX съезду партии,— он имел в виду не только крупные государственные энергосистемы, но и строительство широкой сети сельских электрических станций». В шестой пятилетке будет организовано сооружение межрайонных и районных тепловых и гидроэлектростанций с долевым участием колхозов и совхозов. Строительство таких станций, а также подключение колхозов и совхозов к государственным энергосистемам позволят удвоить за пятилетие количество электрифицированных сельскохозяйственных артелей, получающих электроэнергию от постоянных источников, и завершить электрификацию совхозов и МТС.

Рост производства электроэнергии и улучшение энергоснабжения позволят увеличить за пятилетие электровооруженность труда на 65 процентов. Это даст возможность сделать большой шаг вперед в области применения самой прогрессивной технологии, основанной на использовании электричества. Получит значительное развитие электролиз расплавленных солей аммония, натрия, магния, кальция и водных растворов для получения меди, цинка, хлора. Около 7 процентов стали, которую даст металлургическая промышленность в новой пятилетке, будет произведено в электропечах. Новые крупные успехи будут достигнуты в деле комплексной механизации и автоматизации производства, широко развернется использование счетно-вычислительных электронных машин и т. д.

Развитие энергетического хозяйства сыграет первостепенную роль в подъеме технического уровня железнодорожного транспорта. В шестой пятилетке будет выполнена часть заданий принятого ЦК КПСС генерального плана электрификации железных дорог, рассчитанного на 15 лет; намечено ввести в действие 8 100 километров электрифицированных железнодорожных линий — в 3,6 раза больше, чем за предыдущее пятилетие. Это даст огромный экономический эффект, ибо расход топлива при

электрической тяге уменьшается в 3—4 раза по сравнению с паровой, а скорость движения поездов возрастает в 1,5—2 раза.

Благодаря значительному повышению энерговооруженности сельскохозяйственного производства резко увеличится использование машин, работающих с электроприводом, на молотбе, зерноочистке, обработке зерна, на животноводческих фермах.

Важнейшим результатом быстрого роста выработки электроэнергии и расширения ее использования явится новый подъем производительности труда. В первой пятилетке за счет повышения производительности труда было получено 56,5 процента всего прироста промышленной продукции, во второй — 67,3 процента, в третьей — около 75 процентов. В шестой же пятилетке этот показатель достигнет 85 процентов! По темпам роста производительности труда Советский Союз оставил далеко позади все капиталистические страны. Если с 1913 года и по настоящее время в США производительность труда возросла в 2,2 раза, в Англии — в 1,4 раза, во Франции — в 1,75 раза, то в СССР она увеличилась в восемь раз! Благодаря превосходству в темпах экономического развития мы по уровню производительности труда перегнали все капиталистические государства, кроме США, и ныне уверенно догоняем и эту наиболее развитую страну капиталистического мира. Коммунистическая партия и Советское правительство последовательно проводят в жизнь указания В. И. Ленина о необходимости добиться высшей по сравнению с капитализмом производительности труда.

Впереди перед нашим народом необозримые перспективы дальнейшего расцвета социалистической экономики. У нас имеются колоссальные естественные богатства, используемые пока лишь в небольшой их части. Взять, к примеру, хотя бы только выявленные гидроэнергоресурсы СССР. Они определяются в размере 1 700 миллиардов киловатт-часов. Лишь за счет полного их освоения можно получить электроэнергии в 5 с лишним раз больше, чем будет производиться у нас всеми электростанциями в 1960 году. А какие бескрайние возможности для энергетики открывает использование ядерного топлива!

Разведанные запасы ядерного горючего могут дать намного больше энергии, чем гидроресурсы и запасы угля и нефти, вместе взятые. Наука стоит на пороге овладения регулированием термоядерных реакций, что позволит получать энергию практически в неограниченном количестве за счет использования водорода. Вполне реально и непосредственное превращение солнечной энергии в электрическую с помощью полупроводников. И так обстоит дело не только с выработкой электроэнергии, но и со всем, что необходимо для производства материальных благ: всюду развитие науки и техники открывает неоглядные просторы, величайшие возможности, для претворения которых в действительность в нашем, социалистическом обществе имеются все условия. Сбываются пророческие слова В. И. Ленина о том, что при социализме разработка «естественных богатств приемами новейшей техники даст основу невиданного прогресса производительных сил». Именно такой прогресс осуществляется усилиями многомиллионных масс, руководимых партией, в нашей стране, все быстрее приближая ее к тому уровню экономического развития, когда все общественные богатства польются полным потоком и в изобилии обеспечат удовлетворение потребностей всех членов общества.

А. САМОИЛОВ

ЛЕНИН И ФИЗИКА XX ВЕКА

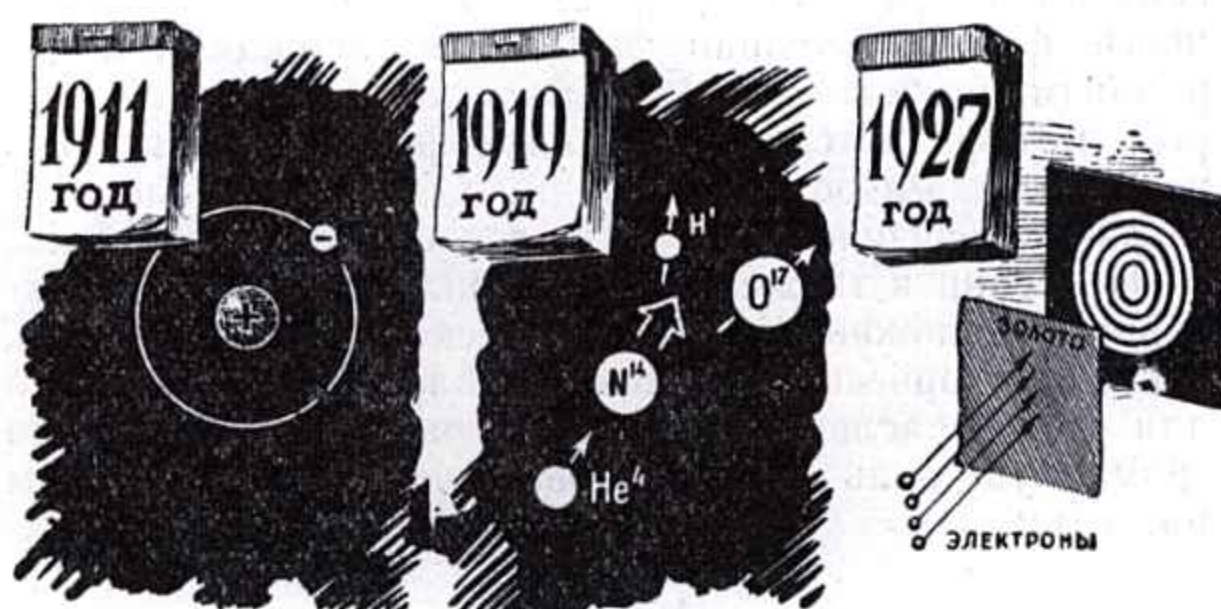
М. Э. ОМЕЛЬЯНОВСКИЙ,

действительный член Академии наук УССР.

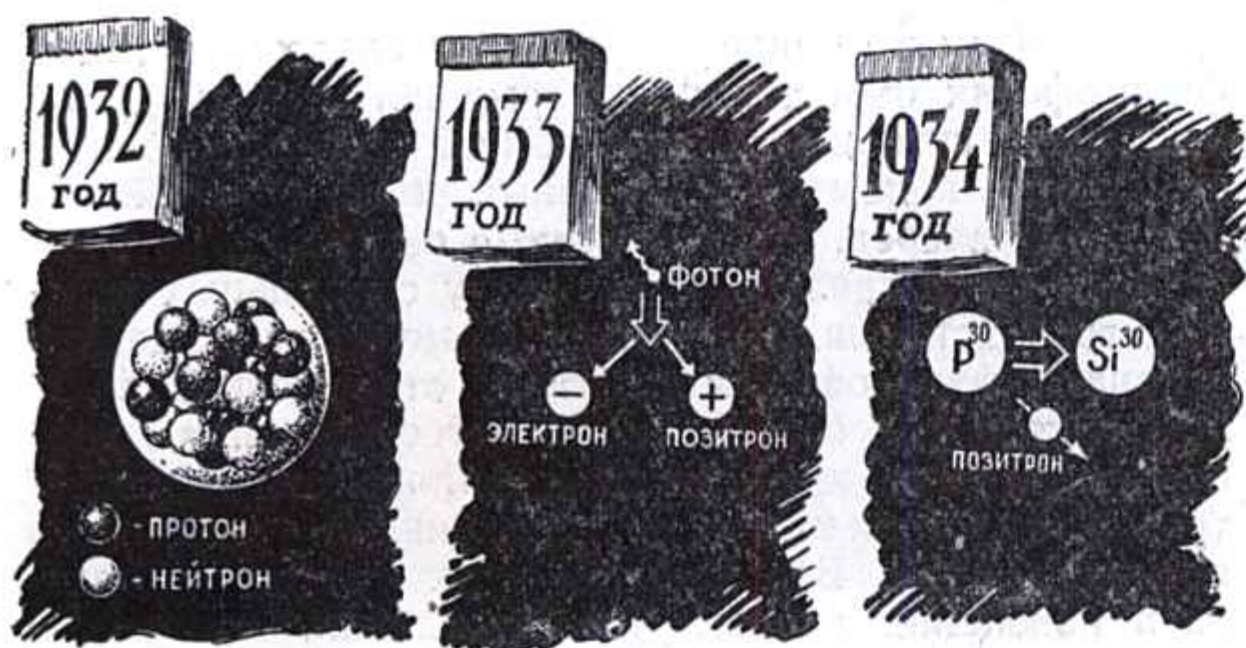
РАЗВИВАЯ в ожесточенной борьбе с противниками теории рабочего класса диалектический материализм, В. И. Ленин опирался не только на богатейший практический опыт революционного движения и борьбы пролетариата, но и на приобретения всей совокупности естественных наук. Особое внимание уделял он замечательным открытиям, сделанным на рубеже нашего века в физике. В гениальном труде «Материализм и эмпириокритицизм», который был опубликован в 1909 году, В. И. Ленин посвятил целую главу философским проблемам, связанным с развитием физических знаний. В 1913 году он писал М. Горькому о важности открытия радия и электронов. В знаменитых «Философских тетрадах» В. И. Ленин опять неоднократно возвращается к проблемам теории строения материи и другим вопросам естествознания. Наконец, в программной статье «О значении воинствующего материализма», написанной в 1922 году, он еще раз поставил вопрос об отношении марксистской философии к естественным наукам и сформулировал стоящие здесь задачи.

Пристальное внимание В. И. Ленина к физике вызывалось весьма существенными причинами. В этой отрасли науки несколько десятков лет назад произошли события, ознаменовавшие собой новейшую революцию в естествознании. В конце прошлого столетия ученые обнаружили существование электронов и явления радиоактивности. Выяснилось, что атом представляет собой чрезвычайно сложную систему. Открытия же последующих лет выявили еще более необычные и удивительные факты. Оказалось, что масса электрона непостоянна и растет с увеличением его скорости, что свет обладает корпускулярными свойствами, а вещество — волновыми, что в основе строения материи известной нам части Вселенной лежат не только электроны, но и другие «элементарные» частицы — протоны, нейтроны, позитроны, мезоны, нейтрино, фотоны. Появляется протонно-нейтронная модель атомного ядра, становится известной искусственная радиоактивность, обнаруживается превращение частиц вещества в свет и обратно и многое другое. Уже самые первые из этих открытий заставили физиков коренным образом пересмотреть утвердившиеся в науке положения старой, так называемой классической физики о неразложимости и неизменяемости атома, о непревращаемости одних химических элементов в другие, обусловили появление принципиально новых физических теорий и означали, таким образом, революционный переворот во взглядах на строение материи.

Революция в физике потребовала соответствующих философских обобщений, которые помогли бы верно осмыслить суть новых достижений научного знания, теоретически наметить основные пути дальнейшего движения вперед. Однако ученые оказались не в состоянии этого сделать. Они в силу социальных условий, господствующих в капиталистическом обществе, не знали философии марксизма, отвечающей великим открытиям современного естествознания, хотя большинство из них стихийно, философски бессознательно было убеждено в объективной реальности внешнего мира. Все попытки этих ученых истолковать новейшие данные естествознания, свидетельствующие о глубокой диалектике природных процессов, на основе старой физики оканчивались неудачей. Возникшие вследствие этого трудности в объяснении и оценке новых научных фактов были использованы идеалистами. Последние из произведенных физиками открытий сделали выводы, суть которых сводится к отрицанию материальности мира и возможности познавать его свойства. Это неизбежно заводило деятелей науки в тупик, сбивало их с толку, ибо утверждение о нематериальной и непознаваемой сущности физических объектов и явлений оправдывает неверие в силу научного знания, открывает дорогу разного рода произвольным идеалистическим построениям. Поскольку ученые, не владевшие диалектическим материализмом, не могли дать отпор наступлению идеализма в науке и сами в определенной своей части подпали под его влияние, в естествознании возник кризис. «Суть кризиса современной физики, — писал В. И. Ленин, — состоит в ломке старых законов и основных принципов, в отбрасывании объективной реальности вне сознания, т. е. в замене



Разбирая вопрос о новейшей революции в естествознании, вызванной необычными открытиями в физике на рубеже XIX и XX веков, В. И. Ленин пророчески указывал: «Ум человеческий открыл много диковинного в природе и откроет еще больше, увеличивая тем свою власть над ней...». Дальнейшее развитие физических знаний явилось блестящим подтверждением этих ленинских слов. В 1911 году английский физик Э. Резерфорд на опыте доказал существование атомного ядра, что привело к открытию новой частицы материи — протона. В 1919 году он впервые осуществил в лабораторных условиях ядерную реакцию. Бомбардируя альфа-частицами ядра атомов азота, он добился их превращения в ядра атомов кислорода. В 1924 году французский физик де Бройль выдвинул идею о том, что каждой материальной частице сопутствует связанная с ней волна. Правильность этой идеи была доказана в 1927 году благодаря открытию явлений дифракции и интерференции электронов.



В 1932 году советским ученым Д. Д. Иваненко была предложена теория строения атомного ядра из протонов и нейтронов, принятая ныне в современной физике. В следующем году обнаружился факт превращения частицы света — фотона — в пару частиц вещества — электрон и позитрон — и обратно. Еще год спустя Ирэн и Фредерик Жолио-Кюри открыли явление искусственной радиоактивности, положив начало использованию радиоактивных изотопов в различных отраслях науки, техники, сельского хозяйства и медицины.

материализма идеализмом и агностицизмом. «Материя исчезла» — так можно выразить основное и типичное по отношению ко многим частным вопросам затруднение, создавшее этот кризис».

Выход из такого положения был возможен только на базе диалектического материализма, путем его усвоения и сознательного использования учеными в своей работе. Этот выход указал естествоиспытателям В. И. Ленин. Он убедительно раскрыл, что философский идеализм мешает прогрессу естествознания, что новые факты и теории физики подтверждают материализм, но материализм диалектический, а не старый, метафизический, что новая физика опровергает идеализм. Разоблачая полную несостоятельность взглядов «физических» и философских идеалистов, В. И. Ленин в то же время развил дальше ряд важнейших положений диалектического материализма, показал творческое значение философии марксизма для всех отраслей естественных наук. И это сыграло громадную роль в их дальнейшем прогрессивном развитии.



МАТЕРИАЛИСТИЧЕСКИ обобщив достижения физической науки за период 1895—1908 годов, В. И. Ленин обогатил марксистское понимание таких важнейших философских категорий, как материя, пространство и время, причинность и закономерность. Это, в свою очередь, имело и имеет огромное значение для правильного осмысления и истолкования современного учения о физическом строении и свойствах материи, теории относительности, квантовой механики и других теорий физики XX века.

Известно, что метафизические материалисты считали материю некоей абсолютной, неизменной субстанцией (то есть первоосновой) всех вещей. В соответствии с этим взглядом многие естествоиспытатели XIX века представляли себе атомы в качестве «первоначальных кирпичиков мира», рассматривая их как простейшие, неразложимые далее частицы, движущиеся по законам классической механики. Когда оказалось, что атом сложен, изменяем и делим, «физические» идеалисты заявили о крушении материализма. Обнаружение же того факта, что в состав атомов входят электроны, масса которых имеет элек-

ромагнитное происхождение, было истолковано ими как «исчезновение материи» и замена ее электричеством, «чистой» энергией и т. п.

В. И. Ленин вскрыл полную несостоятельность подобных утверждений «физических» и прочих идеалистов. Он показал, что новые факты, добытые физиками, свидетельствуют не об ограниченности материализма вообще, а об ограниченности материализма метафизического, ищущего «неизменную сущность вещей» и не замечающего развития материи. Оттого, что данный атом можно разложить на более простые, «элементарные» частицы или превратить в другой атом, не ликвидируется его материальность. Из того, что обнаружено существование электронов, не следует, что они отличаются нематериальной природой. «Материя, — писал В. И. Ленин, — есть философская категория для обозначения объективной реальности, которая дана человеку в ощущениях его, которая копируется, фотографируется, отображается нашими ощущениями, существуя независимо от них. Поэтому говорить о том, что такое понятие может «устареть», есть *младенческий лепет*, есть бессмысленное повторение доводов модной *реакционной философии*». Важно то, что и атомы, и электроны, и любые другие физические объекты представляют собой объективную реальность, существуют вне и независимо от нашего сознания. И как бы ни были необычны их свойства, какие бы превращения ни совершались в микромире, последний не перестает от этого быть материальным, ибо материя не есть что-то неподвижное и неизменяемое; она обладает бесконечным множеством форм, свойств, качеств, особенностей и т. д. Нет никаких «конечных», «неизменных», «первоначальных» сущностей вещей, потому что материя бесконечна не только вширь, но и вглубь. Следовательно, выдавать электрон за «первоначальную основу мира» так же ошибочно, как и считать такой основой атом; следовательно, подчеркивал В. И. Ленин, «электрон так же *неисчерпаем*, как и атом», и наше познание будет неустанно проникать вглубь материи.

Эти важнейшие ленинские положения нацеливали и нацеливают ученых на все более глубокое изучение обнаруживаемых ими явлений и процессов, побуждают их открывать все новые и новые свойства вещей. И не случайно, что наука шла и идет именно по этому пути, целиком и полностью подтверждая правильность марксистско-ленинского понимания материи. Электрон, рассматривавшийся во времена В. И. Ленина лишь как мельчайшая простая частица, обладающая только массой и электрическим зарядом, оказался весьма сложным, имеющим множество других свойств и качеств. Для электрона характерны так называемый собственный магнитный момент, механический момент (спин), волновые свойства, способность в определенных условиях превращаться в другие частицы материи, новые законы движения и т. д. Все больше разнообразных свойств обнаруживается у протонов, нейтронов, мезонов и иных «элементарных» частиц, которые отнюдь не являются простыми, неизменными и число которых непрерывно увеличивается. Открываются все новые и новые превращения мезонов различных масс друг в друга и в иные частицы. Доказано существование антипротона (обладающего отрицательным зарядом), изучаются недавно найденные гипероны (частицы с массой большей, чем у протона и нейтрона) и т. д. и т. п. Таким образом, по мере прогресса физических знаний материя не исчезает, а, наоборот, предстает перед нами во все большем богатстве своих проявлений.

Правда, философские и «физические» идеалисты продолжают попытки «доказательства» исчезновения

материи или возникновения ее из ничего. Но эти попытки, как и прежде, не увенчиваются и не могут увенчаться успехом. Например, еще в тридцатых годах нашего столетия физики установили, что частицы вещества — позитрон и электрон, — сливаясь, превращаются в фотоны света; с другой стороны, при соответствующих условиях фотон дает позитрон и электрон. «Физические» идеалисты, используя в своих целях это открытие, заявили, будто здесь, в первом случае, мы имеем дело с аннигиляцией (уничтожением) материи, а во втором — с «материализацией энергии». Однако внимательный разбор такого утверждения выявляет полную его несостоятельность. Во-первых, не существует, как это показал еще В. И. Ленин, никакой «чистой» энергии, «чистого» движения без того, что движется. Нет движения без материи, как и нет материи без движения. Любому телу, любой «элементарной» частице присуще определенное количество энергии. Поэтому разговоры о превращении материи (или массы) в энергию или о «материализации энергии» просто нелепы. Во-вторых, как бы фотоны света ни отличались по своим физическим свойствам от электронов и позитронов, они существуют объективно, вне и независимо от нас и представляют собой тоже частицы материи. Иными словами, превращение частиц вещества в частицы света и наоборот — это лишь переход материи из одной формы в другую. Объявлять же одну из таких форм нематериальной и на этой «базе» утверждать «исчезновение» материи нет никаких оснований.

Некоторые ученые, односторонне применяя теорию относительности к изучению «элементарных» частиц, пришли к выводу, что электроны, протоны, нейтроны и т. д. не могут якобы иметь конечных размеров, а должны рассматриваться как геометрические точки. Здесь сказалась еще одна тенденция идеализма в физической науке: чрезмерная математизация физики, замена математическими формулами реальных физических объектов. ««Материя исчезает», остаются одни уравнения», — иронически замечал по этому поводу В. И. Ленин. Однако ученые, превратившие реальные «элементарные» частицы в геометрические точки, не поняли того, что свойства этих частиц не сводятся только к тем, о которых трактует теория относительности, не охватывающая, как и всякая физическая теория, явлений и предметов природы полностью и до конца. По мере того, как становилась ясной ее недостаточность для решения проблемы «элементарных» частиц, физики усиливали поиски более совершенного объяснения процессов микромира. Так была создана релятивистская квантовая механика, связывающая теорию относительности и квантовую механику и пытающаяся преодолеть ограниченность их обеих. И хотя эта новая теория окончательно еще не сложилась и претерпевает существенные изменения, ее появление означает дальнейшее проникновение вглубь материи.

Согласно современным физическим представлениям, нуклоны (ядерные частицы — протон и нейтрон) имеют определенные размеры, причем величина их была существенно уточнена благодаря последним работам советских физиков на самом мощном в мире фазотроне в Институте ядерных проблем Академии Наук СССР. Установлено также, что «элементарные» частицы, коль скоро речь заходит об их структуре, не просто состоят из более мелких частиц, аналогичных данной. «Голый» нуклон как бы окружен своего рода мезонным облаком определенного радиуса, которое неотделимо от самого нуклона.

Современная релятивистская квантовая механика учитывает непрерывные (волновые) и прерывные

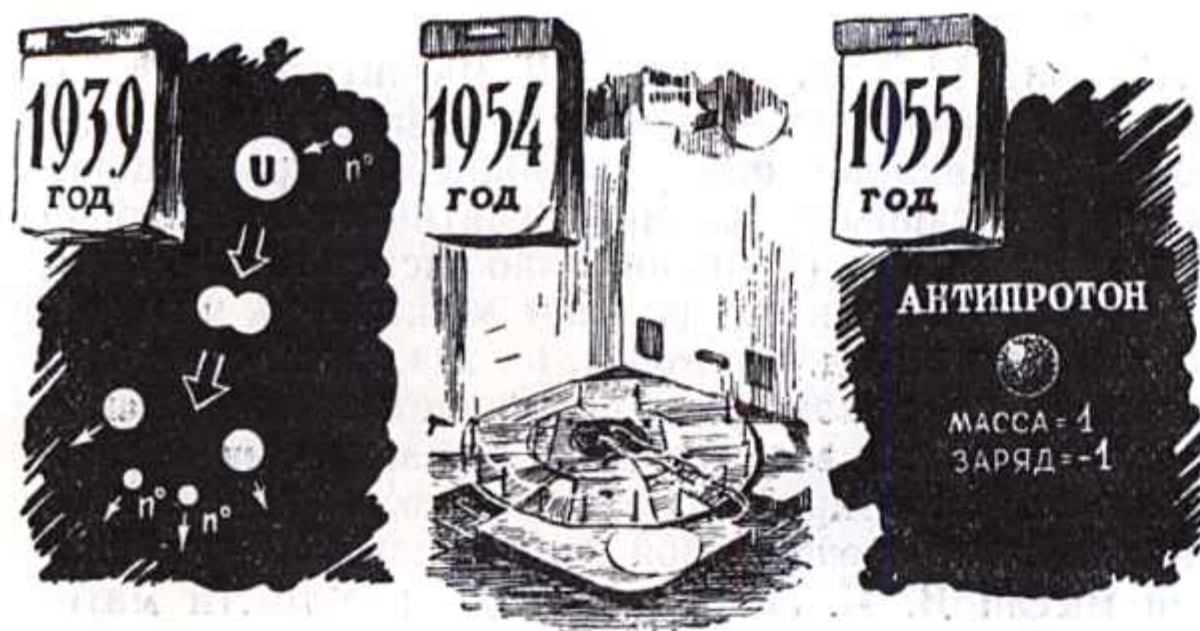
(корпускулярные) свойства света в их совокупности, рассматривает электрическое и магнитное поля в связи с движением электронов и позитронов, что позволяет решать вопросы, относящиеся к превращениям «элементарных» частиц. Релятивистская теория квант утверждает (и это доказано экспериментально), что пространство, в котором нет электронов, позитронов, фотонов и т. д. и которое, по традиции, считается «пустым», на самом деле не является совершенно пустым. В нем существуют так называемые минимальные поля. Это открытие материальности физического вакуума служит еще одной замечательной иллюстрацией мысли В. И. Ленина о неисчерпаемости материи вглубь.

☆☆☆

МАРКСИСТСКАЯ философия, опираясь на всю человеческую практику и достижения естествознания, учит, что в мире нет ничего, кроме движущейся материи, а движущаяся материя не может двигаться иначе, как в пространстве и во времени. Последние суть объективно-реальные формы бытия. Материя вне пространства — такая же бессмыслица, как и материя вне времени. Рассматривая достижения физики, В. И. Ленин доказал, что они не только не опровергают, как заявляли идеалисты, материалистическое понимание пространства и времени, но, наоборот, подкрепляют его естественно-научными доводами.

Современное физическое учение о пространстве и времени сосредоточивается в теории относительности, являющейся новым шагом вперед в познании природы по сравнению с классической физикой. В этой теории, которая отражает процессы, происходящие с огромной скоростью, приближающейся к световой, и была создана замечательным ученым современности А. Эйнштейном, получили глубокое развитие новые научные идеи о неразрывной связи между пространством и временем и другие идеи, начало которым положил творец неевклидовой геометрии Н. И. Лобачевский. По Эйнштейну, линейные размеры и масса любого движущегося объекта не остаются неизменными, но возрастают с увеличением скорости, а время, наоборот, начинает при этом как бы течь медленнее. Какими бы необычными ни казались эти утверждения, они проверены на практике; без соответствующих формул теории относительности нельзя было бы рассчитывать, конструировать и строить ускорители заряженных частиц, ядерные реакторы и тому подобные средства современной атомной техники. Значит, физические понятия этой теории отражают природу глубже, полнее, чем понятия классической, ньютоновской механики.

Поскольку понятия пространства и времени в теории относительности существенно отличаются от взглядов классической физики по этому вопросу, идеалисты попытались использовать данный факт для того, чтобы «доказать», будто пространство и время не существуют объективно, а являются порождением нашего сознания. Вскрывая необоснованность всех утверждений подобного рода, В. И. Ленин подчеркивал, что «изменчивость человеческих представлений о пространстве и времени так же мало опровергает объективную реальность того и другого, как изменчивость научных знаний о строении и формах движения материи не опровергает объективной реальности внешнего мира». Научные представления о физической природе пространства и времени будут изменяться, уточняться, углубляться и дальше, но из этого не следует, что протяженность вещей и временная длительность процессов существуют лишь в нашем воображении.



Важнейшим открытием явилось обнаружение в 1939 году деления атомных ядер урана под действием нейтронов. С тех пор прошло всего 15 лет, и в нашей стране была введена в эксплуатацию первая в мире атомная электростанция, ознаменовав наступление новой, атомной эры в развитии производительных сил. Дальнейшие исследования ученых привели к открытию в конце 1955 года антипротона — частицы с массой, равной массе протона, но отрицательно заряженной. Так с каждым годом наука приносит все новые подтверждения правильности ленинских идей о безграничной мощи человеческого разума и практики, вооруженной научным знанием.



ОГРОМНОЕ ЗНАЧЕНИЕ для развития современной физики имеет разработка В. И. Лениным марксистского учения о причинности и закономерности. Существуют ли эти причинность и закономерность объективно или они привносятся в «первичный хаос» природы нашим сознанием или «мировым духом»? Материалисты считают, и о правильности этого свидетельствует вся история человеческой практики и научных знаний, что необходимые, причинные, закономерные связи вещей и явлений присущи самой развивающейся материи, природе, и люди постепенно познают их, используя полученные знания в своих целях. Идеалисты, наоборот, утверждают, что объективной необходимости, причинности, закономерности в мире нет, что они только порождение нашего или «мирового» разума. При этом «физические» идеалисты, ссылаясь на новые, необычные особенности причинных связей, обнаруженных учеными при исследовании микромира, прямо объявляли и объявляют причинность ликвидированной. Выступая против таких попыток «обоснования» индетерминизма (то есть отрицания причинных связей), В. И. Ленин указывал, что открытие новых форм причинности, изменение научных представлений о ней не могут поколебать положение об ее объективности. «Каузальность (то есть причинность. — М. О.), — писал он, — обычно нами понимаемая, есть лишь малая частичка всемирной связи, но... частичка не субъективной, а объективно реальной связи». Только на основе этих ленинских идей можно правильно осмыслить ряд достижений современной физики.

Известно, например, что такие ученые, как Бор и Гейзенберг, которые вместе с Шредингером и Дираком открыли законы квантовой механики, не смогли сделать правильных философских выводов из этих открытий. Стараясь преодолеть возникшие трудности в объяснении противоречивого единства волновых и корпускулярных свойств движущихся частиц вещества и света, они стали проводить идею, будто бы в квантовой теории имеют дело не с реальными микрообъектами (электронами и т. д.), а с чем-то, создаваемым сознанием наблюдателя. Согласно такой точке зрения, корпускулярные свойства электронов существуют только в том случае, когда их наблюдают, то есть они определяются субъектом, человеком. Бор и Гейзенберг, развивая свои взгляды, выдвинули «принцип дополнительности», по которому мы якобы должны отказываться от понятия причинности, если хотим описать поведение электронов, пользуясь пространственно-временными представлениями, или, наоборот, обязаны мыслить электроны вне пространства и времени, если будем опираться на понятие причинности. Иначе говоря, получается, будто мы не можем применять при исследовании микромира пространственно-временное описание и категорию причинности одновременно, так как то и другое только «дополняет» друг друга, но не существует вместе. Между тем в действительности «принцип дополнительности», как это доказано трудами С. И. Вавилова, Д. И. Блохинцева, П. Ланжевена, де Бройля и других ученых, не имеет никакого отношения к квантовой механике. Достижения этой отрасли знания свидетельствуют лишь о том, что причинные связи, действующие в микромире, гораздо сложнее, многообразнее, чем те, которые исследовались классической физикой. Но от этого они, конечно, не становятся менее реальными.



МАТЕРИАЛИСТИЧЕСКИ обобщая новые открытия в физике и давая сокрушительный отпор всем попыткам идеалистов спекулировать на трудностях роста науки, В. И. Ленин не сомневался в том, что естествознание преодолет возникший кризис и в союзе с передовой, материалистической философией добьется новых успехов в познании природы. «Материалистический основной дух физики, — писал он, — как и всего современного естествознания, победит все и всяческие кризисы, но только с неперменной заменой материализма метафизическим материализмом диалектическим». И это ленинское предвидение блестяще подтверждается жизнью. Под непосредственным воздействием идей марксизма-ленинизма выдающихся успехов в самых различных отраслях науки добились советские ученые, давно уже преодолевшие кризис в естествознании и прокладывающие ряд новых направлений научной мысли. Идеи диалектического материализма все шире распространяются среди передовой части зарубежных ученых. И нет сомнений, что плодотворное влияние ленинских идей на прогресс естественно-научной мысли будет крепнуть и впредь, с каждым новым шагом вперед в познании неисчерпаемого многообразия природы.



К ДЕВОНСКИМ ГОРИЗОНТАМ

А. Н. ГАФАРОВ, буровой мастер
треста «Туймазабурнефть»,
депутат Верховного Совета РСФСР.

ЕЩЕ СРАВНИТЕЛЬНО недавно, в тридцатых годах, большинство специалистов-нефтяников считало девонские отложения в восточных районах страны «мертвыми», бесперспективными. Против этого широко распространенного мнения выступил выдающийся советский ученый академик И. М. Губкин. Опираясь на данные науки, он уже тогда указал районы, где девонские отложения должны содержать нефть; одним из них был Туймазинский район в Башкирии. «Бурите глубже, бурите настойчиво и непреклонно. Нефть скрыта в девоне, и запасы ее неиссякаемы, их хватит на несколько поколений», — говорил ученый-коммунист, обращаясь к геологам и буровикам-разведчикам. И предвидение его блестяще оправдалось. Осенью 1944 года в районе Туймазы были открыты богатейшие запасы «черного золота». Мощный нефтяной фонтан ударил из разведочной скважины № 160, пробуренной около деревни Нарышево. Здесь, у истоков большой девонской нефти¹, вырос новый социалистический город — Октябрьский, ставший моим родным городом. В апреле нынешнего года ему исполняется 10 лет. Человека, впервые приехавшего в наш город, удивляет распространенное здесь слово «девон». Главная улица в городе — Девонская, городская гостиница называется «Девон». И куда ни пойдешь, всюду слышишь разговоры о девонских скважинах,

«Производительность труда, — как указывал В. И. Ленин, — это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя». В борьбе за дальнейший рост производительности труда, за ускорение технического прогресса в советской промышленности сегодня объединились усилия людей науки и практики. Глубокое проникновение в жизнь научных достижений, все более крепнущее сотрудничество ученых и новаторов производства открывают широкие горизонты для успешного выполнения шестого пятилетнего плана, осуществления исторических указаний XX съезда Коммунистической партии Советского Союза. Опыт передовых рабочих дополняет и обогащает научную мысль, призванную решать практические задачи коммунистического строительства. О плодотворности этого творческого сотрудничества свидетельствует статья знатного нефтяника «Второго Баку», бурового мастера треста «Туймазабурнефть» Арслана Гафарова.

о первом и втором девонском горизонте... Однако, ближе вникнув в жизнь Октябрьского, познакомясь с его историей, приезжий перестает удивляться: может ли быть иначе в городе, который своим существованием обязан девонской нефти? Сейчас Туймазинский район дает нефти значительно больше, чем добывалось на всех промыслах России в 1913 году!

После открытия девонской нефти в Туймазе геологи направили свои усилия на поиски новых месторождений в отложениях девонского периода. Результаты пре-

взошли самые смелые ожидания. За последние годы открыты и разведаны исключительные по своим размерам запасы девонской нефти в Татарской и Башкирской республиках, в районах Поволжья и Прикамья. На их базе возникло «Второе Баку», значительно превзошедшее по уровню добычи «черного золота» бакинские нефтепромыслы. Нет сомнения, что применение эффективных методов разведки, о которых говорится в Директивах XX съезда КПСС, позволит сделать и другие важные открытия, обнаружить новые нефтяные месторождения.

О значении «Второго Баку» красноречиво говорит тот факт, что уже разведанные запасы девонской нефти в Татарии, Башкирии, Куйбышевской области позволят к концу шестой пятилетки добывать в этих районах почти в полтора раза больше нефти, чем дают сейчас все промыслы Советского Союза.

Башкирия занимает первое место в стране по добыче нефти. Широим потоком идет башкирская нефть для переработки во многие города Советского Союза. По недавно построенному восточному нефте-

¹ Девонская нефть — нефть, добываемая из пластов земной коры, образование которых геологи относят к так называемому девонскому периоду истории Земли.

проводу она поступает с Туймазинских промыслов в Сибирь — на Омский завод, а скоро двинется еще дальше на восток.

В шестом пятилетнем плане перед Башкирией поставлена большая задача — увеличить добычу нефти в 2,2 раза. Успешное решение этой задачи зависит от всех нас, нефтяников: и производителей и ученых.

Много лет работаю я буровым мастером. Свою профессию горячо люблю и горжусь ею. Мы, буровики, ведем разведку залежей «черного золота», прокладываем сквозь земную толщу дороги к нефтяным пластам, открываем нефти прямой путь на поверхность. Вместе с геологами первыми приходим мы в пустынные, необжитые места, и, если разведка удачная, вокруг нового месторождения вырастают города и поселки, промышленные предприятия, тысячи нефтяных вышек. Так возникли нефтяные города Октябрьский, Ишимбай, Лениногорск, рабочие поселки Серафимовка, Ак-Буа, Туймаза и другие. Сейчас мы завершаем разбуривание Туймазинского месторождения и начали большие работы в Шкаповском районе, за 150 километров от города Октябрьского. Этот новый многообещающий район, где запасы девонской нефти не меньше, чем в Туймазе, намечено разбурить примерно за пять лет — в несколько раз быстрее, чем шла разведка Туймазинского района.

Директивы XX съезда КПСС требуют от нас обеспечить высокие темпы добычи нефти. Путь к этому — увеличение скорости бурения, снижение себестоимости буровых работ, внедрение прогрессивной техники и новой технологии.

Еще совсем недавно на сооружение каждой девонской скважины затрачивалось 7—8 месяцев, средняя скорость проходки не превышала 250 метров на станок в месяц, механическая скорость — одного метра в час. В минувшем же 1955 году наша бригада при бурении скважины № 1091 достигла скорости 2473 метра на станок в месяц, а механическая скорость превысила 30 метров в час вместо 7,7 метра по норме. Это самая высокая механическая скорость бурения скважин в восточных нефтяных районах. На сооружение скважины глубиной 1650—1700 мет-

ров мы затрачиваем сейчас всего три — четыре недели.

Как же удалось нам добиться такого резкого повышения производительности труда? Причина этого кроется прежде всего в переходе от роторного способа бурения к турбинному.

ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В БУРЕНИИ

СКОНСТРУИРОВАННЫЙ советскими учеными М. А. Капелюшниковым, П. П. Шумиловым, Р. А. Ионнесяном и другими турбобур произвел подлинную революцию в добыче нефти на востоке страны. Дело в том, что в южных нефтяных районах с их мягкими породами роторное бурение позволяет развивать большие скорости. У нас же, на востоке, породы крепкие: доломиты, кремнистые пропластки, известняки. Полтора километра каменной тверди нужно преодолеть, чтобы пробиться к девонским песчаникам, пропитанным нефтью. Для бурения таких крепких пород необходимо давать на долото большие нагрузки — до 25—30 тонн. Таких нагрузок не выдерживают трубы, применяемые при роторном бурении. При меньшем же давлении долота не крошат крепкую породу, а только скользят по забою и изнашиваются, почти не продвигаясь вглубь забоя.

Как известно, при роторном способе бурения долото вращается в забое вместе с колонной буровых труб, опущенных в скважину. Насос гонит через вращающиеся трубы глинистый раствор, который внизу оmyвает долото, подхватывает разбуренную породу и выносит ее по затрубному пространству на поверхность. Почти две трети энергии роторного двигателя, находящегося на поверхности земли, тратится на вращение колонны, на преодоление трения труб о стенки скважины. Трубы испытывают большую нагрузку и часто выходят из строя. Совсем иной принцип работы турбобура. Советские инженеры успешно решили важную задачу: перенесли двигатель с поверхности земли в забой, используя в качестве движущей силы промывочную жидкость. Раствор проходит через турбину и вращает ее. Одновременно вращается и долото, прочно укреп-

ленное на валу турбобура.

Как облегчилась и ускорилась работа буровиков! Прекратились поломки буровых труб. Оглушительный грохот — неизбежный спутник роторного бурения — сменился полной тишиной. Да и отчего быть шуму? Ротор неподвижен, трубы не вращаются, они служат лишь каналом для подвода жидкости к турбобуру и забою. Где-то в глубине под напором жидкости быстро вращается вал турбины, долото крошит неподатливый камень, а на буровой лишь мирно журчит поток жидкости, выливаясь из скважины. Буровый стоит у тормоза лебедки и осторожно, по сантиметру — по два, отпускает стальной трос с барабана. Многотонная колонна буровых труб, подвешенная на тросе, опускается вниз по мере углубления забоя, и только по этому признаку можно определить, что бурение идет полным ходом.

ПО ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

В резком увеличении нефтедобычи в шестой пятилетке большую роль сыграет применение передовых способов искусственного воздействия на нефтеносный пласт, увеличение скоростей бурения скважин, новые эффективные приемы и средства разведки, а также широкое внедрение механизации и автоматизации на промыслах. Для изучения разрезов нефтяных скважин будут использованы наиболее совершенные геофизические методы, в том числе радиоактивный кароттаж. С его помощью можно надежно контролировать разработку нефтяных месторождений с законтурным заводнением. «РАРК» — так называется аппаратура для радиоактивного кароттажа. Она состоит из двух частей: подземной и наземной. Первая из них — это цилиндрический снаряд, в котором находятся счетчики, улавливающие естественное радиоактивное излучение пород и преобразующие его в кратковременные импульсы электрического тока. Последние передаются по кабелю на поверхность, где пульт «РАРК» принимает их, суммирует и наносит на фотобумагу. Полученная диаграмма дает воз-



можность быстро и точно определить залегание нефтеносного пласта.

На снимке: аппарат «РАРК».

НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬ-
СКИМ институтом по бурению
нефтяных и газовых скважин
(ВНИИбурнефть) разработаны за-
мечательные турбобуры, значи-
тельно превосходящие по своей
производительности машины пер-
вых выпусков.

Отличная машина, например, —
многолитражный турбобур «Т12
М2-10». Она имеет 100 ступеней —
это значит, что промывочная жид-
кость проходит через 100 статоров
и столько же роторов — стальных
дисков со скошенными отверстия-
ми-лопастями. Турбобур разви-
вает скорость до 800—1 000 обо-
ротов в минуту и способен прини-
мать нагрузку на долото до 30—32
тонн. При такой большой нагруз-
ке даже самую крепкую породу
можно разрушить, если бы толь-
ко смогло выдержать долото.

Успешно применяются нами и другие новые маши-
ны. Так, при работе на глубинах свыше 2 тысяч
метров особенно эффективны секционные турбобуры
(два — три турбобура, соединенные в одну машину).
Большие перспективы имеет аксиально-радиальный
турбобур «Т25-10», в котором статоры и роторы на-
мертво закреплены на валу и в корпусе, что устраи-
вает необходимость при ремонте разбирать, собирать
и регулировать десятки металлических дисков. Ши-
рокий переход на работу новыми турбобурами по-
зволит освободить несколько машиностроительных за-
водов от изготовления запасных деталей статоров
и роторов, экономить огромное количество металла
и средств.

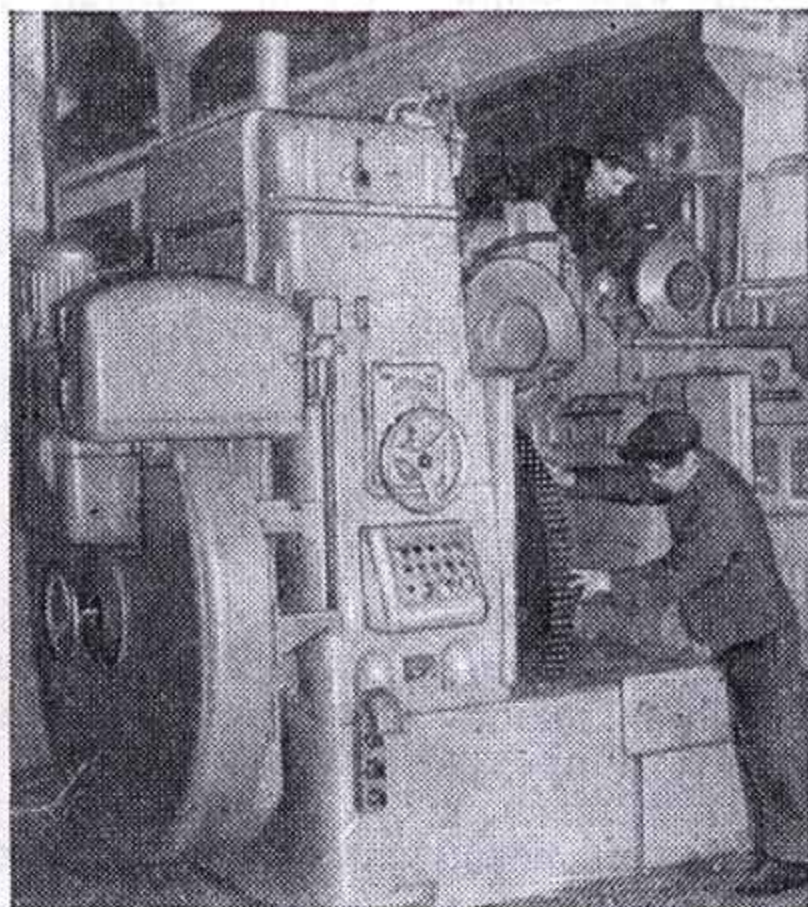
Следует также назвать малогабаритный турбобур
«ТС4-5». Этот турбобур работает на буровом станке
«Уфимец», созданном научными работниками Баш-
кирии. Он предназначен для проходки структурно-
поисковых скважин малого диаметра и обеспечи-
вает снижение себестоимости метра проходки в два
раза по сравнению с тяжелыми буровыми установка-
ми. Замечательная машина — турбодолото. Это тур-
бобур с полым валом. Через отверстие в вале можно
с помощью грунтоноски извлекать на поверхность
кern, не поднимая буровой инструмент.

Турбинное бурение, осуществляемое с помощью
всех этих новейших машин, позволяет вести проход-
ку скважин во много раз быстрее, чем роторным
способом.

ВОДА ВМЕСТО ГЛИНИСТОГО РАСТВОРА

ДРУГИМ важным фактором повышения скорости
бурения является использование воды вместо
глинистого раствора.

Еще на первых порах, когда мы только приступили
к освоению турбобура, была замечена интересная
особенность: если увеличить подачу промывочной
жидкости в турбобур и тем усилить ее давление,
мощность турбины значительно возрастет. Такой
режим бурения с увеличенной подачей жидкости,
получивший название форсированного режима, по-
зволил достигнуть больших скоростей — до 1 100 ме-
тров на станок в месяц (при механической скоро-
сти — 5 метров в час). Однако дальнейшие попытки



Большие задачи стоят в шестой
пятилетке перед советскими станко-
строителями. Выпуск специализиро-
ванных, специальных и многопози-
ционных агрегатных станков возра-
стет к 1960 году в 2,4 раза, авто-
матических и полуавтоматических
линий и оборудования для автома-
тических цехов и заводов — при-
мерно в 5 раз. Производство ряда
машин новой конструкции освоил
недавно Московский завод шлифо-
вальных станков. В их числе — зу-
бошлифовальный станок модели
«5861» для шлифования прямозу-
бых цилиндрических шестерен с
диаметром до 1 250 миллиметров.
Машина работает профильным кру-
гом. По сравнению со станками,
действие которых основано на ме-
тоде обкатки, ее производи-
тельность выше в 3—4 раза.

На снимке: новый зубошлифо-
вальный станок в цехе Московско-
го завода шлифовальных станков.

увеличить скорость ни к чему не привели. Препят-
ствием для этого стал сам глинистый раствор.

Глинистый раствор очень эффективен при провод-
ке скважин в сложных геологических условиях: он
не только выносит из скважины разбуренную поро-
ду, но и укрепляет стенки ствола, покрывая их, как
слоем штукатурки, коркой осевшей глины, которая
не дает газу и нефти прорываться из пластов в
скважины, предупреждает размывы и обвалы. Но
применение вязкого глинистого раствора имеет и
свои отрицательные стороны. Его труднее прокачи-
вать через турбобур и промывочные отверстия долот,
так как на преодоление гидравлического сопротив-
ления расходуется большая часть мощности двига-
теля. Кроме того, наши местные глины не годятся
для приготовления высококачественного раствора,
завозить же глину с юга — дорогое удовольствие.
А как мучительно готовить глинистый раствор в зим-
нее время, когда мерзлая глина тверда, как камень,
и приходится по кусочку откалывать ее кайлом, за-
трачивая на это много времени! Учитывая все это,
нефтяники решили попробовать: нельзя ли в менее
сложных геологических условиях совершенно отка-
заться от глинистого раствора, используя для буре-
ния только воду? Когда бригада мастера П. С. Усо-
ва впервые пробурила скважину с промывкой зна-
чительной части ствола чистой водой и добилась
скорости в 1 407 метров на станок в месяц (механи-
ческая скорость превысила 7 метров в час), пре-
имущества нового способа стали для всех очевид-
ны. Так практический опыт работы нефтяников Баш-
кирии вызвал к жизни новую, высокопроизводитель-
ную технологию.

Каковы главные преимущества замены глини-
стого раствора водой? При работе на воде насосы
подают в турбобур значительно больше жидкости;
вода легче проходит через турбобур, и мощность его
возрастает. При этом меньше изнашиваются насосы
и турбобур, более эффективно работает долото, ско-
рость проходки достигает 3 тысяч метров на ста-
нок в месяц. Кроме того, чистая вода лучше промыв-
вает забой, а на поверхности из нее легче выделяет-
ся разбуренная порода. Теперь в восточных районах
страны 75—80 процентов скважин бурится на воде
(на наших промыслах все бригады пользуются этим
способом), что дает огромную экономию народному

хозяйству. Подсчитано, например, что себестоимость метра проходки снижена более чем на 35 рублей.

Наша бригада в конце 1955 года пробурила девонскую скважину № 1091 целиком на воде. Не прибегая к глинистому раствору, мы успешно прошли михайловский горизонт и вскрыли девонский нефтяной пласт.

БУРИТЬ БЫСТРО И ДЕШЕВО

В ПРОЦЕССЕ бурения этой скважины нами был решен ряд важных практических задач, дающих возможность повысить производительность труда, бурить более быстро и дешево. Приведу небольшой пример, один из многих.

Корпус долота отделяется от его режущей части — шарошек — стальной перегородкой, называемой промывочной плитой. Она имеет три небольшие круглые отверстия для пропуска промывочной жидкости, которая должна смывать с шарошек разбуренную породу. При скоростном турбинном бурении жидкость разбрызгивается во все стороны, образуя в призабойной зоне подобие водной завесы, затрудняющей вынос разбуренной породы из забоя на поверхность. Мы изменили расположение отверстий, разместили их в центре промывочной плиты так, что получилось одно «трехпалое» отверстие вроде отпечатка птичьей лапы. Общая пропускная способность новых отверстий оказалась больше. Это на несколько атмосфер уменьшило сопротивление прохождению жидкости в забой, повысило мощность турбобура и производительность долота.

Но самая большая экономия времени, безусловно, получена за счет бурения всего ствола на воде. Благодаря этому проходка на долото составила без малого 27 метров вместо 21 метра по норме. Израсходовано на скважину 61 долото вместо 79. А чем меньше использовано долот, тем меньше затрачено времени на спуско-подъемные операции. В результате механическое бурение, то есть самый процесс проходки скважин, заняло 54 часа вместо 213 по норме: механическая скорость — 30,4 метра в час — стала рекордной для восточных районов.

Мы широко используем малую механизацию при спуске и подъеме инструмента и на других работах. Особенно хороши сконструированные Гипронефтемашем электрический ключ для свинчивания и развинчивания буровых труб, пневматический клиновой захват и так называемый «механический верховой рабочий». Пользуясь этими механизмами при спуско-подъемных операциях, буровики теперь вообще не прикасаются к трубам, тяжелым элеваторам, клиньям и штропам: все делают за них машины. Буровик и верховой рабочий только командуют механизмами, нажимая кнопки на пульте управления.

Наряду со скоростным турбинным бурением в Туймазинском районе применяются и другие новшества. Уже несколько десятков скважин пробурено новым забойным двигателем — электробуром. Электробур — это мощный электромотор, заключенный в стальную оболочку. Вращаясь в наполненной маслом среде, он приводит в движение вал с укрепленным на нем долотом. Как и при турбинном бурении, колонна труб не вращается. Она лишь поддерживает электробур и пропускает промывочную жидкость. В трубах, приспособленных для электробурения, закреплен кабель, по которому электроэнергия поступает с поверхности земли в двигатель. Электробур имеет ряд преимуществ. Он не требует создания большого давления и высокой производительности насосов; благодаря автоматическому регулированию напряжения и силы тока сохраняет постоянную мощность при любой глубине забоя.

При бурении скважин в более сложных условиях, когда обычно применяют тяжелый глинистый раствор, производительность турбобура резко снижается. В этом случае очень выгодно применение электробура, работа которого не зависит от раствора — им можно бурить и без промывочной жидкости, удаляя разбуренную породу сжатым воздухом или нефтяным газом. Большой эффект электробур дает при сооружении наклонно направленных скважин.

На Туймазинском промысле организован первый в нашей стране цех электробуров, занимающийся их совершенствованием, повышением производительности. В результате у нас достигнуты немалые успехи. Так, бригады электробуровщиков Поляковского, Шаронова и других работают со скоростью до 2 тысяч метров на станок в месяц и бурят по 10—11 тысяч метров в год.

В заключение мне хотелось бы остановиться еще на одном способе бурения, который испытывался на нашем промысле, — бурении без долот. Суть этого способа заключается в долблении скважин мелкими взрывами.

В колонну буровых труб особый механизм подает через определенные промежутки времени небольшие ампулы из пластмассы, снабженные хвостовым оперением. Внутри ампулы делятся тонкой перегородкой на две части, заполненные жидкими реактивами. Вместе с потоком промывочной жидкости ампулы быстро мчатся к забою. Когда они ударяются о забой, хрупкая перегородка ломается, реактивы смешиваются и происходит взрыв. Следующая ампула — новый взрыв... Точно пулеметный треск раздается в скважине, вода непрерывно выносит оттуда куски взорванной породы, остатки ампул. Применять бездолотное бурение рекомендуется в очень твердых породах, где долота быстро срабатываются, почти не давая проходки.

В борьбе за увеличение добычи нефти большую помощь оказывают нам, производителям, ученые. Они решили многие важные вопросы технологии, создали новые, высокопроизводительные машины. Но у нас есть еще много претензий к работникам научно-исследовательских учреждений. Так, повышение скорости турбинного бурения до сих пор тормозится из-за отсутствия достаточно стойкого долота, способного проходить в наших крепких породах по меньшей мере 50 метров вместо теперешних 20—25. Такое сверхпрочное долото нужно создать в ближайшее же время. Ждем также разработки новых способов проведения электрометрических работ (кароттажа) в условиях турбинного бурения на воде. Есть и другие важные проблемы, решение которых требует совместных усилий людей науки и практики.

В шестой пятилетке перед нефтяниками стоят задачи огромной важности. За одно пятилетие годовая добыча нефти должна увеличиться на 65 миллионов тонн. Значительно будут подняты темпы буровых работ: средние скорости в эксплуатационном бурении намечено повысить на 85 процентов, в разведочном — на 95 процентов; стоимость буровых работ удешевится на 30 процентов.

Участвуя в социалистическом соревновании за выполнение исторических решений XX съезда КПСС, башкирские нефтяники дали обещание досрочно завершить план 1956 года — первого года шестой пятилетки. Выполнить эти задачи в наших силах. Можно смело сказать, что, эффективно используя имеющуюся технику, все буровые бригады «Туймазабурнефти» могут бурить со скоростью 2 тысяч и больше метров на станок в месяц, давать в год в среднем не 9—12, а 20—22 тысячи метров проходки. Это будет нашим вкладом в дело укрепления могущества родной Советской страны.



Б. А. РОЗЕНТРЕТЕР,
доктор технических наук.

Рис. М. Симакова.

МАШИНЫ ПОД ЗЕМЛЕЙ

МОЛОДЫМ советским шахтерам трудно представить себе, в каких условиях работали в угольном забое их отцы и деды еще несколько десятков лет назад. Тесный и темный лаз, в котором полулежал, с запрокинутой головой забойщик киркой или обушком рубили уголь, тускло светящаяся лампа-коптилка, лопата и санки, с помощью которых вручную отгружался и с огромными усилиями вывозился уголь, — все это можно увидеть у нас теперь лишь в музее. По рассказам старых шахтеров и из литературы знает наша молодежь об обрушения пород, подземных взрывах и затоплениях, которые нередко происходили в шахтах и представляли огромную опасность для жизни горняка.

Неузнаваемо изменился облик забоя и условия работы в нем за годы Советской власти. Уже в ленинском плане ГОЭЛРО была поставлена задача — «создать в наших рудниках и шахтах такую обстановку труда, которая весь ужас подземной работы парализует наряду с другими кошмарами прошлого».

Задача эта ныне претворена в жизнь. В угольной промышленности произошла подлинная техническая революция. В огромные подземные заводы превратились шахты. Завершена механизация таких трудоемких работ, как зарубка и отбойка угольного пласта, доставка угля из забоев, транспортировка и откатка по подземным

выработкам, подъем угля на поверхность и погрузка в железнодорожные вагоны.

Механизация коренным образом изменила условия работы в шахте, во много раз повысила производительность труда. Врубная машина выполняет работу десятков горняков. Более высокие показатели дает угольный комбайн. Он добывает за месяц столько угля, сколько выдавали до революции из лавы три углекопа за три с половиной года! Это могло произойти только благодаря механизации угледобычи, благодаря тому, что неизмеримо поднялся культурный уровень рабочего, его материальная обеспеченность, его глубокая заинтересованность в изыскании все новых и новых возможностей повышения норм выработки.

В настоящее время угольная промышленность дает более 390 миллионов тонн каменного угля в год. Это в 13,5 раза больше, чем добывалось в России в 1913 году, в 2,4 раза больше, чем в 1940 году, и в 1,5 раза больше по сравнению с 1950 годом. За последнее пятилетие производительность труда на шахтах СССР возросла на 25 процентов, а себестоимость тонны угля снизилась на 14 процентов.

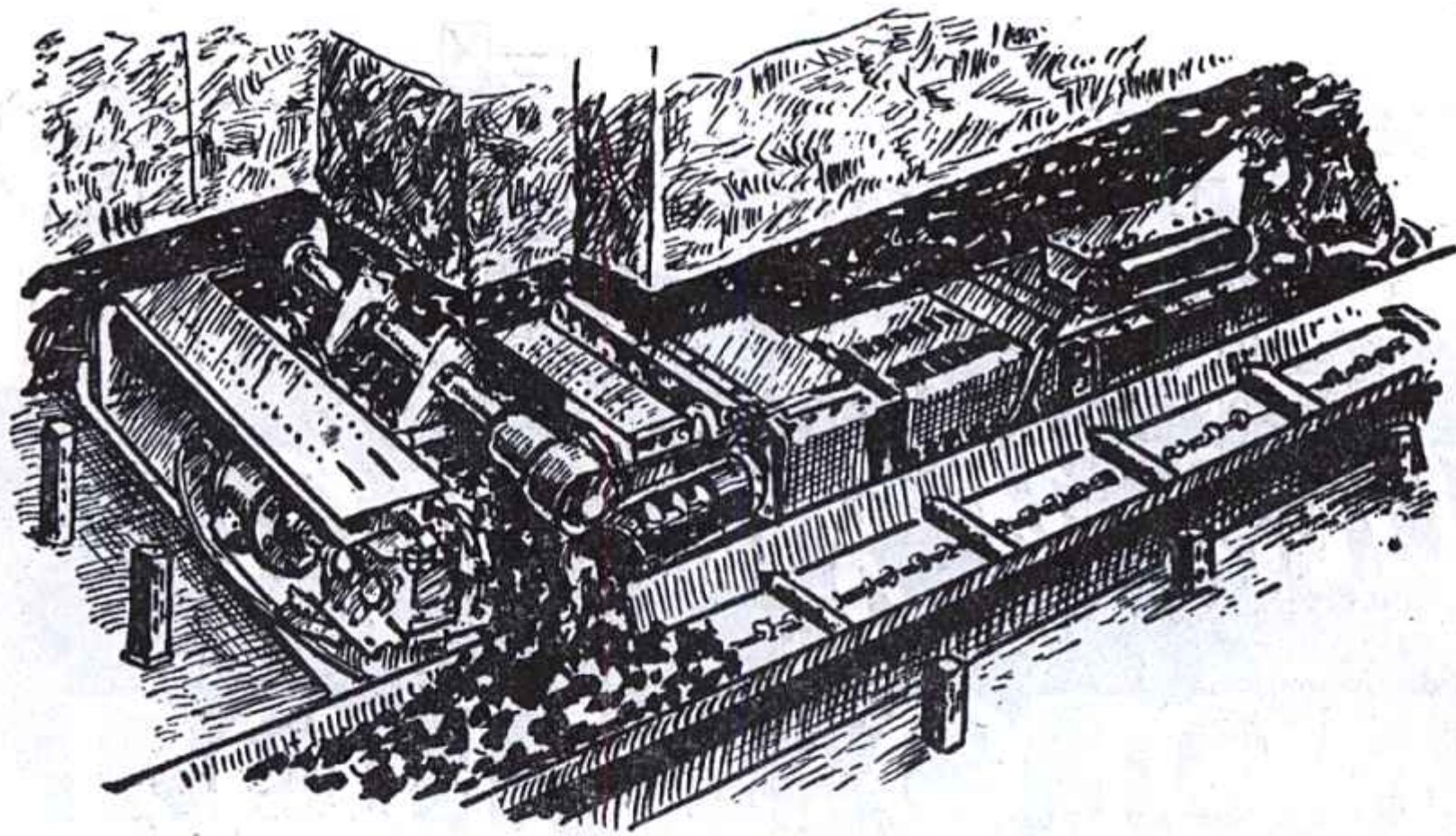
Внедрение в шахты новой техники и прогрессивных методов работы приведет к значительному увеличению добычи угля в шестой пятилетке. Добыча угля в 1960 году, последнем году новой пятилетки, должна возрасти до 593 миллионов тонн. Уже в бли-

жайшие один — два года должна быть завершена механизация основных работ в Донецком, Кузнецком, Карагандинском бассейнах.

Но это еще только начало тех замечательных преобразований, которые будут осуществлены в нашей шахте. Пройдет еще немного времени, и в угольной промышленности будут широко внедряться агрегаты нового типа, которые позволят полностью автоматизировать все трудоемкие процессы. И тогда впервые в истории угледобычи в самом забое не будет людей, рабочие будут из него выведены. Этот день уже недалек. Над его приближением напряженно трудятся советские ученые и конструкторы, инженеры и шахтеры.

ОТ «ВРУБОВКИ» — К КОМБАЙНУ

КОНСТРУКТОР, приступая к созданию механизмов для угольной промышленности, должен учитывать многие обстоятельства. Прежде всего нужно тщательно изучить природные условия залегания каменного угля. Они чрезвычайно разнообразны. Бывает, что уголь лежит неглубоко под землей, почти у ее поверхности. Но чаще для того, чтобы добраться до угольного пласта, приходится сооружать глубокие колодцы и подземные тоннели, так называемые подготовительные выработки. В одних случаях уголь залегает в мощных пластах толщиной в несколько десятков метров, в других — тонких пластах — мощ-



Угольный комбайн «Донбасс-1».

ностью 0,3—1,3 метра. Пласты угля могут быть горизонтально залегающими, пологопадающими.

Уголь и облегающая его порода имеют различную степень твердости. Машины, пригодные для разработки мягких пластов, оказываются непригодными или невыгодными для добычи угля большой твердости, для выемки каменистой породы и наоборот. Однако все машины должны быть экономичными и не требовать для своей работы слишком много электроэнергии.

Естественно, что на первых порах в нашей и мировой практике создавались машины для каждого отдельного рабочего процесса или операции: врубовые, бурильные, отбойные, навалочные и т. д. Эти машины намного облегчили труд шахтера, значительно увеличили его производительность. Но они не ликвидировали ручного труда на всех трудоемких работах.

Представьте себе, что в шахте работает высокопроизводительная врубовая машина. Она подрубают угольный пласт, который затем при помощи взрывчатки разрушается на куски разной величины. Чтобы погрузить уголь в вагонетки или на конвейер, нужна (при отсутствии механизации) бригада навалоотбойщиков.

Не только ручная навалка, но и крепление, управление кровлей, перемещение забойных конвейеров и другие производимые вручную операции отрицательно влияли на весь ритм добычи угля в лаве, на показатели производительности труда.

Во всех этих звеньях производственного процесса ручной труд мог быть ликвидирован лишь с помощью комплексной механизации, то есть одновременной и равномерной по степени технического

оснащения механизации взаимосвязанных операций единого производственного процесса. Отметим, однако, что комплексная механизация стала возможной только благодаря тому, что уже были решены задачи механизации отдельных, наиболее трудоемких операций.

Значительный прогресс в деле комплексной механизации угледобычи был достигнут с появлением угольного комбайна. Первые его образцы были созданы на советских заводах еще до Великой Отечественной войны. Однако только в послевоенные годы угольные комбайны стали широко применяться на наших шахтах. Если в 1940 году у нас работало 24 комбайна, то в 1954 — уже 1 600.

Что же представляют собой угольные комбайны? Это комбинированные машины, производящие одновременно несколько операций: подрубку угля, отделение его от массива и навалку на конвейер. Комбайн делает ненужным ведение взрывных работ и упраздняет тяжелый труд навалоотбойщиков. Только в Донбассе применение комбайнов позволило высвободить более 16 тысяч навалоотбойщиков.

Угольный комбайн устроен и работает гораздо рациональнее, чем несколько специализированных машин. Сокращается количество обслуживающего персонала. С одной комбинированной машиной легче маневрировать в узком и низком призабойном пространстве.

В нашей стране для разработки угольных пластов в самых различных горногеологических условиях созданы и внедрены в производство многие типы комбайнов. Рассмотрим, например, комбайны, получившие распространение в Донецком угольном бассейне. Так, при выемке угля из пологопадаю-

щих пластов мощностью 0,8—1,3 метра нашли широкое применение комбайны «Донбасс-1» и «Донбасс-2» (с усиленной режущей частью и повышенной мощностью двигателя). Продвигаясь вперед по призабойной полосе шириной в один метр, такой комбайн подрубают уголь при помощи кольцевого бара (цепного механизма, оснащенного острыми и твердыми зубьями). Вырубая из пласта крупный брус угля, комбайн разрезает его вращающимися штангами с режущими дисками и посредством механического грузчика наваливает уголь на забойный конвейер. В настоящее время производятся экспериментальные работы с усовершенствованной конструкцией комбайна этого типа — «Донбасс-3». С целью уменьшения призабойной площади «Донбасс-3» устанавливается прямо на раме мощного скребкового конвейера, по которой он передвигается во время работы.

Внешне на комбайн «Донбасс» походит угольный комбайн «Горняк», приспособленный для разработки пластов мощностью от 0,6 до 0,9 метра. Этот комбайн в короткий срок нашел широкое применение. Особенность его конструкции заключается в том, что в нем нет отбойной штанги с дисками. Разрыхление подрубленного кольцевым баром угля производится скребками цепи грузчика, который снабжен устройством для подъема и опускания скребковой цепи и более мощным двигателем, чем у грузчика комбайна «Донбасс-1». Для разработки пластов мощностью 0,4—0,6 метра применяются угольные комбайны УКМГ-2м и «Шахтер». Их рабочие органы выполняют одновременно функции разрушения угольного пласта и погрузки на забойный конвейер.

Как мы уже говорили, угольные комбайны значительно увеличивают производительность труда горняков. Во время испытаний комбайна «Донбасс-2» на шахте № 24 треста «Гуковуголь» при выемке самых крепких и вязких углей достигнута производительность 140 тонн угля в час. На каждого члена комбайновой бригады приходится до 43 тонн угля в смену вместо 15 тонн по норме. В умелых руках шахтеров-новаторов комбайны дают десятки тысяч тонн угля в месяц.

«СКАЛЫВАЮЩИЕ» КОМБАЙНЫ

ОДНАКО при многих и несомненных достоинствах описанных выше машин им свойственны

и серьезные недостатки. Прежде всего комбайны, действующие по принципу разрушения угля резанием с саморазрушением межврубных пачек пласта, обладают большой энергоемкостью.

При выемке угля до 40—50 процентов пласта превращается в мелкий уголь и штыб (сорт мелко-го каменного угля с частицами менее 6 миллиметров).

Советским ученым академиком В. Л. Кирпичевым установлено, что механическая работа, затрачиваемая на разрушение единицы объема породы, а в данном случае угольного пласта, прямо пропорциональна степени ее измельчения. Поэтому неизбежным следствием высокого измельчения угля при разрушении режущими рабочими органами комбайнов является применение двигателей большой мощности.

Дальнейшее возрастание мощности двигателей угольных комбайнов затруднено в связи с тем, что оно повлечет за собою увеличение размеров комбайнов, сделает их слишком громоздкими и затруднит маневрирование с ними в лавах.

Поэтому ученые упорно ищут новые, более экономичные методы отделения угля от пластов. Таков, например, принцип скола крупных кусков угля с поверхности забоя. При этом рабочим органам машины не приходится глубоко врубаться в пласт. Как показали исследования, произведенные учеными и инженерами, такой метод отделения угля требует гораздо меньших затрат энергии. Например, энергоемкость разрушения у «скалывающего» комбайна ККП-1 в 8 раз меньше, чем у комбайнов, основанных на принципе резания. Другие очевидные преимущества нового метода заключаются в незначительном выходе мелкого угля и штыба, резком уменьшении пылеобразования и значительном оздоровлении труда шахтера.

Первыми машинами нового типа явились УКТ-1 (угольный комбайн для тонких пластов) и ККП-1 (комбайн для крутопадающих пластов).

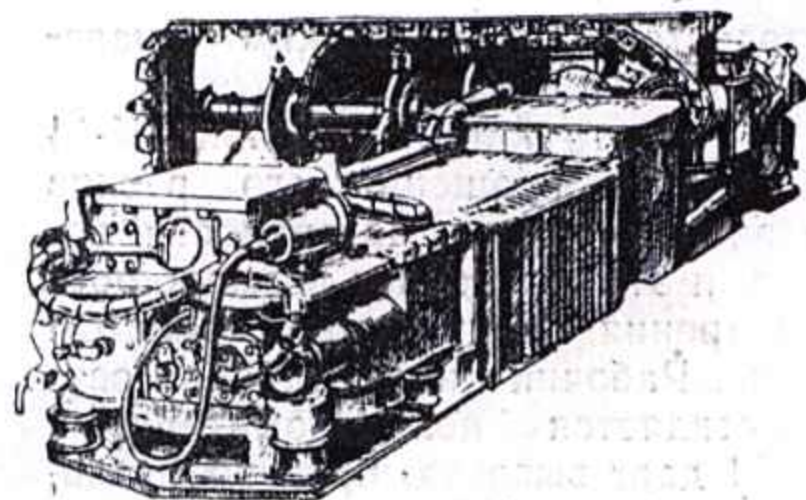
Как работает в очистном забое комбайн УКТ-1? Выемка угля производится при помощи четырех скалывающих уголь коронок, оснащенных зубками и забурником пирамидальной формы. Части пласта, остающиеся между обработанными коронками площадями забоя, отделяются режущей цепью, которая одновременно своей нижней ветвью погружает разрыхленный уголь на забойный конвейер. Комбайн работает в лавах в обоих

направлениях, разворачиваясь в специально подготовленных в конце лавы нишах, и за один проход вынимает полосу угля шириной почти в полтора метра. Один такой комбайн заменяет труд 20 навалостбойщиков.

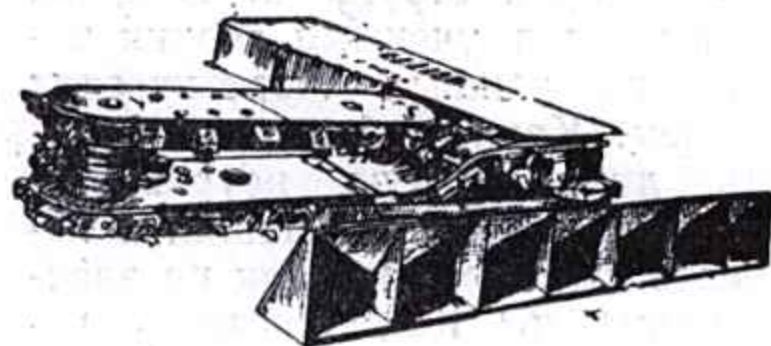
В забоях крутопадающих пластов выемка производится комбайном ККП-1. Здесь рабочий орган — трехзубчатая вращающаяся коронка — передвигается по раме комбайна, отделяя уголь с поверхности забоя крупной стружкой в 100—150 миллиметров. Отделенный уголь под действием силы тяжести скатывается вниз вдоль забоя. По мере снятия стружки комбайн опускается. При периодическом включении машинистом (на расстоянии) двигателя лебедки, расположенной на верхнем штреке, комбайн, дойдя до нижнего конца лавы, канатом лебедки вновь поднимается вверх. Затем он начинает новый цикл своей работы.

Творческая мысль ученых и инженеров направлена то, чтобы дальше совершенствовать подобные машины и создавать конструкции, пригодные для различных природных условий залегания угля.

Можно назвать целый ряд более совершенных конструкций, созданных советскими инженерами. Некоторые машины проходят испытания, а другие уже внедряются в производство. Среди них, напри-



Угольный комбайн «Донбасс-2».

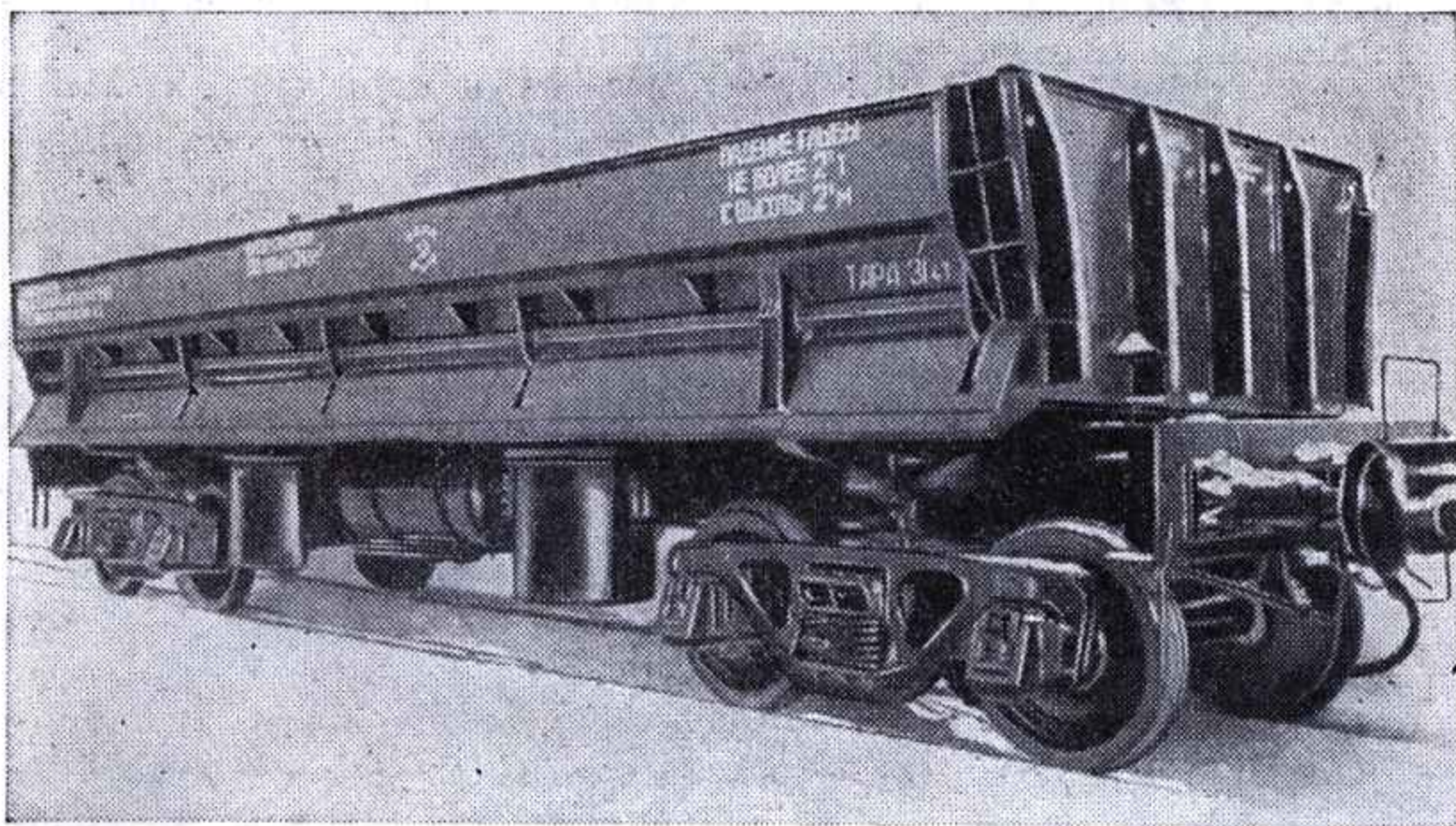


Угольный комбайн УКТ-1.

мер, комбайны К-19, К-14, К-26, К-32.

Угольный комбайн К-19 испытывается в настоящее время в шахтах, разрабатывающих крутопадающие пласты. Он отделяет уголь более широкой полосой — до 2—2,1 метра — и автоматически совершает весь цикл работы. По сравнению с комбайном ККП-1 более крупными кусками скалывает уголь комбайн К-26, предназначенный для разработки пологопадающих пластов. Перемещение комбайна вдоль забоя осуще-

ПО ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА



За годы новой пятилетки нашему железнодорожному транспорту будет поставлено не менее 255 тысяч грузовых вагонов усовершенствованных конструкций. Недавно Калининградский машиностроительный завод освоил производство нового 50-тонного металлического ва-

гона-самосвала марки «ЗВС-50». Вагон снабжен приспособлением, обеспечивающим плавное опрокидывание платформ; он значительно легче и более устойчив в движении, чем ранее выпускавшийся заводом думпкар той же грузоподъемности. На снимке: «ЗВС-50».

ствляется гидравлическим «шагающим» механизмом.

В конструкции комбайна К-14 плоскость вращения его резцов перпендикулярна поверхности забоя, и это исключает возможность их трения об уголь при холостом ходе. Рабочий цикл комбайна осуществляется полуавтоматически. К-14 дает высокую производительность: более 120 тонн угля в час.

В настоящее время ведется работа над созданием более совершенных машин для отделения угля крупной стружкой. В связи с этим перед учеными возник целый ряд важных теоретических проблем. Каким образом преодолеть динамическую неуравновешенность выемочных машин и избежать высоких нагрузок на электродвигатель? Как повысить износостойчивость и надежность резцов? Какие законы горного давления следует учесть, чтобы предотвратить неожиданные смещения пород, и т. д. Над решением этих и многих других вопросов работают научно-исследовательские учреждения угольной промышленности.

КОМБАЙН, КОНВЕЙЕР, МЕХАНИЗИРОВАННАЯ КРЕПЬ

КОМБАЙН объединяет в единое целое машины для зарубки, отделения угля, навалки его на конвейер. Механизация этих операций является хотя и чрезвычайно важной, но все же лишь частью процесса угледобычи. А как же механизмируются другие важные процессы производственного цикла: крепление забоя, транспор-

товка угля? Как они увязываются в единый комплекс с угледобывающими машинами? Естественно, что ритм работы в шахте не должен нарушаться. Но для этого нужно, чтобы совершенствование и наращивание мощности комбайнов сопровождалось соответствующим улучшением транспортирующих средств и механизацией крепления лав, подготовительных выработок.

За последние годы коллективом проектно-конструкторского и экспериментального института угольной промышленности «Гипроуглемаш» создан ряд новых типов конвейеров для транспортировки угля: скребковых — для лав и ленточных, доставляющих уголь по горизонтальным и наклонным выработкам.

Хорошо зарекомендовал себя в совместной работе с комбайнами типа «Донбасс» скребковый конвейер КС-1. Конвейер изгибается в плоскости пласта вслед за проходом комбайна и не требует для своего передвижения разборки на отдельные части, что приводило бы к остановке угледобычи. Рабочая длина конвейера — 150 метров, производительность — 60—100 тонн в час.

Для лав большей протяженности используется новый конвейер СКМ-2, также передвигаемый без разборки и транспортирующий уголь на 200 и более метров (раньше на операцию переноски конвейеров, производившуюся вручную, требовалось 5—7 рабочих в смену).

Следует отметить также скребковые конвейеры КС-2 и КС-3. Они специально приспособлены для работы при выемке волнообразных пластов Подмосковского бассейна и допускают изгибы в вертикальной плоскости.

Серьезные успехи достигнуты в решении проблемы механизации и понижения трудоемкости крепления очистных и подготовительных выработок. Вместо обычных в прошлом лесоматериалов в качестве крепежного материала все шире используется металл и железобетон.

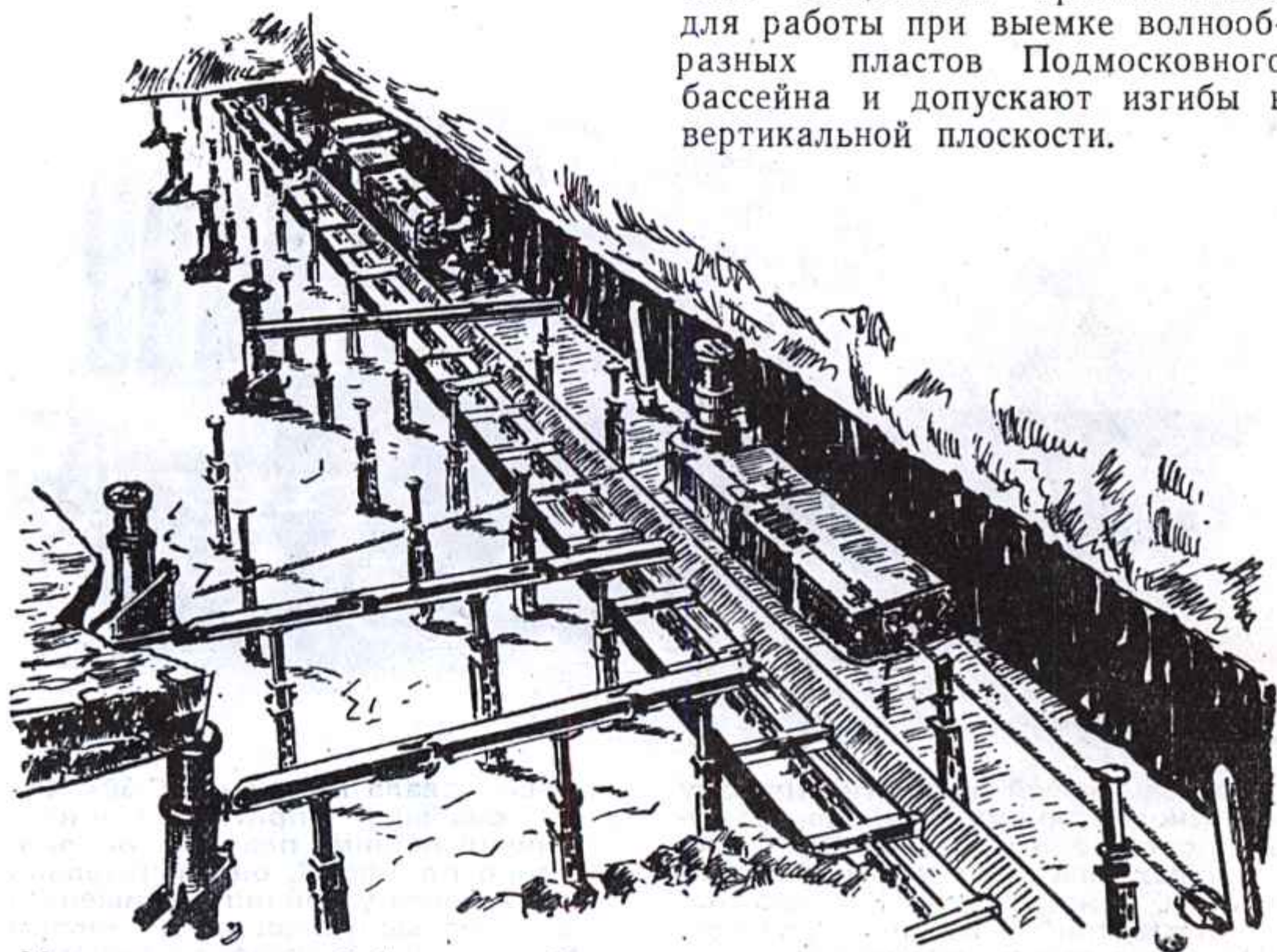
Экономические преимущества металлических и особенно железобетонных крепей несомненны. По данным Донецкого научно-исследовательского института, каждая металлическая стойка при сроке службы 11—12 месяцев дает в год экономию 2,85 человеко-смены. Трудоемкость операции уменьшается на 20—26 процентов, а себестоимость тонны угля — на 10—12 процентов. Кроме того, намного облегчается решение задачи механизации работ по управлению кровлей и креплению выработанного пространства.

Коллективом «Гипроуглемаша» создано несколько типов надежных металлических стоек для поддержания кровли в очистных забоях. Большое распространение получили так называемые «органные стенки», или «тумбы». Они выдерживают рабочую нагрузку 150—250 тонн. По окончании каждого производственного цикла «тумбы» освобождаются из-под давления и передвигаются по направлению к забою ручными тяговыми приспособлениями или механическими передвижчиками.

В настоящее время разрабатываются и испытываются комплектные крепи «Гипроуглемаша», в частности крепь типа М-9, приспособленная для совместной работы с комбайном УКТ-1 и скребковым конвейером СКТД; типа М-35 (в сочетании с комбайном «Донбасс-1» и конвейером КС-1). Успешно прошла испытания крепь МПК-1, предложенная группой работников треста «Гуковуголь» (Донбасс); крепь состоит из секций шириною 400 миллиметров, перемещаемых вслед за проходом комбайна механическим передвижчиком.

НА ПУТИ К ПОЛНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ УГЛЕДОБЫЧИ

ИТАК, техническая мысль советских конструкторов решила в основном проблему комплексной механизации процесса угледобычи из тонких пологопадающих пластов. Уголь вырубается или скалывается горными комбайнами, ими же погружается на конвейер,



Металлическая забойная и «обрезная» крепь в механизированной лаге.

(Продолжение на стр. 20.)



593 МИЛЛИОНА тонн угля будет добываться в нашей стране в 1960 году, последнем году шестой пятилетки. Это более чем в полтора раза превысит угледобычу 1955 года.

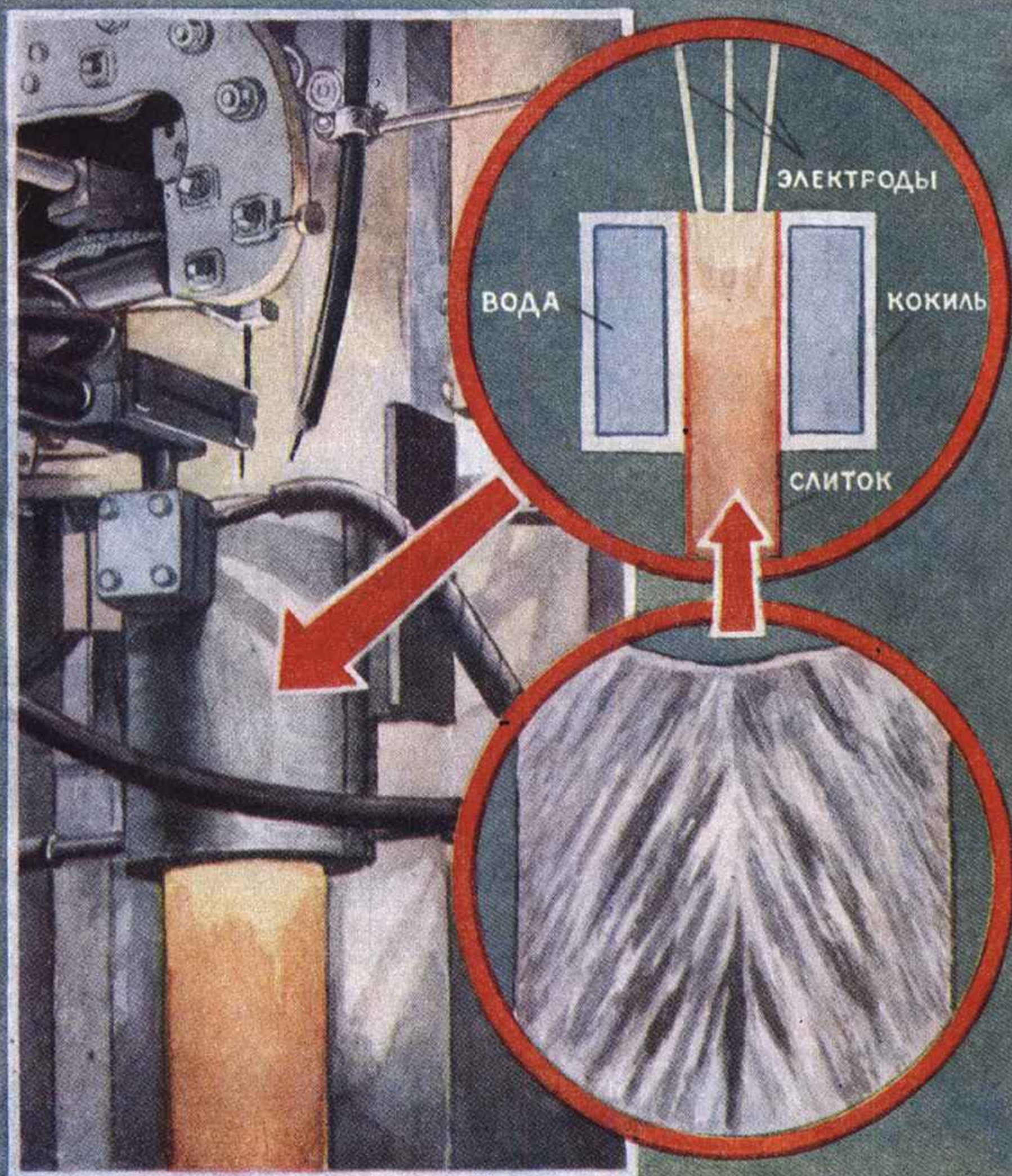
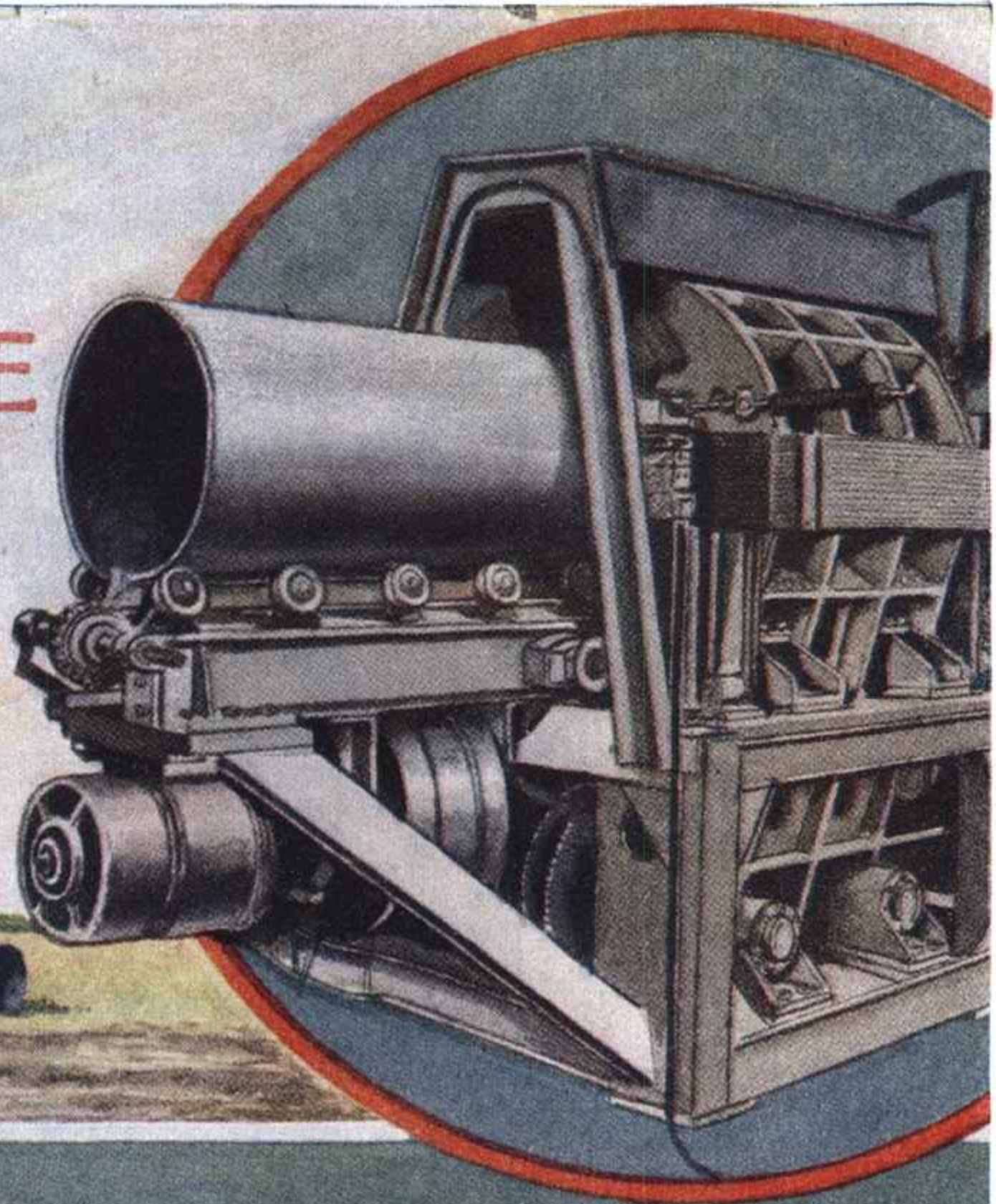
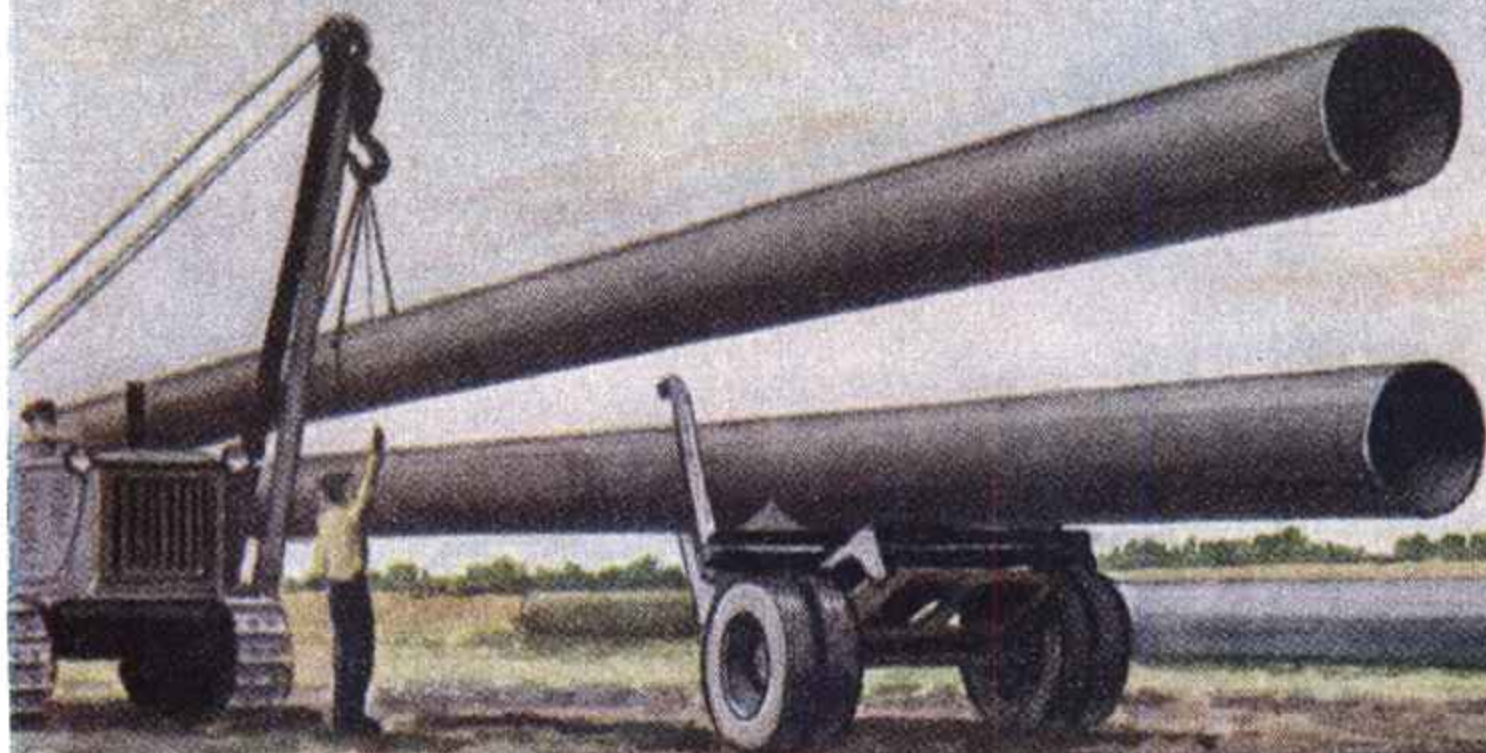
Как выполнить ответственное задание в столь короткий срок? Ответ на этот вопрос дают Директивы XX съезда КПСС. Освоение новых угольных месторождений, введение в эксплуатацию новых шахт, разработка и внедрение эффективных методов угледобычи, создание новой горной техники и улучшение использования имеющихся машин и механизмов — вот путь, который обеспечит работникам угольной промышленности успешное решение задачи, поставленной коммунистической партией.

Исключительное значение для дальнейшего технического прогресса, повышения производительности и облегчения условий труда имеет комплексная механизация добычи угля. Для осуществления ее в шестой пятилетке предусмотрено применение в больших масштабах механизации навалки угля, крепления и управления кровлей в очистных забоях, проведения горных выработок. Значительно расширится также автоматизация и дистанционное управление горными машинами и механизмами.

На вкладке: 1 — Угольный комбайн «Донбасс». 2 — Передвижник крепи и конвейера. 3 — Угольный пласт. 4 — Механизированная передвижная крепь МПК. 5 — Конвейер КС-1. 6. Арочная крепь. 7 — Ленточный конвейер в выработке. 8 — Рельсовый путь. 9 — Конвейер наклонной выработки.

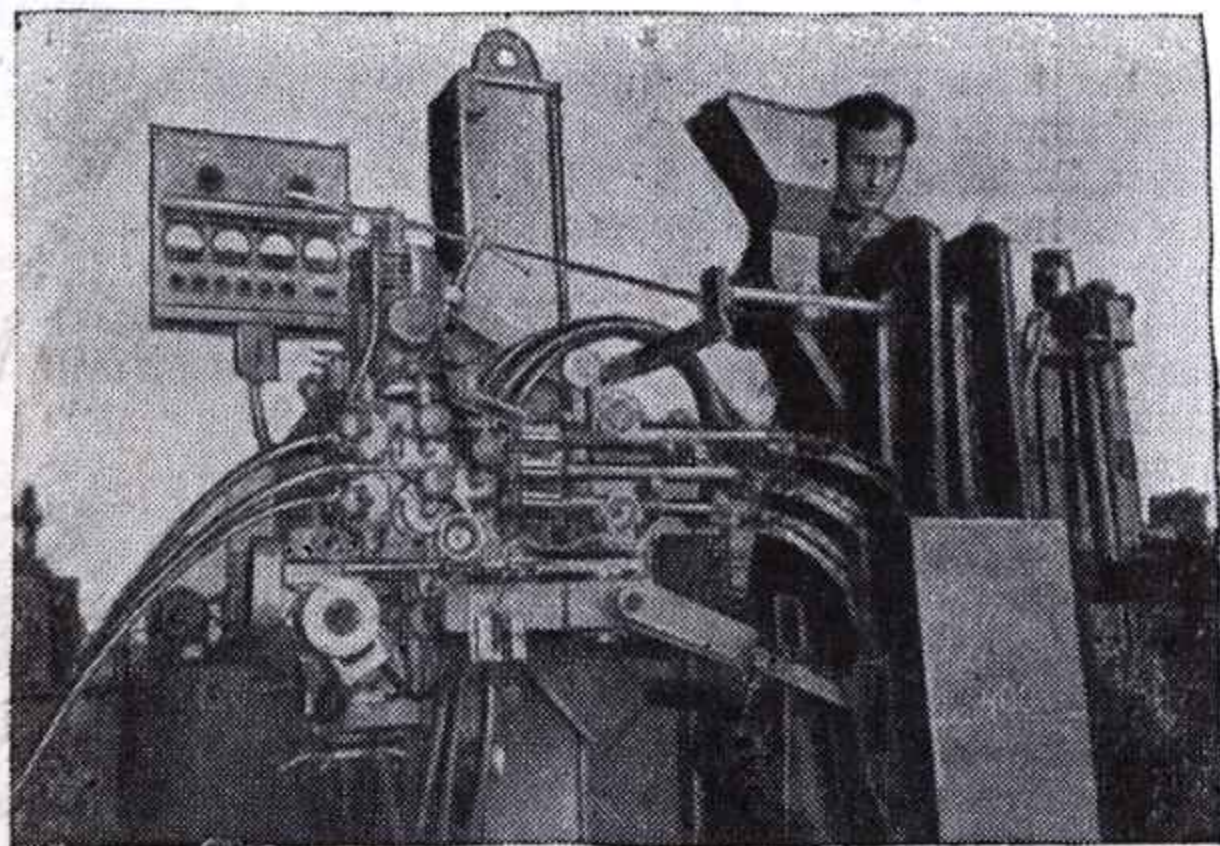
В угольном забое

Н О В О Е В ЭЛЕКТРОСВАРКЕ



МОГУЧИМ средством в борьбе за ускорение технического прогресса являются механизация и автоматизация технологических процессов, осуществляемые сейчас в широких масштабах в различных отраслях промышленности и, в частности, в сварочном производстве.

Применение прогрессивных методов сварки, сварочных автоматов и полуавтоматов обеспечивает значительное повышение производительности труда по сравнению с ручной сваркой и позволяет высвободить на заводах и стройках десятки тысяч рабочих-сварщиков. Многие автоматы и полуавтоматы сконструированы в последнее время в Институте электросварки имени Е. О. Патона Академии Наук УССР. Один из таких полуавтоматов предназначен для сварки в единую клетку огромных труб. Этот агрегат (изображенный в верхней части выкладки) позволяет сварить за смену столько труб, сколько раньше удавалось сделать вручную ценою больших физических усилий за три дня. В нижней части выкладки нарисована установка, которая дает возможность, используя метод сварки в движущемся кокиле, получить слиток определенной структуры стали. Это достигается путем введения в ванну различных по своему составу стальных электродов.



НОВОЕ в электросварке

Б. Е. ПАТОН,

член-корреспондент Академии наук УССР,
директор Института электросварки имени
Е. О. Патона Академии наук УССР.

Рис. М. Симакова.

В СОВРЕМЕННОЙ технике невозможно обойтись без электросварки. Она является наиболее эффективным средством прочного соединения конструкций промышленных сооружений, деталей агрегатов, машин, станков. Методы сварки и применяемая для этих целей аппаратура не являются, однако, стабильными, раз и навсегда установленными. Они постоянно изменяются, совершенствуются. Механизация и автоматизация сварочного производства способствуют дальнейшему техническому прогрессу, росту производительности труда в тяжелой индустрии.

В последние годы сварочная наука и техника получили дальнейшее развитие. Трудами советских ученых-сварщиков за последние годы разработаны теоретические основы сварки металлов плавлением. Созданы и внедрены в промышленность новые высокопроизводительные способы дуговой и контактной сварки. На сотнях заводов, судостроительных верфей, новостроек, ремонтных предприятий, МТС для сварки используются специальные автоматы и полуавтоматы. Только за годы пятой пятилетки они высвободили в промышленности, строительстве и на транспорте около 25 тысяч высококвалифицированных рабочих-сварщиков. В шестой пятилетке в связи с новыми задачами, стоящими перед промышленностью, большое внимание будет уделено дальнейшему совершенствованию сварочной техники.

На фото в заголовке: однопроводная электрошлаковая сварка металла толщиной 400 миллиметров аппаратом типа «А-401».

ЭЛЕКТРОШЛАКОВАЯ СВАРКА

В ОСНОВУ МЕХАНИЗАЦИИ сварочного производства в нашей промышленности положен способ автоматической сварки под флюсом. Она производится электродными проволоками, совершающими колебательные движения в зазоре стыка. Зазор между стержнями засыпается флюсом, который в процессе сварки расплавляется. Однако, несмотря на значительные преимущества этого способа перед ручной сваркой, он оказался недостаточно эффективным при изготовлении ряда конструкций и машин из металла толщиной более 30—40 миллиметров. В этих случаях приходится затрачивать много вспомогательного времени на подготовку кромок к сварке, что нерационально, так как в месте сварки сперва удаляют металл для образования разделки, которую заполняют затем другим, электродным металлом. Этот способ не мог быть применен и для выполнения монтажных швов в вертикальных и других положениях.

Автоматическая сварка на монтажных работах начала успешно осуществляться лишь после разработки метода принудительного формирования сварных швов. Сущность его заключается в искусственном принудительном охлаждении сварочной ванны с помощью специальных устройств, предохраняющих расплавленный металл и шлак от стекания. Первоначально принудительное формирование шва применялось в сочетании с обычным дуговым процессом сварки под флюсом. Такой способ использовался при строительстве кожухов доменных печей на заводе «Запорожсталь», цельносварного моста имени Е. О. Патона через Днепр в Киеве и других мостов, монтажной сварке корпусов морских судов и т. п.

Однако наиболее перспективным оказалось применение метода принудительного формирования в сочетании с электрошлаковым процессом сварки.

В электрометаллургии наряду с дуговыми печами хорошо известны печи сопротивления. Нагрев в них осуществляется за счет тепла, которое выделяется при прохождении тока через шихтовые материалы, электропроводные в расплавленном состоянии.

В нашем сварочном производстве с военных лет также успешно используются для плавки флюса заводские электрические печи. Сущность нового способа сварки, который можно применить в любом пространственном положении, заключается в следующем. Промежуток, образованный кромками свариваемого изделия и формирующими шов охлаждаемыми ползунами, заполняет расплавленный перегретый электропроводный шлак. В него погружается электрод. Проходящий от электрода к свариваемому металлу ток нагревает шлак и поддерживает его высокую температуру, которая выше температуры плавления стали. Шлаковая ванна расплавляет подаваемую электродную проволоку и оплавляет кромки свариваемого металла. Расплавленный металл изделия и металл электродной проволоки смешиваются, формируются охлаждаемыми ползунами и, остывая, образуют шов.

Главной особенностью электрошлаковой сварки является исключительно высокая производительность. С помощью этого способа можно за один проход автомата сваривать металл практически неограниченной толщины. Уже сейчас мы свариваем в один проход стальные плиты толщиной до полуметра. По мере увеличения толщины металла производительность сварки прогрессивно возрастает.

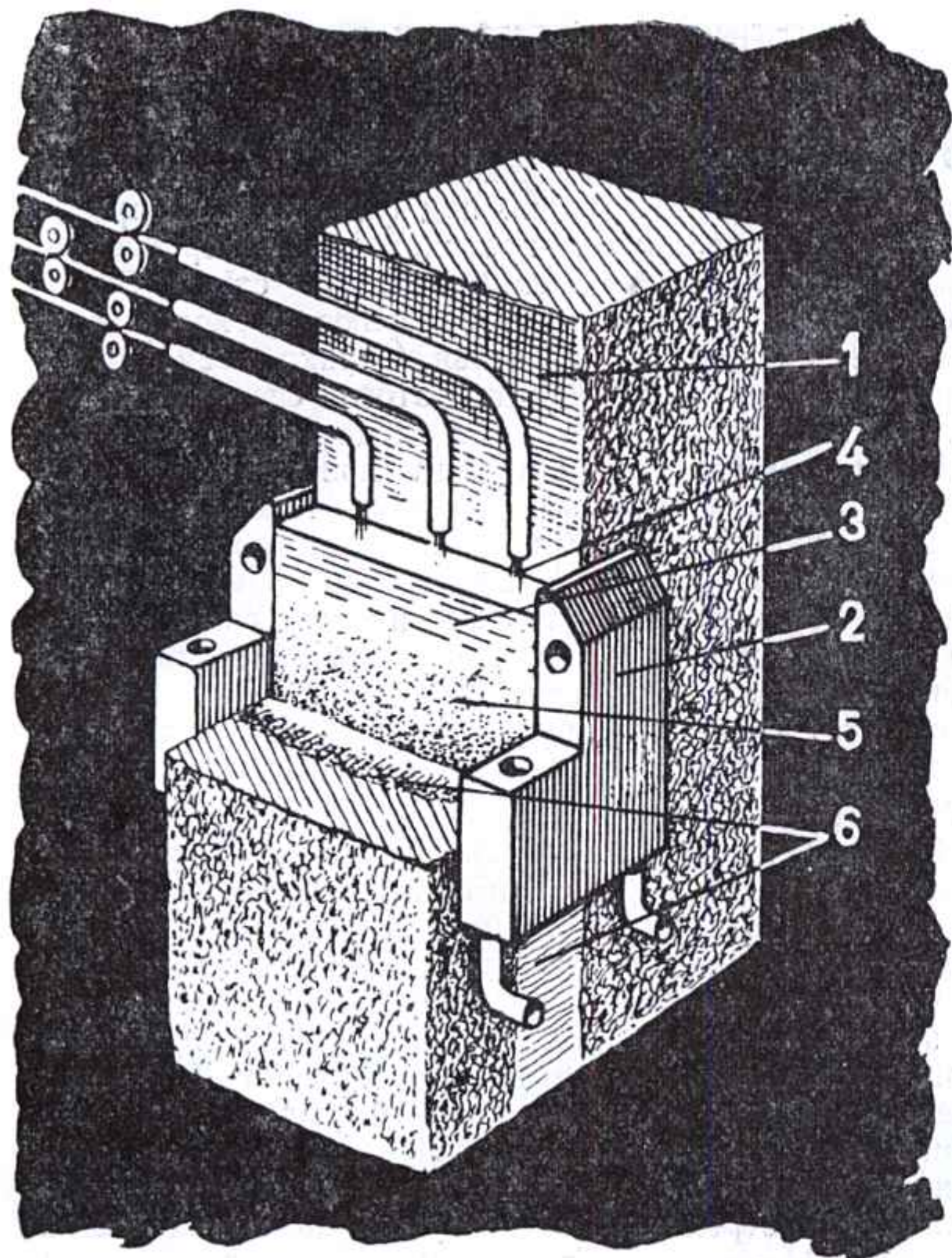


Схема процесса электрошлаковой сварки: 1 — кромки свариваемого изделия; 2 — формирующие, охлаждаемые водой ползуны; 3 — ванна расплавленного шлака; 4 — электродная проволока; 5 — ванна расплавленного металла; 6 — сварной шов.

Другой не менее важной особенностью нового способа является возможность сварки толстого металла без предварительной разделки кромок. Во многих случаях на сварку могут быть поданы плиты, детали или листы непосредственно после огневой резки, то есть без строжки или иной механической обработки. Высокая экономичность электрошлаковой сварки характеризуется также значительным сокращением расхода электроэнергии и присадочных материалов. По сравнению с автоматической сваркой затраты флюса сокращаются в 15—20 раз, электродной проволоки — до 40 процентов, а расходы электроэнергии — на 30—35 процентов.

Благодаря некоторым особенностям металлургического процесса при электрошлаковой сварке намного повышается качество сварного соединения. Особенно широкие перспективы открывает многоэлектродная сварка. В этом случае возможна одновременная подача в плавильное пространство электродных проволок различных марок и состава. Подбором электродных проволок, их сечения и скорости подачи можно обеспечить получение сварочного шва требуемого химического состава.

Применение электрошлаковой сварки особенно эффективно в машиностроении и строительстве. При помощи этого способа крупные литые и кованные конструкции, размеры и вес которых ограничены техническими возможностями и мощностью оборудования, могут быть заменены сварными конструкциями. В результате значительно снижается их вес и высвобождаются мощности литейных, кузнечных и механических цехов. То, что изделия для сварки можно располагать в вертикальном положении, позво-

ляет увеличить съем продукции с квадратного метра рабочих площадей. Облегчается автоматизация процесса сварки на монтаже, где изделие не всегда может быть поставлено в удобное положение.

Остановимся на некоторых примерах производственного применения электрошлаковой сварки.

На таганрогском заводе «Красный котельщик» электрошлаковая сварка положена в основу новой технологии производства толстостенных барабанов котлов высокого и сверхвысокого давления. Это позволило сократить производственный цикл более чем на 30 процентов, трудоемкость — более чем в два раза и вдвое увеличить съем продукции с одного квадратного метра производственной площади.

На Ново-Краматорском заводе в Донбассе электрошлаковая сварка успешно применена при изготовлении станин мощных ковочных прессов из толстолистового проката. Прокатосварная станина оказалась на 23 тонны легче литой. Цикл ее изготовления сокращен более чем на два месяца.

На Днепропетровском заводе имени Молотова стойки каркасов мартеновских печей вырезались раньше из цельного листа толщиной 160 миллиметров. При раскрое много металла уходило в виде обрезков на переплавку. Электрошлаковая сварка позволила изготавливать стойки из сваренных между собой частей. В результате расход металла на одну деталь был сокращен с 11,6 до 7,5 тонны.

С помощью электрошлаковой наплавки высоколегированной электродной проволокой можно изготавливать биметаллические изделия, в которых тело — дешевая конструкционная сталь, а рабочая часть — высоколегированная сталь. Так выполнена, например, шарошка бурового долота. По сравнению с электродуговой механизированной наплавкой производительность увеличивается в 10—12 раз.

Уже в истекшем году более 16 крупных машиностроительных заводов страны применили электрошлаковую сварку при изготовлении мощных гидротурбин, прессов, станин прокатных станков, корпусов электрических машин и другой продукции. В шестой пятилетке этот эффективный способ сварки будет широко внедрен в тяжелой промышленности.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОТЛИВКА

НА ОСНОВЕ бездуговой сварки советскими учеными создан также новый способ получения слитков металлов и сплавов заданного состава.

Отливка слитков производится в медной, охлаждаемой проточной водой форме — кокиле. Сверху в кокиль подается один или несколько расходуемых металлических электродов. Процесс отливки начинают с возбуждения одной или нескольких дуг, горящих под слоем флюса. После наведения ванны жидкого шлака процесс становится бездуговым.

Ванна жидкого металла, образующаяся внутри кокиля, надежно защищена от воздуха толстым слоем расплавленного шлака. По мере расплавления электродов поддон кокиля опускается так, что уровень металлической ванны остается неизменным. Поддон может оставаться неподвижным. В этом случае кокиль перемещается вверх со скоростью, отвечающей скорости наращивания слитка. Форма сечения слитка зависит от формы внутренней плоскости кокиля. Длина слитков может изменяться в широких пределах. В принципе возможен непрерывный процесс отливки.

Для изготовления стальных слитков применяются электроды из малоуглеродистой стали или железа Армко. Слитки на никелевой основе получают с помощью никелевой электродной проволоки. В плавильное пространство подаются ферросплавы и ле-

гирующие примеси. Регулируя настройку дозирующих устройств, можно изменять характер и степень легирования стали.

В новом способе электрической отливки слитков осуществлена идея получения каких угодно сплавов с помощью сварочного процесса. С помощью электрической отливки можно производить слитки нержавеющей, кислотостойких, окислостойких, жаропрочных и других сталей и сплавов. Таким путем может быть изготовлена и быстрорежущая сталь.

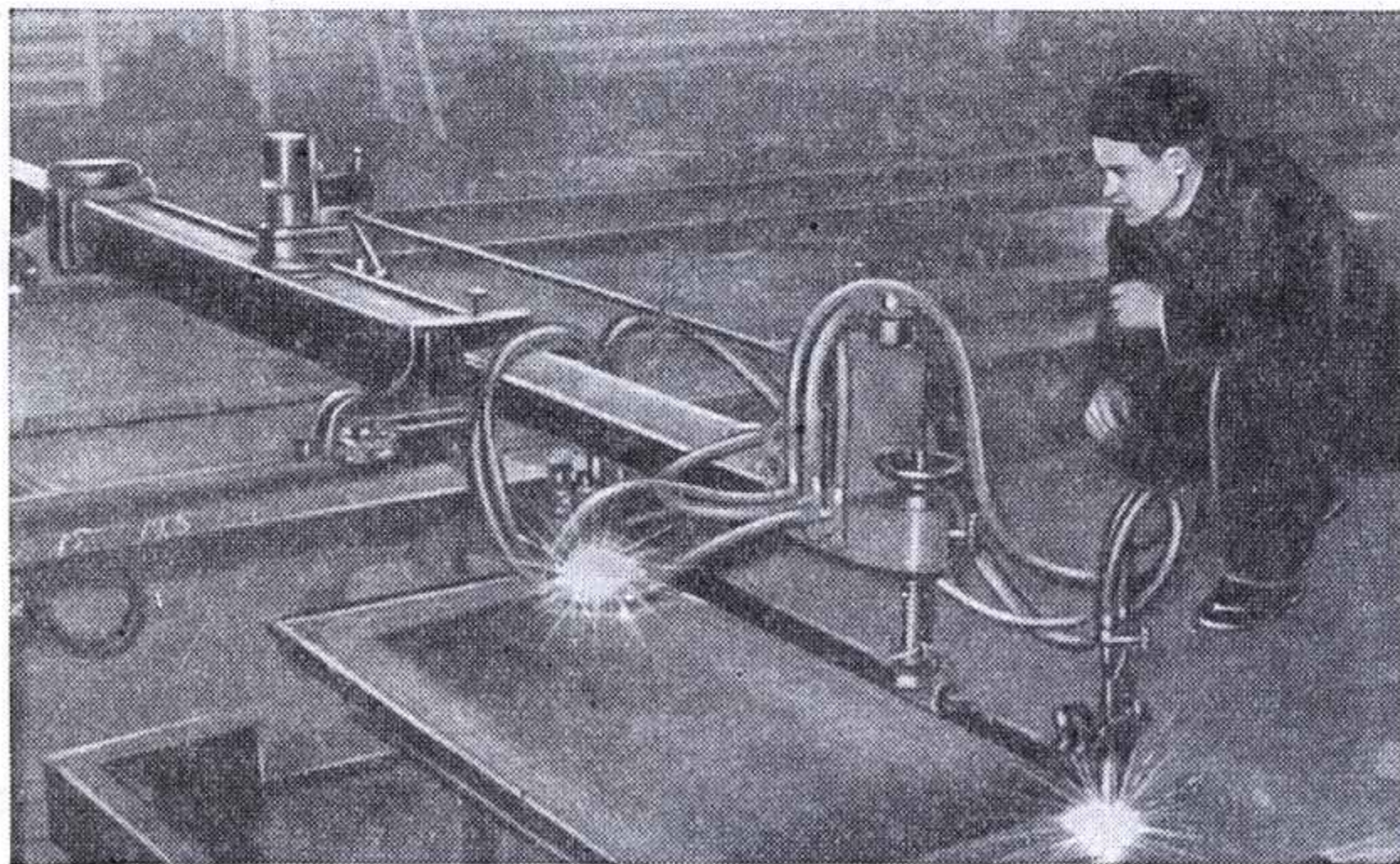
Главным преимуществом нового способа отливки слитков является высокая степень чистоты полученного металла или сплава, так как в плавильном пространстве отсутствуют огнеупоры и исключается взаимодействие жидкого металла и материала кокиля. Большое значение имеет также весьма надежная защита жидкого металла от кислорода, азота и водорода воздуха.

Слитки, приготовленные по новому способу, отличаются отсутствием осевой рыхлости и усадочных раковин. Особенностью строения этих слитков является осевая направленность столбчатых кристаллов. Такой характер кристаллизации не только обеспечивает получение здоровых слитков, но и облегчает их горячую механическую обработку.

КОНТАКТНАЯ СВАРКА ТРУБ

ПРИМЕРОМ того, какую большую роль играют современные методы сварки в техническом прогрессе тяжелой промышленности, может служить производство труб большого диаметра для маги-

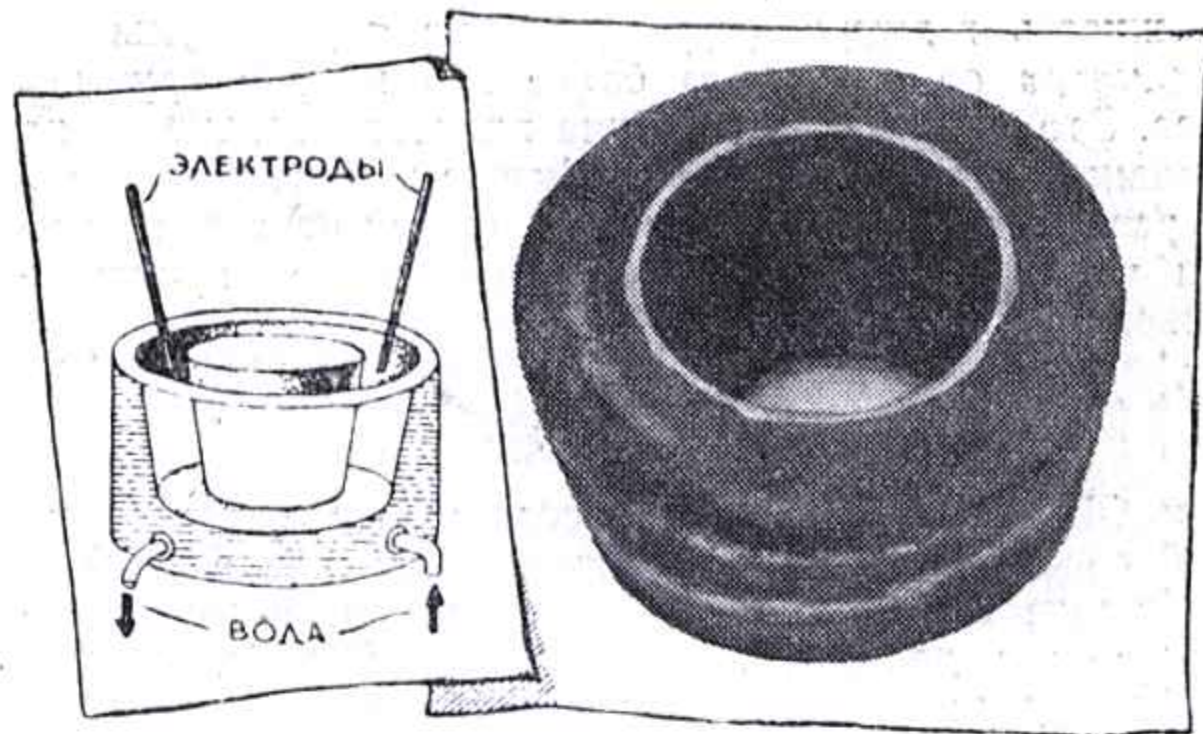
ПО ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА



В Директивах XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану предусматривается провести необходимые работы по усовершенствованию технологических процессов и улучшению организации производства. Выполняя это решение, коллективы промышленных предприятий настойчиво борются за улучшение технологии. Значительную экономию времени, труда и материалов дало, например, усовершенствование процесса сварки листов стали большой толщины на заводе «Гидростальконструкция» (Московская область). По инициативе старшего мастера цеха сборки

и сварки П. И. Трушина и бригадира автосварщиков И. А. Иванова здесь освоена сварка стального листа без скосов кромок. При этом методе производительность труда возрастает в 2—2,5 раза по сравнению с обычной автоматической сваркой. На заводе созданы также специальные станды для бесконечной сварки горизонтальных и кольцевых швов, оснастка для газовой автоматической вырезки заготовок трубопровода одновременно двумя резаками.

На снимке: газовая автоматическая вырезка заготовок трубопровода одновременно двумя резаками.



Деталь из высоколегированной стали со сквозным отверстием, отлитая по новому способу.

стральных трубопроводов высокого давления. До 1948 года для изготовления труб большого диаметра (529—1 220 миллиметров) применялась газокучечная сварка. Этот способ обеспечивал выпуск не более 6 метров трубы в час при весьма низком качестве, что исключало возможность её использования для трубопроводов высокого давления. Проблема выпуска таких труб была решена Институтом электросварки имени Е. О. Патона Академии наук УССР в творческом содружестве с коллективом Харцызского трубного завода на базе широкого применения скоростной двудуговой сварки под флюсом. Это почти в 15 раз подняло производительность сварочных работ. Более чем в 3 раза увеличился выпуск высококачественных труб для нефте- и газопроводов высокого давления.

Однако строительство магистральных трубопроводов в нашей стране, ввод все новых и новых энергетических мощностей, широко развивающиеся газификация и теплофикация городов и развитие нефтяной и газовой промышленности, требующие большого количества труб, сделали необходимым дальнейшее усовершенствование методов их изготовления.

Ученые-сварщики разработали новый способ производства сварных труб большого диаметра, основанный на применении метода контактной сварки оплавлением. В этом случае трубная заготовка длиной 12 метров подается в специальный стан со встроенным сварочным трансформатором. С помощью особого механизма стана трубная заготовка подвергается обжатию, в результате которого кромки продольного стыка трубы одновременно по всей ее длине медленно сближаются. Сварочный ток, проходящий между кромками, оплавляет их, после чего происходит быстрая осадка трубы при большом давлении, приводящая к одновременной сварке всего стыка длиной 12 метров.

Новая технология прошла всесторонние испытания на действующей модели трубосварочного стана. Эти испытания показали воз-

возможность выпускать прямошовные трубы большого диаметра со скоростью более 250 метров трубы в час. Это означает повышение производительности по сравнению со сваркой под флюсом не менее чем в 4 раза при одновременном улучшении качества сварки и комплексной автоматизации всего производственного процесса.



В СВОИХ РАБОТАХ по созданию прогрессивных способов и технологических процессов сварки металлов советские ученые широко используют современные достижения в области физики, химии, металлургии и других наук. Особенно перспективными оказались такие новейшие методы физических исследований, как рентгено-структурный анализ, электронная микроскопия, локальный спектральный анализ и, наконец, метод меченых атомов. Комплексное использование этих методов позволило углубить и расширить наши представления о строении сварного шва.

С помощью радиоизотопов серы и фосфора удалось изучить некоторые закономерности взаимодействия жидких металла и шлака при дуговой сварке, установить возможность обессеривания и обесфосфоривания металлической ванны в зависимости от

характера сварочного флюса — шлака, исследовать степень легирования шва примесями, находящимися в основном металле и присадочной проволоке. Меченые атомы позволяют изучить характер и кинетику диффузионных процессов, протекающих на границе основного металла и шва при сварке разнородных сталей, например, двухслойных сталей с нержавеющей облицовочным слоем. Эти вопросы имеют важное значение для сварки сталей, длительно работающих при высоких температурах.

С помощью рентгеноструктурного и спектрального анализов сварщики могут решить задачу изыскания наиболее рациональных способов измельчения структуры сварных швов толстых металлических изделий, разработать новые системы легирования металла шва при электродуговой и электрошлаковой сварке различных конструкционных сталей.

Директивы XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану поставили перед советскими учеными и производственниками почетную задачу — в кратчайший срок вооружить наше народное хозяйство передовой техникой и осуществить новый подъем тяжелой промышленности. Большую роль в решении этой задачи должны сыграть и работы советских сварщиков, неустанно работающих над созданием новых высокопроизводительных способов сварки металлов.

(Окончание статьи Б. А. РОЗЕНТРЕТЕРА «Сегодня и завтра угольного забоя». Начало см. на стр. 13.)

механически осуществляется передвижка крепи и управление кровлей; без применения ручного труда уголь подается на электровозы и грузится в железнодорожные составы.

Значит ли это, что завершено решение основных задач механизации угледобычи и можно заняться лишь модернизацией и усовершенствованием машин. Конечно, нет!

Конструкторы угольной промышленности активно работают по подготовке следующего этапа комплексной механизации угледобычи. Речь идет о том, чтобы создать горный агрегат, представляющий собой комплекс машин, одновременно производящих выемку, погрузку, доставку угля и объединенных в единую конструкцию с передвижной механизированной крепью. Управление всеми механизмами должно быть централизовано и осуществляться оператором с одним — двумя помощниками с пульта управления, расположенного на ближайшем штреке. Когда будут найдены надежные конструктивные решения всех узлов такого агрегата и обеспечена выемка угля по всей мощности угольного пласта, станет вполне реальной полная автоматизация процесса выемки.

Мысль о подобном агрегате возникла еще до войны. В после-

военные годы «Гипроуглемашем» сделаны первые практические шаги для его создания: сконструированы и испытаны отдельные узлы будущего агрегата — выемочные машины, конвейеры, отдельные элементы крепи. В ближайшее время они будут испытываться в заводских и производственных условиях.

Первый в мире горный агрегат «Кузбасс», конструкция которого предложена инженерами Воробьевым, Горбачевым, Куфаровым и Патрушевым и разработана Кузнецким филиалом «Гипроуглемаша», был испытан в шахтах Кузнецкого угольного бассейна несколькими годами ранее. Агрегат состоял из струга, работающего в качестве выемочной машины, скребкового конвейера и передвижной гидрофицированной крепи.

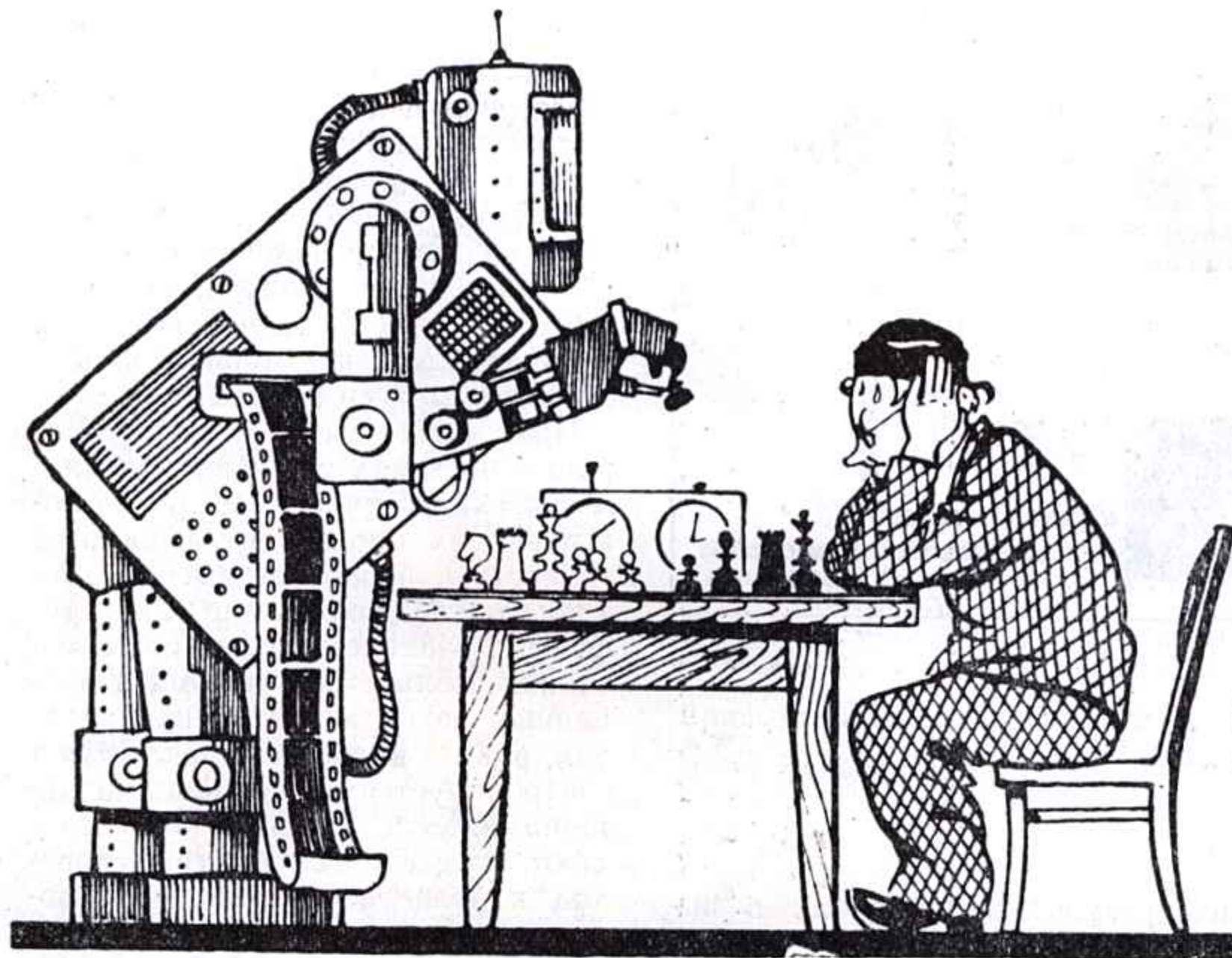
Так от отдельных машин к комбайнам и от них к угольным автоматизированным агрегатам идет прогресс механизации угледобычи.

Для того чтобы автоматизировать угледобычу, надо решить еще немало технических и исследовательских задач. Необходимо изучить поведение пород кровли при быстро передвигающейся агрегатной лаве, облегчить весьма металлоемкую крепь, научно опре-

делить технический профиль шахты будущего с автоматизированным технологическим процессом, завершить комплексную механизацию при проведении подготовительных выработок. Решить эти проблемы, конечно, непросто, особенно если иметь в виду огромное многообразие горно-геологических условий в наших угольных бассейнах.

В связи с этим в настоящее время в нашей стране уделяется большое внимание работе по внедрению эффективных методов открытого и гидравлического способов угледобычи. Эти способы экономически весьма выгодны и позволяют применять мощное, высокопроизводительное оборудование. Использованию значительных резервов роста добычи угля и повышению производительности труда будет способствовать также распространение и внедрение передового опыта наших предприятий, равно как и опыта зарубежной угольной промышленности.

Таким образом, перед наукой и техникой в угольной промышленности стоит много трудных и вместе с тем интересных и увлекательных задач. Нет сомнения в том, что они будут успешно решены нашими учеными и конструкторами в тесном сотрудничестве с инженерами и рабочими угольных шахт.



ПРЕДСТАВЬТЕ себе современный цементный завод. Здесь механизированы операции загрузки и разгрузки печи, вращение ее; действуют десятки автоматических контрольно-измерительных приборов и регуляторов, которые обеспечивают поддержание заданной температуры, давления, влажности и т. д. Но если один из этих параметров изменится, это повлияет на весь ход процесса. Так, например, снижение калорийности топлива, подаваемого во вращающуюся печь, приведет к снижению температуры в печи, а вместе с тем и влажности. Если при этом не изменить надлежащим образом режим работы печи, качество продукции может значительно ухудшиться.

Очевидно, что при этом возникает сложная задача управления технологическим процессом. На обычном заводе ее выполняет человек — оператор. Пользуясь контрольно-измерительными приборами, он учитывает взаимосвязь между различными факторами и при тех или иных изменениях воздействует на ход процесса в целом, внося в него необходимые поправки. Различные параметры технологического процесса связаны между собой сложной математической зависимостью. Оператор обычно опираться на нее не может хотя бы потому, что для правильного выбора вносимых им поправок требовалось бы решать целую серию соответствующих математических уравнений. Качество управления в основном зависит от личного опыта и квалификации оператора, позволяющих выбирать нужную поправку и оценивать ее воздействие на ход технологического процесса.

Мы знаем много примеров замечательной работы наших мастеров, которые добиваются выдающихся достижений в отношении качества продукции, производительности и экономичности технологических процессов в различных отраслях промышленности. Примером успехов мастеров-металлургов может служить скоростная высококачественная плавка металла, которая теперь не редкость на наших заводах. Повсеместное распространение их опыта позволит значительно лучше использовать резервы нашей металлургической промышленности.

Новые возможности открывает использование электронных вычислительных устройств для управления технологическими процессами.



тором хранится различная информация. (Под информацией понимаются данные о режиме технологических процессов, об экономической деятельности предприятий и т. д., а также программа действий машины. Все эти данные кодируются в виде чисел, изображенных по двоичной системе счисления).

Машина может автоматически переходить от одной последовательности действий к другой в зависимости от внешних воздействий и тех результатов, которые получены ею в ходе операции. Это достигается введением специальных команд — так называемых команд условного перехода.

Вот эти-то особенности цифровых вычислительных машин и позволяют найти для них очень широкое применение. Если снабдить машину информацией о том, какой ответ на определенное воздействие будет наилучшим, машина сможет, исходя из конкретных условий, выбирать верное решение задачи среди многих вариантов. Проблема же выбора наилучшего решения встает, например, и при составлении расписания движения поездов, и при управлении технологическим процессом, и при переводе текста с иностранного языка и т. д. Поэтому во всех этих операциях на помощь человеку могут прийти вычислительные машины (которые в таких случаях называются обычно «управляющими» или «логическими» машинами, в зависимости от характера операции).

Н. Е. КОБРИНСКИЙ,
профессор, доктор технических наук.

Рис. С. Каплана.

В ПОСЛЕДНИЕ годы большое развитие получили электронные вычислительные машины, способные с огромной быстротой выполнять математические действия. Об основных принципах их устройства было рассказано в статье «Вычислительные машины», опубликованной в февральском номере журнала. Напомним о двух особенностях цифровых электронных машин.

Такая машина имеет объемистую «память» — устройство, в ко-



Общая схема управления технологическим процессом при помощи вычислительной машины.

Принципы действия вычислительных машин при этом могут быть различными. Для целей управления технологическими процессами находят применение и моделирующие и цифровые машины.

В более простых случаях управляющей вычислительной машине задается программа действия того или иного агрегата или комплекса агрегатов. Машина решает определенную задачу и на основе полученного решения определяет и регулирует движение отдельных элементов агрегата в соответствии с предписанным технологическим процессом. Именно так строятся различные системы управления работой металлорежущих станков. Управляющая машина получает данные о требуемой форме изделия. На основе этих данных машина вычисляет закон движения инструмента относительно обрабатываемого изделия и обеспечивает выполнение этого движения. Это оказывается очень удобным при обработке сложных поверхностей. Так, на одном из американских заводов потребовалось изготовить лопатки для турбины, имеющие весьма сложную форму. Конструкторы задали машине прямоугольные координаты 40 точек изделия. Нужный профиль изделия был определен машиной с точностью до 0,1 процента.

Управляющая машина способна вместе с тем вносить необходимую поправку в движение инструмента, учитывая различные отклонения в процессе обработки изделия (износ инструмента, неточности станка и т. п.). Для этого станок снабжается аппаратурой, контролирующей фактическое движение инструмента и подаю-

щей результаты контроля в вычислительную машину (так называемая обратная связь). На основе этих сведений и заданной программы вычислительная машина вырабатывает поправку и обеспечивает требуемое качество продукции. Такие системы уже в настоящее время получили применение в машиностроении и электроприборостроении. Действуют, например, системы управления разного рода металлорежущими станками.

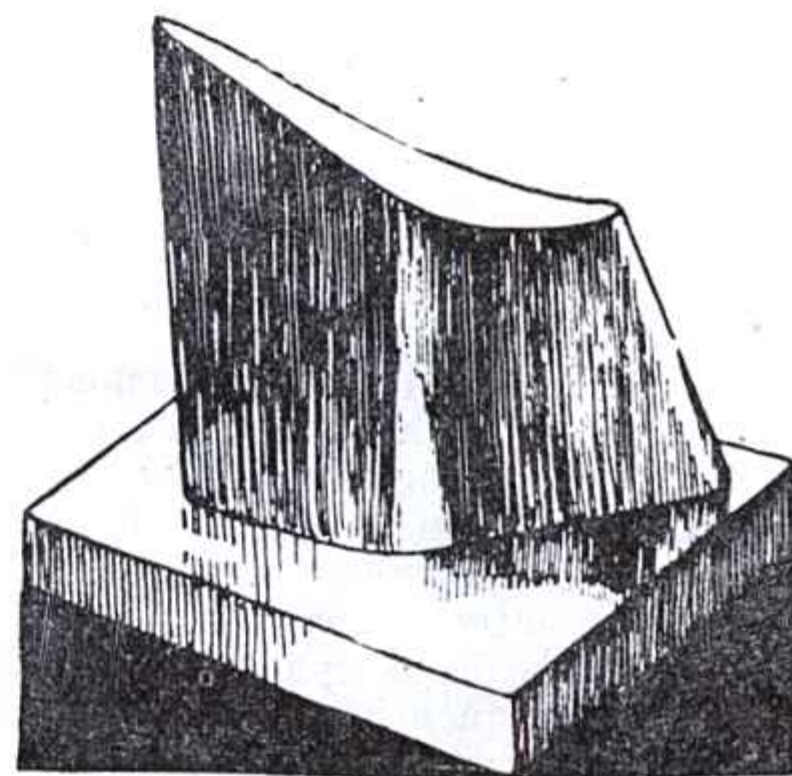
Программа для работы станка задается, как обычно, в вычислительных машинах, записанной на перфокарту или магнитную ленту. Для составления такой программы часто поступают так: на магнитную ленту записывается движение инструмента в то время, когда операцию выполняет высококвалифицированный рабочий. В некоторых же случаях программа математически вычисляется (с помощью машин).

В технологических процессах с непрерывным получением продукта, как, например, металлургических и химических, задача автоматического управления с помощью вычислительных машин усложняется. Это прежде всего связано с получением информации о качестве производимой продукции. Обычно для контроля качества приходится прибегать к различным химическим анализам. Следовательно, необходима аппаратура для быстрого его проведения и подачи результата анализа в вычислительную машину. Вместе с тем усложняется процесс выбора нужной поправки из-за большого числа факторов, влияющих на ход процесса. Здесь управляющая машина должна выбрать

правильное решение на основе обработки информации о ходе процесса, изменении качества исходных материалов, внешних условий и т. д. Это может быть достигнуто тем, что машина испытывает различные варианты поправок и выбирает наилучшую. Разумеется, критерий оценки поправок заранее заложен в машину вместе с программой ее работы.

Применение вычислительных машин в системах управления технологическими процессами резко повышает их производительность и гибкость и позволяет высвободить труд людей, занятых в этом процессе. Возникает возможность создания полностью автоматизированных цехов и целых предприятий, работа которых управляется и контролируется управляющими машинами. Эти машины обеспечивают вместе с тем быстрый переход к более современному технологическому процессу или к производству более совершенной продукции.

На заводе Форда в Кливленде создана поточная линия по обработке блока цилиндров автомобиля. Линия состоит из 42 автоматических станков и имеет в длину более 500 метров. Она выпускает 4 600 шестицилиндровых блоков в день. Линия управляется электро-механическим вычислительным устройством. В США разработан также проект автоматического производства узлов электронного оборудования. На заводе, где управление и контроль за технологическим процессом будут осуществлять вычислительные машины, будет изготавливаться тысяча узлов в час. При этом производство может быть быстро переключено с одного вида продукции на другой.



Эта лопатка гидротурбины, имеющая весьма сложный профиль, выточена на станке, который управлялся машиной.

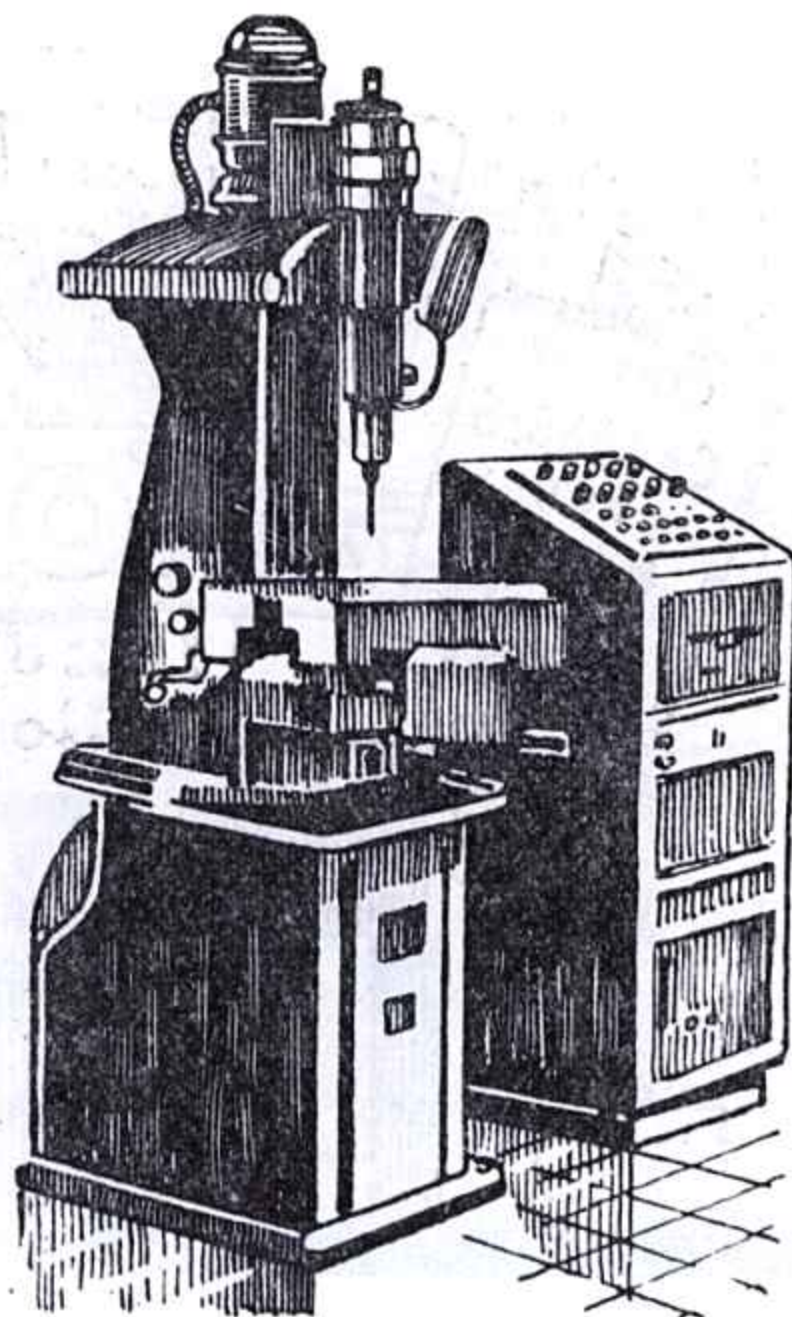
Разработка и создание систем автоматического управления технологическими процессами является сложной проблемой. Ее решение требует во многих случаях пересмотра существующих технологических процессов и применяемого оборудования, создания новых технологических схем и машин, наиболее приспособленных для целей автоматизации управления ими.

В 1954 году появились первые сообщения о применении современных цифровых вычислительных машин для механизации перевода некоторых специальных текстов с русского языка на английский. Такой механизированный перевод довольно точно передает содержание специального текста — технического, химического, военного и т. п., — составленного с применением 250 слов. Перевод фразы производится в течение 5—7 секунд.

[illegible]

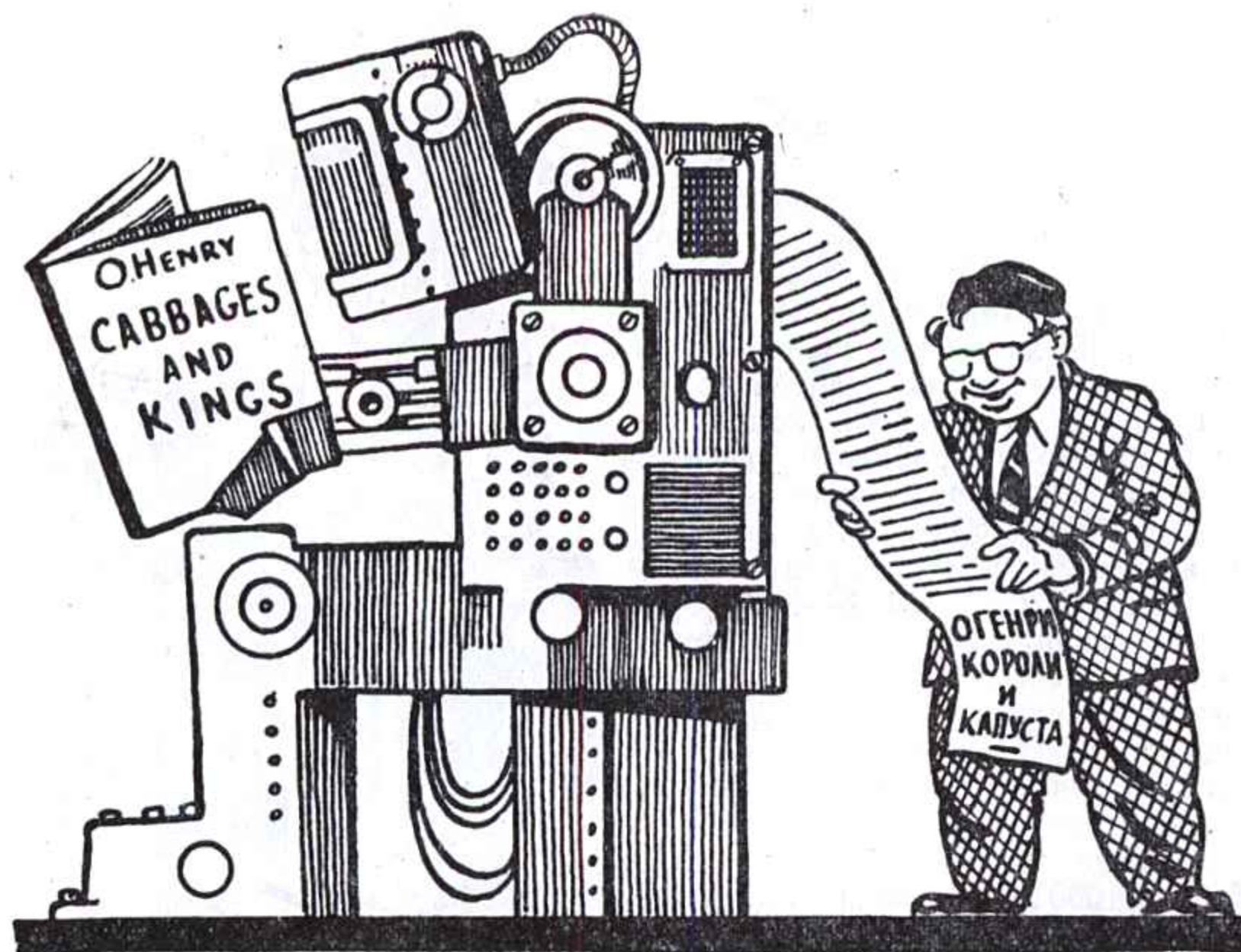
ся переводом? Надо учесть, что каждая буква алфавита может быть закодирована в виде чисел. Общеизвестен способ кодирования букв алфавита комбинацией точек и тире, принятый в телеграфе. Но если обозначать точку нулем, а тире — единицей, то телеграфный код можно изобразить в виде комбинаций двоичных знаков, то есть на «языке» вычислительной машины. Таких способов кодирования можно разработать очень много. В частности, можно, например, кодировать каждую букву алфавита своим порядковым номером: скажем А—1, Б—2, В—3, и т. д. (числа при этом надо записывать в двоичной системе). Любое слово можно в таком случае представить многозначным числом. Например, слово «багаж» изобразится числом 0201040107 или более длинным двоичным числом (00010) (00001) (00100) (00001) (00111).

Более перспективным является такой способ механизации перевода, при котором ограниченное число слов размещается в произвольном порядке в ячейках «памяти». В каждой ячейке хранится закодированное русское слово и его английский эквивалент. Переводимое русское слово, изображенное в виде соответствующего числа, вводится в машину, например, посредством перфорированной ленты. Это число попадает в арифметическое устройство машины.



Затем туда же подается содержимое какой-то ячейки «памяти» таким образом, что хранящийся в ней код русского слова вычитается из кода слова, введенного в счетчик. Ячейка «памяти», для которой эта разность равна нулю, очевидно, содержит введенное русское слово и его перевод. Если же разность отлична от нуля, в арифметическое устройство подается содержимое следующей ячейки «памяти» и т. д. Так машина перебирает весь свой словарь в поисках нужного перевода. Если ни в одной из ячеек такого перевода не содержится, от русского слова отбрасывается последняя буква и вновь повторяется процесс вычитания. Таким образом, в конце концов определяется либо перевод целого слова, если оно имеется в словаре машины, либо перевод части слова — корня или падежного окончания, которое фигурирует в словаре самостоятельно.

— 23 —



Не близкая, но весьма реальная перспектива...

чиваться шестью правилами, предусматривающими перестановку слов, выбор нужного слова в зависимости от смысла предыдущих и последующих слов и т. д. Для перевода таких ограниченных текстов программа содержала свыше двух тысяч команд. Для перевода же более общих и сложных текстов требуется около ста правил и огромные по количеству команд программы. Это ведет к значительному увеличению объема «памяти» в машине.

Над механизацией перевода с одного языка на другой в США длительное время работают большие коллективы лингвистов и математиков. Их исследования позволили сформулировать некоторые основные правила образования слов и предложений в таком виде, что их можно задать машине как определенную программу, составленную из отдельных команд.

Механизация процесса перевода находится пока еще в зачаточном состоянии, и ее дальнейшее развитие требует глубоких исследований законов образования языка и их математической интерпретации. Вместе с тем при этом возникает задача создания цифровых машин, специально приспособленных для выполнения переводов. Несомненно, что механизация перевода имеет большое будущее. Дальнейший прогресс в технике этого дела облегчит более широкий обмен научной информацией между странами.

МАШИНЫ, ИГРАЮЩИЕ В ШАХМАТЫ

СПОСОБНОСТЬ цифровой вычислительной машины решать задачи, требующие выбора из большого числа возможностей, очень наглядно проявляется при различных играх.

Несколько лет тому назад в Англии была построена цифровая машина «Нимрод», приспособленная для игры в «Ним» (разновидность китайской национальной игры «Цзяньшицзи»). Игроки обычно двое. Они поочередно берут камни из двух кучек, соблюдая следующие простые правила: 1. Из одной кучки можно брать любое количество камней. 2. Можно брать камни сразу из обеих кучек, но обязательно поровну из каждой. Выигрывает тот, кто сумеет забрать последний камень.

Исход этой игры для каждого игрока (если оба играют правильно) зависит от того, как были распределены камни в кучках до начала игры и кто сделал первый ход. Если, например, в одной кучке один камень, а в другой — два, то начавший игру обязательно проиграет, и наоборот. Можно составить таблицу таких сочетаний числа камней в кучках, при которой первый игрок всегда проигрывает. Таковы сочетания 3 и 5, 4 и 7, 6 и 10, 8 и 13, 9 и 15, 11 и 18 и т. д.

Как же «играет» машина? Получив информацию о числе кам-

ней в каждой кучке, она сравнивает эти числа. Если числа окажутся равными, подается сигнал «взять все камни». Если эти числа между собой не равны, то машина начинает искать правильный ход. Для этого она начинает сравнивать числа камней в кучках с сочетаниями, указанными в таблице, о которой говорилось выше (таблица предварительно размещается в «памяти» машины). Сравнение начинается с первого сочетания и осуществляется путем вычитания каждого сочетания из чисел камней в одной и другой кучке. Если при каком-либо сочетании обе разности окажутся равными между собой, дается сигнал «взять из каждой кучки число камней, равное разности». Если разности окажутся равными нулю, то машина подает сигнал «проигрыш». Если для одной кучки разность обратится в нуль, а для другой будет положительна, то машина снимет из этой кучки вычисленную разность. «Изучив» возможные комбинации, машина всегда может найти правильный ход. И если в самом начале игры она не поставлена в проигрышное положение, то, делая правильные ходы, машина выиграет, точно так же, как это сделал бы правильно играющий человек.

Особенность описанной игры состоит в том, что здесь каждый играющий располагает всей необходимой информацией (в отличие, например, от играющего в домино) и исход игры для него предопределен условиями, при которых происходит игра. При этом в каждой ситуации имеется определенный ход, ведущий данного игрока (если он не был поставлен в проигрышное положение с начала партии) к выигрышу; дело состоит в том, чтобы найти его. Машина может вести подобные игры наряду с другими ее участниками и играть при этом как самый опытный игрок.

Цифровую вычислительную машину можно приспособить и для участия в таких играх с полной информацией, в которых возникает много вариантов для каждого последующего хода. К числу таких игр относятся, например, шахматы и шашки. Машина, играющая в шахматы, может правильно выбрать следующий ход, если имеется возможность достаточно объективно установить «цену» каждой позиции, каждого варианта последующего хода и оценить возникающее в результате этого хода изменение позиции. При этих условиях вычислительная машина может перебрать различные вариан-

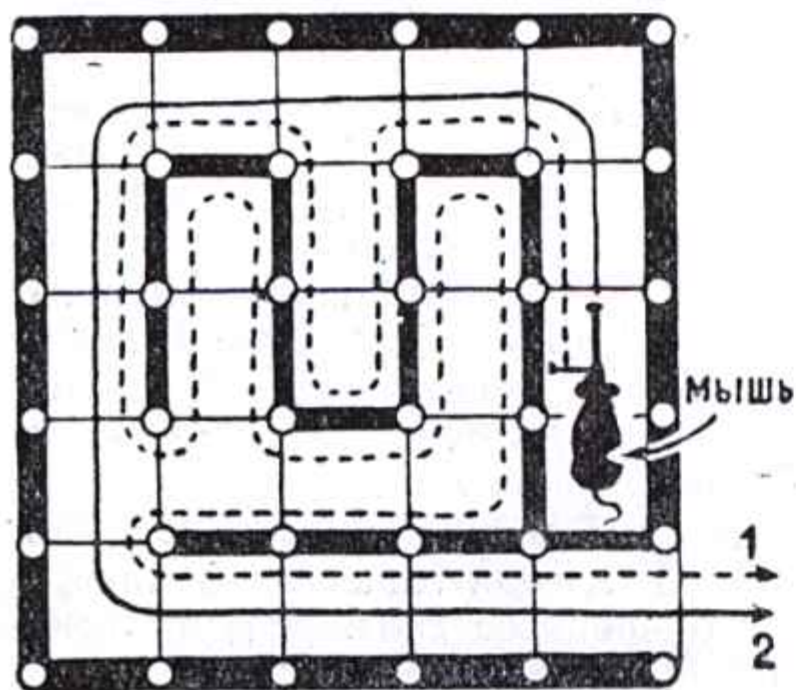


Схема игрушки «Мышь в лабиринте». Пунктир — долгий путь «неопытной» «мыши», сплошная линия — кратчайший путь «мыши», которая уже «знает дорогу».

ты своего хода, ответного хода противника, следующего за ним своего хода и т. д. (например, на 3 хода вперед) и выбрать из них тот, который имеет наилучшую оценку.

В тех случаях, когда вычислительные машины приспособляются для шахматной игры, это делается так. Машине дается программа игры, носящая достаточно общий характер: не ставить незащищенную фигуру на битое поле, не менять более дорогую фигуру на дешевую без последующей компенсации и т. д. Выполнение этой программы связано с оценкой стоимости каждой фигуры; например, король оценивается 1 000 очками, ферзь — 10 очками, пешка — 1 очком и т. д. Даются и определенные оценки положению фигур на доске, различным ходам. Руководствуясь этими оценками и описанными альтернативными указаниями, машина и осуществляет игру — выбирает из ряда вариантов ход, оцененный как лучший. При этом можно также указать, с какой примерно скоростью машина должна производить вычисления, чтобы найти правильный ход, не впадая в «цейтнот».

Ниже приводится в качестве примера одна из партий в шахматы, сыгранная машиной. (Белые — машина, черные — человек.)
1. e4 e5 2. Kc3 Kf6 3. d4 Cb4 4. Kf3 d6 5. Cd2 Kc6 6. d5 Kd4 7. h4 Cg4 8. a4 K : f3 + 9. gf Ch5 10. Cb5 + c6 11. dc 0—0 12. cb Lb8 13. Ca6 Фа5 14. Фе2 Kd7 15. Лg1 Kc5 16. Лg5 Cg6 17. Cb5 K : b7 18. 0—0—0 Kc5 19. Cc6 Лc8 20. Cd5 C : c3 21. C : c3 Ф : a4 22. Kpd2 Ке6 23. Лg4 Kd4 24. Фd3 Kb5 25. Cb3 Фа6 26. Cc4 Ch5 27. Лg3 Фа4 28. C : b5 ф : b5 29. Ф : d6 ?? Лcd8.

После этого хода игра была прекращена вследствие очевидно-

го проигрыша партии белыми. Ход партии показывает, что машина провела ее на сравнительно низком уровне. Естественно, что качество машинной игры в шахматы или шашки в большой мере определяется программой, которая задается машине. По сообщениям печати, разработкой программ для машин, играющих в шахматы, занимаются за рубежом крупные шахматисты.

Для того чтобы вести игру на высоком уровне, машина должна на каждой стадии вырабатывать определенную тактику, направленную на достижение некоторой ограниченной цели, сравнивать различные варианты тактики и выбирать лучший из них. При этом машина должна учитывать наиболее вероятную тактику противника. Такой процесс игры принципиально можно осуществить посредством машины, однако его практическая реализация потребовала бы значительного объема «памяти», весьма высоких скоростей вычисления и разработки специальных программ.

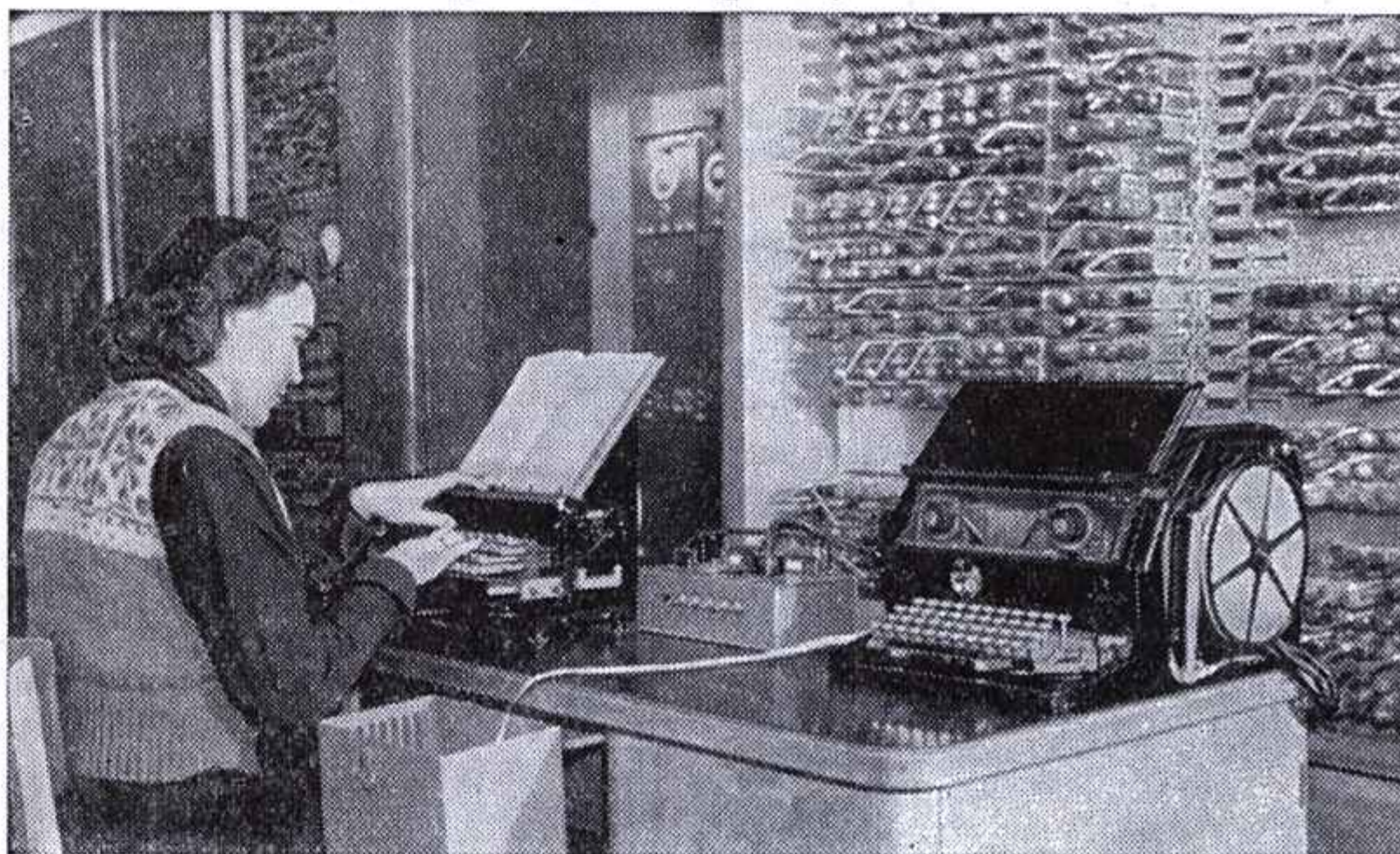
Выбор правильного решения на основе полученной информации и объективных критериев оценок различных вариантов может осуществляться машинами в самых

различных задачах. Решение некоторых из них похоже на «обучение» машины. Недавно, например, известный ученый К. Шеннон создал автоматическую игрушку «Мышь в лабиринте». Она выполнена в виде ящика, разбитого на 25 квадратов. На его дне расставлены перегородки, образующие лабиринт. В некоторую точку лабиринта ставится механическая «мышь» — тележка, снабженная приводом. «Мышь» запускается и начинает искать выход из лабиринта. В первый раз она сравнительно долго блуждает, прежде чем доберется до выхода. Во второй раз «мышь», пущенная из той же точки, движется к выходу кратчайшим путем и быстро выбирается из лабиринта. Если «мышь» будет пущена из какой-либо другой точки, то она начнет блуждать до тех пор, пока не придет в «знакомую» ей точку пуска, и оттуда вновь пойдет по правильному пути.

Эта игрушка производит очень эффектное впечатление. Может показаться, что «мышь» жива и выработала «условный рефлекс», научившись правильно двигаться по лабиринту.

В действительности эта задача и вообще задача поисков выхода

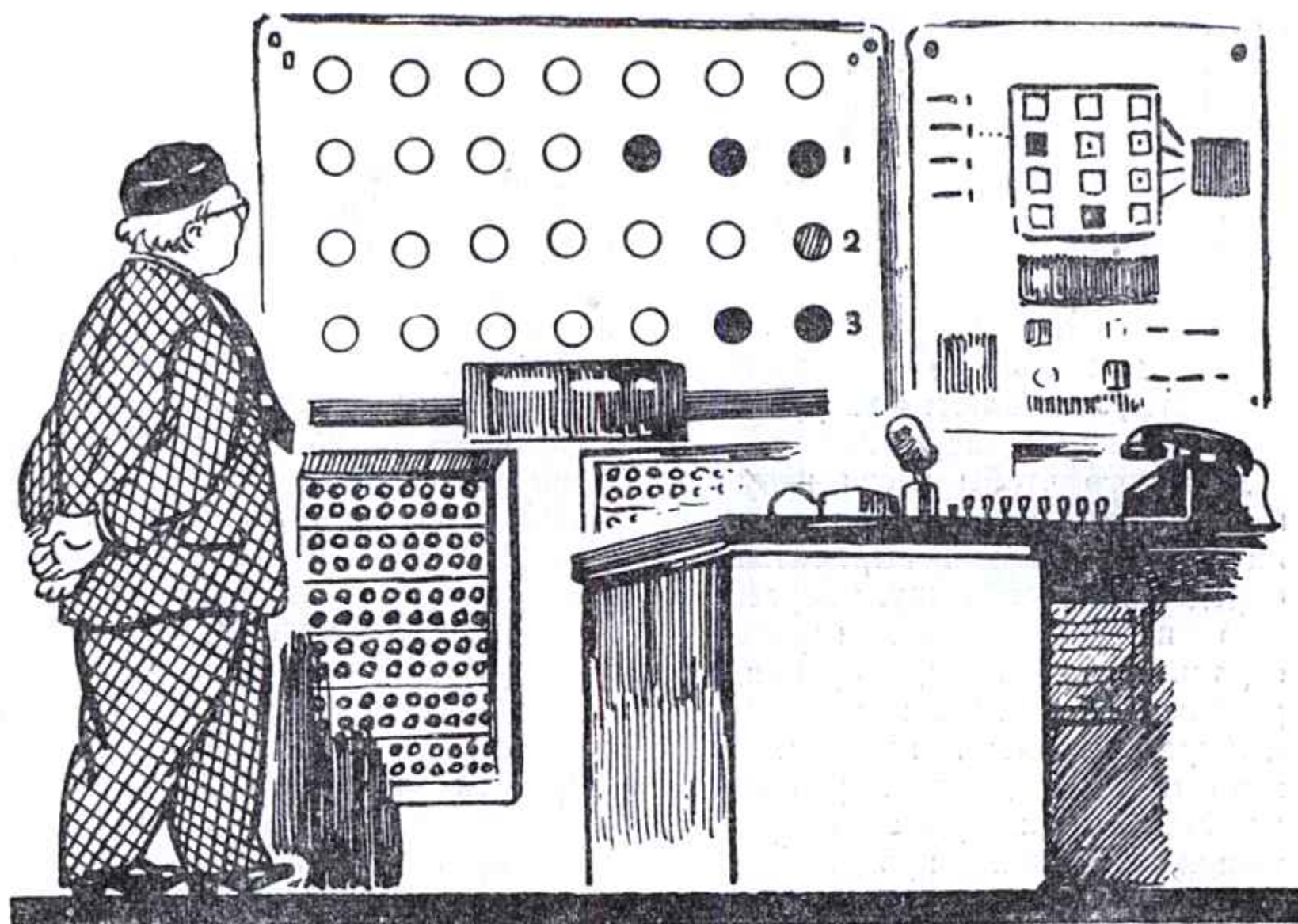
ПО ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА



В новой пятилетке значительно увеличится производство электронных вычислительных машин и усилятся работы по конструированию новых быстродействующих устройств. Их применение вызовет подлинный переворот во многих отраслях народного хозяйства. Они могут заменить и переводчика. Недавно, например, успешно прошли испытания по переводу с английского языка на русский при помощи советской быстродействующей

электронной счетной машины «БЭСМ». В нее ввели перфорированную ленту, на которой был записан английский текст из книги В. Милна «Численное решение дифференциальных уравнений». Через несколько минут машина выдала другую ленту, с русским переводом этого текста.

На снимке: пробивка на перфораторе ленты с английским текстом.



Машинка «Нимрод», приспособленная для игры в «Ним».

из любого лабиринта решается на основе сравнительно простой программы, которая задана машине. В рассматриваемом случае «мышь» снабжается двумя щупами — передним и левым. Программу ее движения можно описать так: «Двигаться, касаясь стенки левым щупом. При потере контакта со стеной поворачивать под прямым углом налево. Если передний щуп встречает препятствие, повернуть направо. «Запомнить» (то есть зафиксировать в машинной «памяти») однократный проход вдоль какой-либо стенки и при вторичном приближении к этому месту повернуть назад и двигаться вдоль противоположной стенки. После двукратного прохода вперед и назад по одному и тому же коридору закрыть в него проход». В игрушке Шеннона реализация всех указанных правил движения осуществляется посредством системы реле.

Принципы действия подобных устройств, осуществляющих поиски правильного пути в лабиринте, имеют практическое значение. Они могут использоваться, например, в автоматической телефонной станции для отыскания свободных каналов, по которым можно соединить абонентов. Подобные станции уже созданы.

О ПРЕДЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

КАК МЫ ВИДЕЛИ, вычислительные машины могут иметь очень разнообразное применение.

Они способны не просто выполнять заданные действия, но и изменять свое «поведение» в зависимости от внешних условий. Они могут на основе определенной программы выбирать из многих вариантов верное решение задачи. Невольно напрашивается аналогия между работой вычислительной машины и работой нервной системы, регулирующей поведение животного в зависимости от внешней среды. Такая аналогия не беспочвенна. Операции, выполняемые вычислительной машиной, действительно подобны некоторым процессам, происходящим в нервной системе, в том числе некоторым процессам человеческого мозга. В последнее время сложилось и получило развитие новое научное направление — кибернетика (от греческого слова «кибернос» — рулевой, кормчий), которое изучает принципы управления в вычислительных машинах и живых организмах. Как показал основатель этого направления, известный американский математик Норберт Винер, такое сравнение работы машины с работой мозга позволяет сделать полезные выводы для развития вычислительной техники.

Возникает естественный вопрос: как далеко может зайти аналогия между вычислительной машиной и человеческим мозгом, каковы предельные возможности этой машины? На этот вопрос можно дать вполне определенный, хотя и общий ответ: машина в принципе способна осуществить любой вычислительный и логический процесс, который может быть представлен в виде ряда последова-

тельных элементарных вычислительных и логических операций. Процессы, для которых такой программы, или, пользуясь математическим термином, такого алгоритма, не существует, принципиально не могут быть реализованы машиной. Важно вместе с тем отметить, что не всякий алгоритмический процесс может быть осуществлен реальной машиной. Понятию алгоритмически реализуемого процесса соответствует некоторая идеализированная машина, схема которой предложена английским математиком Тьюрингом еще около 20 лет назад.

Эта машина мыслится как электромеханическая и может выполнять очень ограниченный комплекс операций. Она состоит из логического управляющего устройства, работающего по определенным командам, приемника сигналов, исполнительного органа и бесконечной бумажной ленты, которая разбита на квадраты и приводится в движение мотором. Машина может «обозревать» только одну клетку бумажной ленты, и в зависимости от содержания этой клетки и установленной команды она способна выполнить следующие четыре операции: заменить символ, стоящий в клетке, другим; сдвинуть ленту на одну клетку вправо и влево; придти в другое состояние; остановиться.

Исходная информация вводится в виде совокупности символов, надлежащим образом расположенных на бумажной ленте. Информация, вырабатываемая машиной, также записывается на ленту, которая играет роль внешней «памяти» машины.

Машина Тьюринга, если бы ее построили, работала бы, конечно, весьма несовершенно, с очень малой скоростью. Однако в принципе она способна осуществить самые сложные вычислительные и логические процессы, образуемые совокупностью элементарных логических операций. Современные электронные вычислительные машины работают со скоростями, не идущими ни в какое сравнение с предельной скоростью работы электромеханической машины Тьюринга. Кроме того, в этих машинах ряд операций выполняется одновременно. Однако возможности любой современной вычислительной машины ниже возможностей машины Тьюринга: ведь у нее мыслится неограниченный объем «памяти» (бесконечная лента). Машина Тьюринга поэтому определяет предельные возможности механизации вычислительных и логических процессов.

РАДИОАКТИВНЫЕ ИЗОТОПЫ В МИКРОБИОЛОГИИ

В МИКРОБИОЛОГИИ, как и во всех областях биологии, широко применяемый при исследованиях метод меченых атомов позволяет расшифровывать самые сложные физиологические и биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности микроорганизмов. Сейчас мы гораздо лучше, чем раньше, понимаем, как осуществляется микробами усвоение из воздуха азота и углекислоты, каким образом эти вещества включаются в состав их тела, как из более простых соединений они создают белок, жиры, витамины, антибиотики и многие другие полезные вещества.

Радиоактивные изотопы позволили нам также проследить образование болезнетворными бактериями вредных продуктов и распространение последних в организме животных.

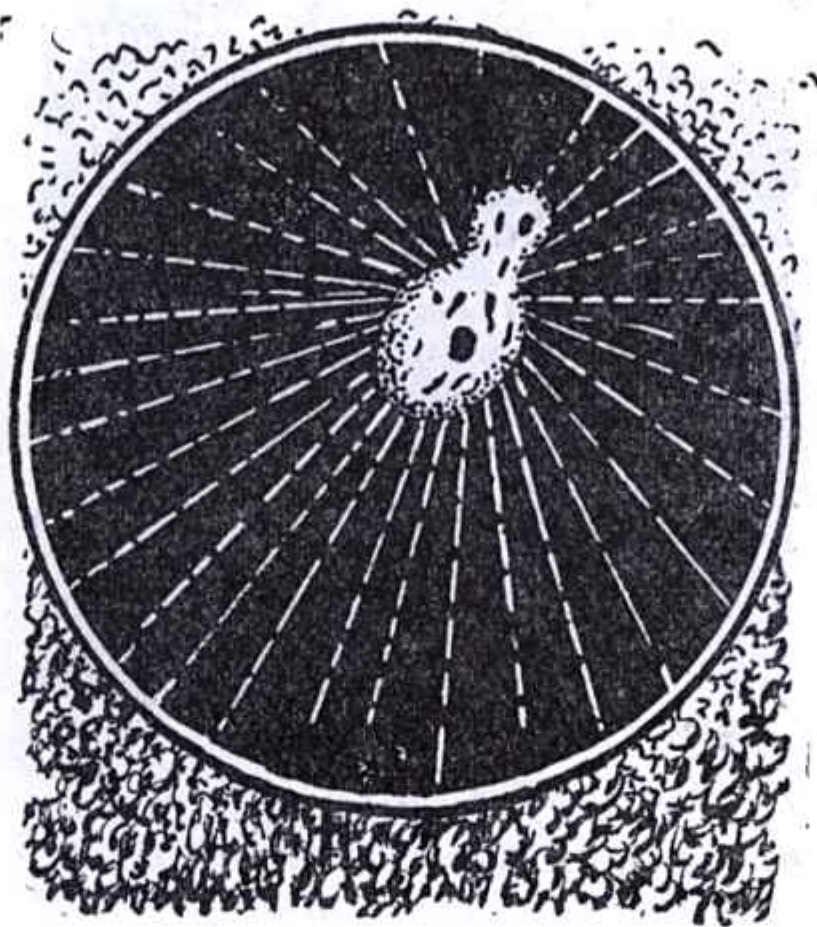
В этой статье мы хотели бы рассмотреть некоторые проблемы и результаты исследований, проведенных с помощью радиоактивных изотопов в микробиологии.

РАДИОАКТИВНЫЕ ИЗОТОПЫ КАК ИНДИКАТОРЫ

РАДИОАКТИВНЫЕ изотопы нашли широкое применение в микробиологии прежде всего как меченые атомы. При этом, как известно, используется их замечательное свойство излучать невидимые лучи, улавливая которые можно с большой точностью определять, где находится меченый, излучающий атом, какой путь он совершил и за какое время, в какое соединение вступил и т. д.

Известно, что размножаемые на питательных средах микроорганизмы усваивают из воздуха углекислый газ. Можно приготовить меченую, то есть содержащую радиоактивный изотоп, углекислоту. Ее, как было доказано опытами, микробные тела поглощают так же, как и нерадиоактивную. При этом они сами становятся радиоактивными.

Изучение этой способности микроорганизмов поглощать из окружающей среды наряду с обычными питательными веществами также и меченые привело к установлению весьма интересного факта. Оказалось, что если микробы, находясь в покое, начинают особенно энергично усваивать извне вещества, то вслед за этим наступает период, когда они приступают к интенсивному размножению. Отсюда следует, что, измеряя количество поглощенных микробной культурой меченых веществ (такое измерение нетрудно осуществить при помощи счетчика радиоактивных распадов), можно в известной мере предсказать, в каком темпе будет происходить их размножение. Осуществлять такой контроль за ростом и размножением микроорганизмов особенно важно при производстве бактериальных удобрений,



М. Н. МЕЙСЕЛЬ,
профессор.

Рис. М. Улюпова.

лечебных вакцин, дрожжей, антибиотиков и т. д.

Поглощаемые микробами радиоактивные вещества могут накапливаться в телах микробов до весьма значительных концентраций. Однако все ли микробные клетки поглощают и концентрируют в себе радиоактивные вещества?

Ученые получили ответ и на этот вопрос. Большую помощь в его разрешении оказал метод радиоавтографии, разработанный еще в начале текущего столетия известным русским радиологом Е. С. Лондоном. Им было установлено, что организмы, обладающие радиоактивностью, оставляют на фотографической пластинке след, или метку (свой «автограф»). В настоящее время метод радиоавтографии применяется и для микробов, выращенных на питательных средах, содержащих меченые атомы; усваивая последние, ми-

кроорганизмы становятся радиоактивными и при помещении их на фотографическую пластинку как бы расписываются на ней.

Изучая радиоактивность разных микробов, ученые установили, что следы на фотопластинке оставляют далеко не все из них, а только живые, нормально функционирующие. Это объясняется тем, что поглощать и накапливать питательные вещества (в том числе и радиоактивные изотопы) могут только живые клетки. Тем самым открылась возможность различения живых, ослабленных и мертвых микробов, что весьма существенно для решения многих практических вопросов.

Способность микроорганизмов накапливать в себе меченые атомы и, в свою очередь, становиться мечеными была использована исследователями для решения многих важных вопросов науки. Так, ученые и практики сельского хозяйства уже давно работали над тем, чтобы выяснить, какую роль в жизни растений играют микроорганизмы, населяющие почву и скапливающиеся в огромных количествах вокруг корней. Их наблюдения показали, что в почве находятся как вредные, так и полезные микробы, способствующие росту и развитию растений. Было доказано также, что в корневой зоне растений происходят оживленные взаимодействия между корнями и микробным населением этой зоны. Но каков характер этого взаимодействия, какие вещества при этом выделяются и поглощаются, решить было трудно. И здесь на помощь пришли изотопы.

Аминокислоты, входящие в состав белков микроорганизмов, фосфорные соединения и даже витамины можно пометить изотопами. Такие меченые микробы или составные части их тел вводились в корневую зону растений. Через некоторое время выделенные в почву микроорганизмами аминокислоты и витамины поглощаются корнями и включаются в состав клеток и тканей растений. Отсюда следует, что растения в какой-то степени питаются продуктами

обмена веществ, выделяемыми почвенными микробами. Установление этого факта значительно пополнило наши представления о процессе питания растений.

Меченые атомы позволили также решить вопрос и о роли микроорганизмов, населяющих кишечник животных и людей. Ранее было известно, что химические вещества и антибиотики, подавляющие жизнедеятельность нормальной микрофлоры кишечника, наносят этим вред и всему организму. Поэтому молодые животные, в кишечнике которых снижена активность обычно находящихся там полезных микроорганизмов, плохо растут и развиваются, часто болеют. Было установлено, что кишечная микрофлора вырабатывает ряд необходимых для организма веществ, в том числе некоторые важные витамины. Этим и ограничивались в основном наши знания о кишечной микрофлоре. Раскрытие же характера взаимоотношений между микроорганизмами и макроорганизмом, в кишечнике которого они обитают, оказалось возможным только при помощи изотопов. Приведем результаты одного из таких исследований.

Известно, что дрожжи являются хорошим источником различных водорастворимых витаминов. Поэтому врачи нередко назначают их в качестве лечебного средства. Но как ведут себя дрожжи в кишечнике? Это долго было недостаточно ясно. Ответ удалось получить лишь с помощью радиоактивных изотопов. Если белым мышам скармливать убитые нагреванием дрожжи, содержащие меченый витамин B_1 , а после этого определить у них содержание меченого витамина в печени, то оказывается, что убитые дрожжи отдают организму животного значительно больше витаминов, чем живые. Но разница между ними обнаружилась и не только в этом. Живые дрожжи в кишечнике, как было установлено тщательными поставленными исследованиями, поглощают витамины, находящиеся в организме животного. Подтверждают это следующие опыты.

Когда животных кормят немечеными дрожжами, а под кожу им вводится раствор меченого витамина B_1 , то извлеченные из кишечника через некоторое время дрожжи оказались насыщенными радиоактивным витамином B_1 . Следовательно, живые дрожжи способствуют удалению витамина B_1 из организма. Такое исследование было бы невозможно осуществить без помощи изотопов, так как витамины, находящиеся в дрожжах (и в других микроорганизмах, населяющих кишечник), ничем не отличаются от таких же витаминов, получаемых организмом из иных источников или синтезируемых самим организмом.

Меченые радиоактивные бактерии очень удобны для решения ряда медицинских вопросов: они позволяют определить способы попадания бактерий в организмы, пути их распространения, места концентрации в теле животных и человека и т. д. Это особенно относится к бактериям, распространяющимся по воздуху.



Схема опытов, выясняющих значение дрожжей в витаминном балансе организма. Живые дрожжи поглощают радиоактивный витамин B_1 , введенный под кожу, и удаляют его из организма. Убитые дрожжи отдают значительно больше витаминов, чем живые.

Таким образом, способность микроорганизмов, усваивая радиоактивные изотопы, становиться мечеными широко используется учеными в целях научного исследования. В настоящее время с помощью микробов-индикаторов уже решены многие вопросы микробиологии. В ближайшем будущем, несомненно, число их значительно увеличится.

ВЛИЯНИЕ ИЗЛУЧЕНИЙ НА МИКРООРГАНИЗМЫ

РАДИОАКТИВНЫЕ изотопы, являясь источником излучений, по-разному влияют на биологические объекты. Бактерии, дрожжи, плесневые грибки весьма устойчивы к излучениям. Если для животных и людей дозы менее 1 000 физических эквивалентов рентгена (фэр) уже являются смертельными, то для уничтожения микроорганизмов требуются дозы в сотни и тысячи раз большие. Наименее устойчивы к излучениям бактерии, не образующие спор. Спорообразующие бактерии могут быть полностью уничтожены облучением в 2 миллиона фэр.

Возможность уничтожить бактерии излучениями давно привлекала ученых. Известно, что солнечный свет губительно действует на микроорганизмы. Наиболее активными в этом отношении являются ультрафиолетовые лучи.

В настоящее время коротковолновые ультрафиолетовые лучи (с длиной волны около 260 миллимикрон) используются для уничтожения микробов в воздухе, в прозрачной воде, на гладких поверхностях стен, столов и других предметов.

Крупным недостатком ультрафиолетовых лучей, используемых для борьбы с бактериями, является их плохое проникновение внутрь объектов. Даже такая, казалось бы, малая преграда, как листик папиросной бумаги, является непреодолимым препятствием на их пути. Недостаточно прозрачная вода уже не может быть простерилизована ультрафиолетовыми лучами.

Совершенно иначе ведут себя излучения, испускаемые изотопами. Бета-, а особенно гамма-излучения проникают глубоко в облучаемые предметы. Существенным достоинством лучевой стерилизации является то, что она не сопровождается сколько-нибудь значительным повышением температуры облучаемого объекта. Это так называемая холодная стерилизация. Следовательно, все те вещества, которые не выдерживают высокой температуры, целесообразно стерилизовать радиоактивными излучениями. К числу таких веществ в первую очередь относятся некоторые сложные лечебные препараты, особенно антибиотики.

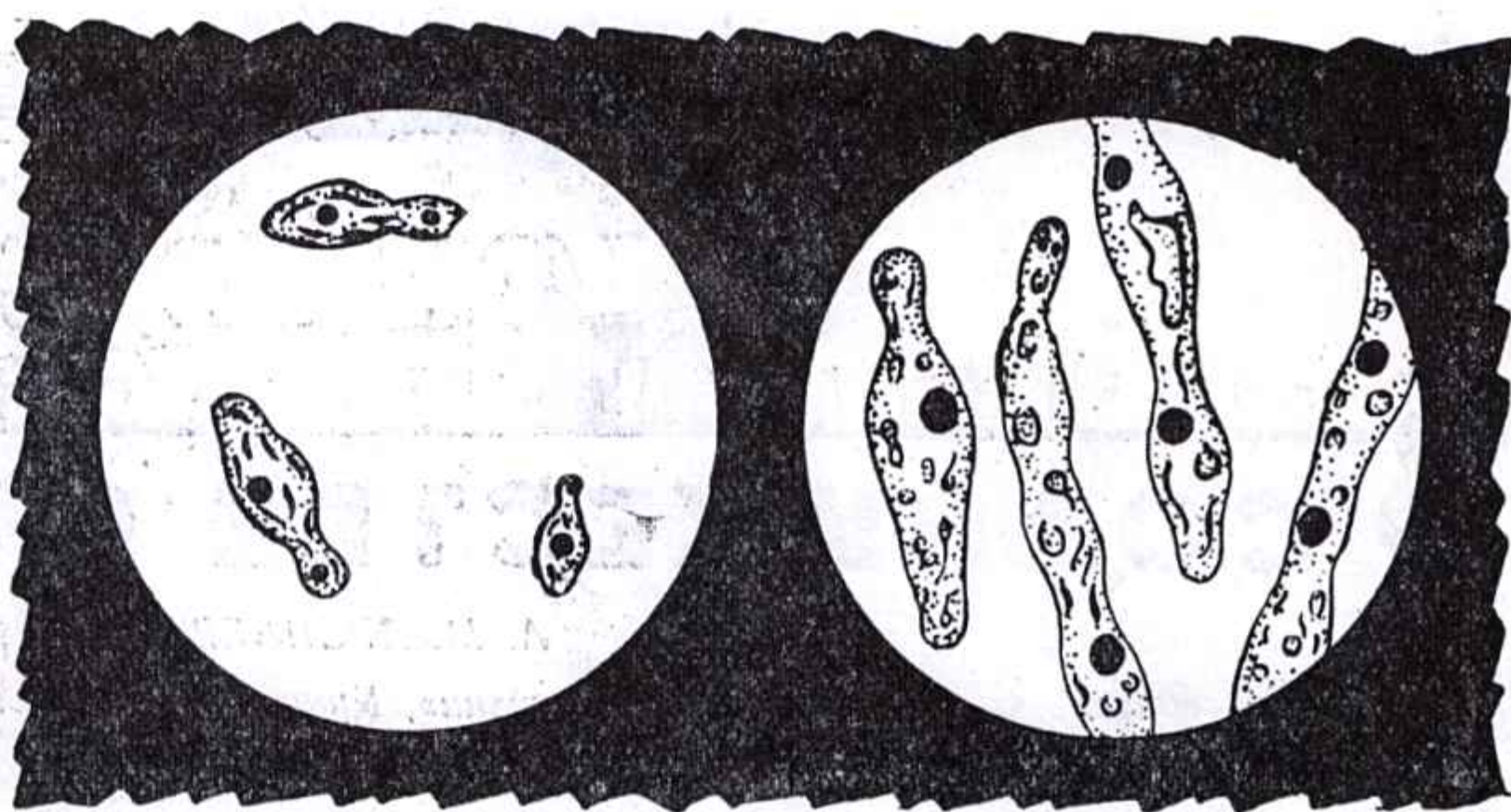
В качестве излучателей используются ускорители различных типов и все чаще — радиоактивные изотопы. Последние получают в виде побочных продуктов при радиоактивном распаде в атомных реакторах, а некоторые, например, изотоп кобальта (Co^{60}), создаются специально. Наиболее перспективным из всех радиоактивных изотопов является изотоп цезия (цезий-137), дающий гамма-излучения; период полураспада этого изотопа равен 33 годам.

Опытные и полупроизводственные установки для

лучевой стерилизации, в которых используются радиоактивные изотопы, обычно состоят из хорошо изолированного помещения с толстыми бетонными стенами, через которые не проникают гамма-излучения. Сюда по конвейерной ленте поступают продукты или материалы, подлежащие стерилизации. Облучение в 150—200 тысяч фэр приводит к почти полному уничтожению бактерий. Однако при этом все же остается несколько процентов (или даже долей процента) жизнеспособных микробов. Такая обработка — это не стерилизация, а скорее пастеризация. После нее в несколько раз увеличивается продолжительность хранения продуктов. Но, чтобы они могли сохраняться бесконечно долго (например, консервы), надо совершенно уничтожить микробы. Мощное облучение, необходимое в этих случаях, порядка двух миллионов фэр, в свою очередь, вызывает некоторые химические изменения в стерилизуемых продуктах. Это влияет на их внешние и вкусовые качества, питательную полноценность. Чтобы устранить нежелательный эффект лучевой стерилизации, рекомендуется облучать продукты в замороженном состоянии или вводить перед стерилизацией так называемые защитные вещества, снижающие химическое действие излучений (например, витамин С, цистеин и др.).

Естественно, у каждого, читающего эти строки, возникает вопрос: а не окажутся ли вредными для здоровья продукты, простерилизованные излучениями?

Опыты длительного кормления животных облученными продуктами, проведенные в США, привели к заключению, что вредного влияния при этом не отмечается. Если в настоящее время еще нельзя с полной определенностью высказаться в пользу лучевой стерилизации пищевых продуктов для их консервирования, то во всяком случае можно утверждать, что лучевая пастеризация, не меняющая химического состава продуктов и значительно удлиняющая сроки их



Нормальные микробные клетки (слева) под влиянием радиоактивных излучений превращаются в гигантские (справа). Темные круглые образования в клетках — ядра.

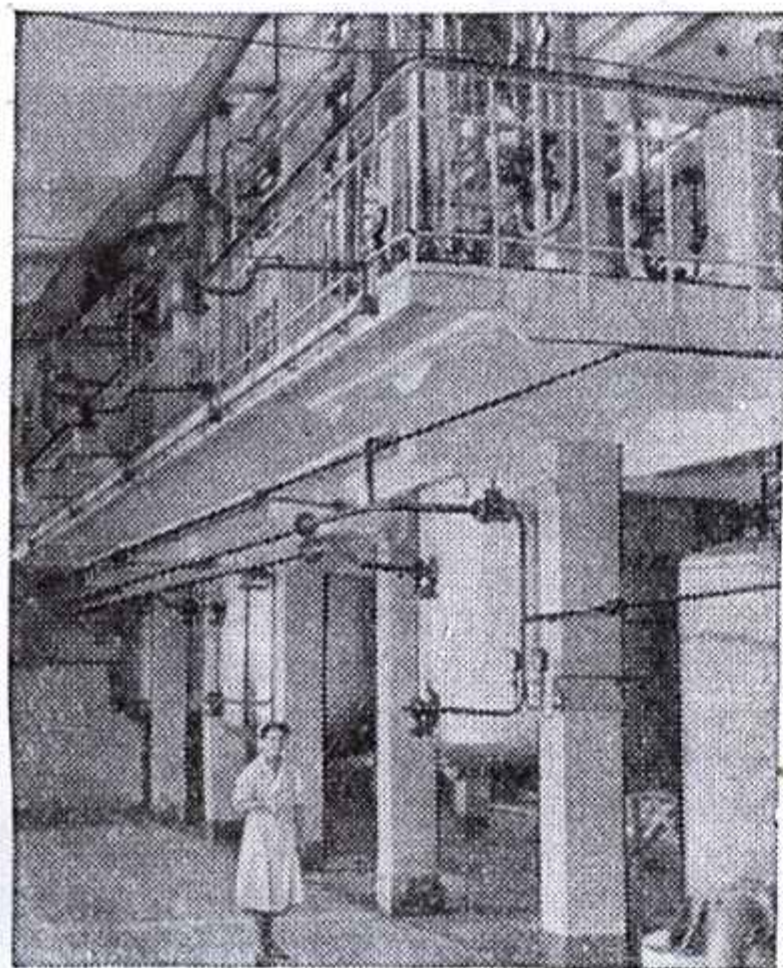
хранения, вполне возможна. Целесообразной является также лучевая стерилизация ваты, бинтов и других медицинских материалов, а также лекарственных веществ.

Вопросы лучевой пастеризации, стерилизации и консервирования активно разрабатываются и у нас и за рубежом. Это, несомненно, — одно из серьезных и перспективных применений атомной энергии.

Мы хотели бы остановиться еще на одной возможности использования излучений в микробиологии, а именно на облучении полезных, используемых в производстве микроорганизмов. Облучение в небольших дозах не вызывает гибели микробов, но заметно изменяет их. Прежде всего у них при продолжающемся росте задерживаются размножение, деление и почкование. В силу этого образуются длинные, змеевидные бактерии вместо нормальных, коротких, напоминающих палочки. Дрожжевые клетки прекращают почковаться, делиться и превращаются в гигантские раздутые образования. Наряду с нарушениями процессов деления изменяются и биохимические процессы, в том числе образование и накоп-

ление ряда полезных для нас продуктов. Так, например, автор статьи совместно с научным сотрудником Р. Д. Гальцовой обнаружил, что в результате облучения дрожжи образуют значительно больше вещества эргостерина, чем необлученные. Это весьма существенно, так как эргостерин добывается преимущественно из дрожжей и служит в качестве исходного продукта для получения витамина Д₂ и других ценных медицинских препаратов. Научный сотрудник Института микробиологии АН СССР Н. А. Помощникова установила, что под влиянием облучения микроорганизмы начинают вырабатывать больше органических соединений фосфора. Хотя исследования в этом направлении только начаты, но уже и сейчас можно рассчитывать на серьезные результаты и такого использования радиоактивных излучений.

ПО ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА



Главным путем повышения производительности труда служит внедрение новой техники и технологии во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства. Недавно инженер Горьковского масложирового комбината А. С. Панышев предложил более совершенный метод получения пищевого саломаса, дающий возможность проводить непрерывную гидрогенизацию растительного масла. Внедрение этого метода значительно облегчит труд рабочих, увеличит мощность действующего оборудования на 30 процентов и позволит отказаться от сооружений новых гидрогенизационных заводов, на что потребовалось бы затратить до 170 миллионов рублей.

На снимке: автоклавы для непрерывной гидрогенизации растительного масла на Московском гидрогенизационном заводе.



В СОДРУЖЕСТВЕ С УЧЕНЫМИ

А. М. АРЕПЬЕВ,

председатель колхоза «Путь новой жизни», Кунцевского района, Московской области.

Рис. М. Улюнова.

ПРИХОДИЛОСЬ ли вам видеть, как ранней весной возникает ручей? У истока он слаб: кажется, перегороди его дощечкой — и остановится. Но чем дальше, тем больше он крепнет, шумит, становится бурным потоком, и его не удержишь никакими препятствиями. Вот так, подобно ручью, зарождается и все новое, передовое.

Десятки писем приходят ежедневно в наш колхоз со всех концов страны: из Сибири и с Украины, из Крыма и Якутии, с Прибалтики и Дальнего Востока. Пишут председатели колхозов, заведующие молочнотоварными фермами, зоотехники и доярки. И в каждом письме просьба: расскажите о новой организации труда на животноводческих фермах вашего колхоза, о том, что дает переход на двукратное доение.

Этот живой интерес к опыту нашего колхоза понятен: двукратная дойка коров и связанные с ней коренные изменения в работе животноводческих ферм — дело новое.

В многоотраслевом хозяйстве колхоза «Путь новой жизни» животноводству уделяется большое внимание. За последнее время значительно укреплена кормовая база, увеличены площади под посевами кукурузы и других кормовых культур, улучшен породный состав стада.

В колхозе две молочнотоварные фермы. Одна из них, расположенная вблизи станции Усово, полностью механизирована; на другой, находящейся в деревне Знаменское, работы по механизации трудоемких операций только начинаются. Машины для заготовки грубых и сочных кормов, подвесная дорога для подачи кормов, электродоильные аппараты — все это значительно облегчило труд животноводов Усовской МТФ. Однако мы не могли не заметить, что доходы, получаемые колхозом от обеих ферм, остались

почти одинаковыми, затраты труда на единицу продукции почти не сократились. В чем же дело? Правильно ли мы используем те машины и аппараты, которые у нас имеются? Задумавшись над этим, мы пришли к выводу, что машины — это еще далеко не все, необходимо улучшить организацию труда на фермах.

Всесоюзный научно-исследовательский институт животноводства по нашей просьбе прислал в помощь колхозу сотрудника отдела экономики и организации животноводства Михаила Павловича Воробьева. Проведя хронометраж работы доярок, он установил, что значительная часть их рабочего времени тратится непроизводительно. Происходит это из-за различных неполадок: то корма сложены далеко и за ними нужно долго ходить, то кладовщика нет на месте, то учетчица слишком долго оформляет документы. До механизации Усовской фермы здесь работало 15 человек, столько же осталось и теперь. Раньше каждая доярка обслуживала по 10—12 коров, этот порядок также остался без изменений. Посоветовавшись с учеными, мы нашли способ коренным образом повысить производительность труда животноводов, высвободить часть из них для работы на других участках. Главным резервом сокращения числа трудодней, затрачиваемых на производство единицы продукции, оказался переход с трехкратной дойки коров на двукратную.

Не сразу и не без трудностей удалось нам осуществить это.

— А не получится ли так, что у высокопродуктивных коров понизятся надои? — беспокоились некоторые колхозницы.

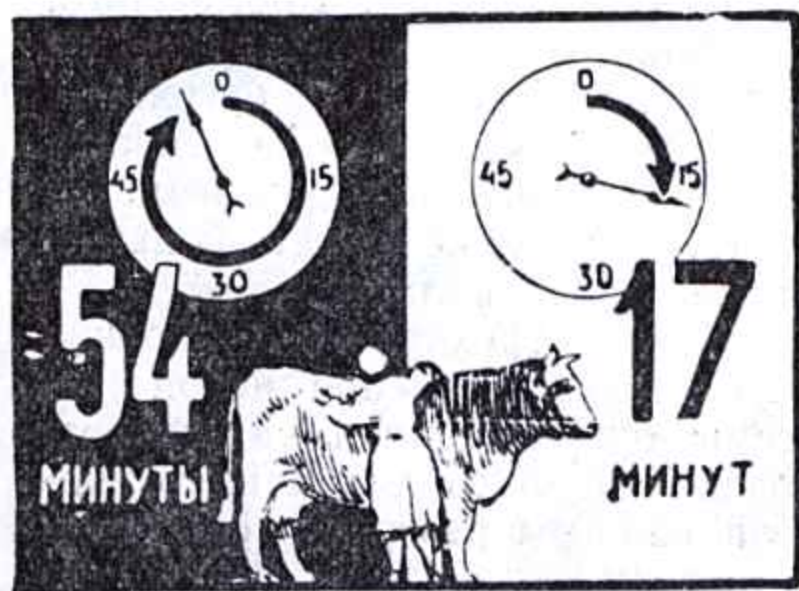
— Перегорит молоко у коров, и болезни пойдут, — утверждали другие. Но работники Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства поддержали нас. Они провели с колхоз-

никами беседы, на конкретных примерах показали преимущества новой системы, рассказали о зарубежном опыте двукратного доения. В колхозе была организована учеба доярок. На занятиях они знакомились с достижениями отечественной и зарубежной сельскохозяйственной животноводческой науки, с практическим опытом новаторов сельского хозяйства. Особое внимание было уделено скоростному машинному доению, ибо исследования ученых показали, что именно при таком способе доения коровы лучше отдают молоко. От научных работников доярки узнали также, как лучше корову готовить к доению.

Чрезвычайно важно научиться правильно пользоваться доильными аппаратами, для чего необходимо хорошо изучить физиологические особенности животных. Большое значение имеет, в частности, своевременное снятие доильных стаканов, так как это позволяет избежать такой трудоемкой операции, как ручное додаивание коров (до сих пор наши доярки затрачивали на это немало времени). Узнали доярки и много других интересных и полезных сведений, которые необходимы для того, чтобы за два доения получать от коров не меньше, а больше молока, чем они давали раньше.

Немало споров возникло по вопросу о том, как организовать рабочий день доярок. В конце концов пришли к такому решению: закрепить за каждой дояркой не 10—12, как раньше, а 30—31 корову. Это освобождало пять доярок из восьми, и мы перевели их на другую работу. Оставшиеся на ферме три наиболее квалифицированные доярки приняли на себя выполнение и других обязанностей: стали вести учет получаемого ими молока, ведать расходом кормов.

Грубые корма — сено, солому и т. д. — доставляет на ферму



Введение двукратного доения дает большую экономию времени и труда, облегчает работу доярок, позволяет увеличивать удои. На диаграммах сравнительные показатели, характеризующие эффективность применения двукратного доения в колхозе «Путь новой жизни».

возчик и складывает в тамбуры; силос, корнеплоды, картофель заготовлены в кормовых проходах. Запас концентратов, находящихся на ферме, рассчитан на полторы — две недели. Дояркам остается только взять нужное количество кормов и раздать коровам. Это нетрудно сделать, так как большинство трудоемких работ на ферме механизировано. В результате оказались ненужными: учетчик, кладовщик и даже заведующий фермой. Выполнение этой должности поручили сначала по совместительству бригадиру полеводческой, а затем единой комплексной бригады.

Одновременно с введением двукратного доения мы перешли на двухразовое кормление животных. Это тоже дало большую экономию времени и труда. Кроме того, отказались от практики ежедневного учета молока, получаемого от каждой коровы. Вместо этого проводим контрольные дойки один раз в 10 дней.

На первый взгляд кажется, что объем работы доярки при новой организации труда сильно увеличивается, что труд ее становится тяжелее. В том, что это не так, нетрудно убедиться, если ближе познакомиться с распорядком рабочего дня доярки.

Свой рабочий день они начинают с четырех часов утра. За час до доения скормливают животным концентраты. С 5 часов до 6 часов 30 минут производится первая дойка, а затем — раздача грубых кормов; с 7 до 8 часов утра — чистка скота. Напряженно поработав три с половиной часа, доярки покидают ферму до 16 часов. Вернувшись после восьмичасового перерыва, они 30 минут тратят на подготовку концентрированных кормов, еще 30 — на их раздачу и ровно в 17 часов приступают ко второй дойке, которая, как и первая, длится полтора часа. С 18 часов 30 минут до

20 часов производится раздача грубых кормов, осмотр животных, приведение в порядок коровника.

Такой распорядок дня, тщательно продуманный и согласованный с учеными, был утвержден на общем колхозном собрании и стал законом жизни на МТФ. Все его преимущества скоро подтвердились на практике. Прежде всего резко повысилась производительность труда доярок, о чем красноречиво свидетельствуют цифры. Если раньше 8 доярок Усовской МТФ обслуживали 84 коровы, то теперь 3 доярки обслуживают 86 коров. Каждая доярка пользуется двумя доильными аппаратами, а наиболее расторопные, как, например, Евдокия Бартенева, — тремя. В четвертом квартале 1954 года на обслуживание каждой коровы на МТФ затрачивалось 13 человекодней, а сейчас — только 7. Раньше на производство одного центнера молока затрачивалось 2,4 человекодня, а теперь — только 1,0. И, наконец, в первом квартале 1956 года, по предварительным расчетам, каждая доярка надоила 199 центнеров молока, в то время как прежде эта цифра не превышала 58 центнеров.

Выросла производительность труда, поднялась и его оплата. Наши животноводы одобряют новую систему работы. Одна из лучших наших доярок, Полина Степановна Лебедева, недавно сказала мне:

— Выходит, напрасно опасались мы нового порядка. В декабре 1954 года на трехкратном доении я получила от своих коров 3 466 литров молока и заработала 654 рубля. А вот в декабре 1955 года, при двукратном доении, сдала 8 570 килограммов молока, а заработок мой — 1 309 рублей. И я больше пользы государству приношу, и мне жить стало лучше.

Это действительно так. Раньше доярки вырабатывали за год в среднем 500—600 трудодней. Есть все основания полагать, что в нынешнем году каждая из них выработает 1 000—1 100 трудодней. В переводе на месячный заработок это составит около полутора тысяч рублей. Значительно облегчился труд доярок. Теперь они проводят на ферме в общей сложности 7,5 часа. У каждой больше времени остается на семью, на отдых, на учебу.

А как обстоит дело с опасениями о снижении удоя при двукратном доении? Можно смело сказать, что и здесь новый метод полностью оправдал себя. Нужно только заметить, что переход с трехкратного доения на двукратное должен проводиться осторожно, разумно, с учетом индивидуальных особенностей коров. Помню, что, когда мы ввели новый режим на ферме, коровы в первый день вели себя беспокойно, продуктивность их несколько снизилась. Но в последующие дни большинство животных привыкло к новому режиму, освоилось с ним и увеличило надой.

Нельзя, однако, ко всем животным подходить с одинаковой меркой. Не все коровы обладают достаточной емкостью вымени, способного вместить половину суточного удоя. Такие коровы в течение первых двух — трех дней не восстанавливают удои. Что нужно делать в таких случаях? Практика показала, что таких коров следует в течение 10—15 дней регулярно поддаивать после основных доек и только затем постепенно перейти на двукратную дойку. Не следует переводить сразу на двукратную дойку недавно отелившихся коров, а также молодых коров с недоразвитым выменем в первые полтора — два месяца после отела.

После перехода на двукратную дойку многие коровы, как я уже



говорил, стали давать больше молока. Так, корова Белка при трехкратной дойке давала в день 32 килограмма молока, а сейчас от нее получают 37 килограммов; корова Майка дает 30 килограммов вместо 25. Показательна и такая цифра: за три последние месяца 3 доярки Усовской молочно-товарной фермы получили на 14 тысяч килограммов молока больше, чем давала ферма раньше, когда здесь работало 15 человек. На рост удоев большое влияние оказывает то, что при новом режиме коровы больше отдыхают, получают лучший уход и полноценное питание. На каждую продуктивную корову в колхозе расходуется в среднем за день от 15 до 20 килограммов сочного кукурузного силоса, по 250—300

граммов концентрированных кормов и вдоволь сена. Этот рацион рекомендован нам учеными, но передовые доярки вносят в него дополнения. Полина Степановна Лебедева, о которой я упоминал выше, вместе с научным сотрудником Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства С. А. Лапшиным проводит опыты, цель которых — изучить влияние добавок витамина «А» в дневной рацион животных, в частности в концентрат заводского приготовления. Для проведения опыта выделены две группы коров. Первые результаты показали, что у коров, получающих дополнительно витамин «А», удои повышаются в среднем на 12—13 процентов, отели проходят, как правило, легко, без осложнений, телята

рождаются крупнее. Кроме того, улучшая процесс кровообращения и обмена веществ в организме животных, витамин «А» способствует увеличению долголетия стада, что также имеет большое значение для колхоза.

Замена трехкратного доения двукратным, введение новой системы организации труда животноводов явились для нашего колхоза важным резервом снижения себестоимости продукции и повышения производительности труда. Об этом красноречиво свидетельствуют приводимые выше экономические показатели. В дальнейшем рассчитываем добиться еще более существенных результатов. Нами подсчитано, например, что затраты труда на обслуживание одной коровы за 1956 год сократятся по сравнению с 1955 годом с 56 до 12,9 человекодня, а производство молока в расчете на одну доярку увеличится в три раза.

Неправильно было бы, однако, думать, что опыт нашего колхоза исчерпывает все проблемы перехода на двукратное доение коров. Колхозникам, работникам совхозов, ученым — специалистам сельского хозяйства, механизаторам придется решить еще немало различных, больших и малых, задач. Приведу примеры. Известно, что применяемые на наших фермах доильные аппараты далеко не совершенны: они сложны, отнимают много времени на сборку, разборку и чистку. Нужно, чтобы наши конструкторы создали новые доильные аппараты — более простые, с незначительным количеством деталей. Такие доильные аппараты есть, например, в Дании. Промышленные предприятия снабжают фермы доильными баками емкостью в 15 литров. Они рассчитаны на невысокую продуктивность коров и многократное доение. А при двукратном доении одна корова дает 38 и больше литров молока (18—19 литров за один раз). Значит, нужно прерывать доение, менять бак, а это вредно отражается на животном. Больше внимания следует уделить механизации трудоемких подсобных процессов.

Перевод на двукратную дойку — только начало борьбы за повышение производительности труда, за дальнейшее сокращение затрат труда на единицу продукции в животноводстве. Нет сомнения, что в тесном содружестве с учеными колхозники и работники совхозов добьются в шестой пятилетке новых успехов и создадут в стране изобилие продуктов животноводства.



НА БЕРЕГАХ АНТАРКТИДЫ

Д. И. ЩЕРБАКОВ, академик.

В ОТ уже четыре месяца на заснеженных просторах Антарктиды продолжает проводить свои научные наблюдения комплексная экспедиция Академии Наук СССР.

Как сообщило радио, 5 января 1956 года, лавируя среди многочисленных айсбергов, советский флагманский дизель-электроход «Обь» вошел в бухту Депо, находящуюся между подошвой ледника Шеклтона и ледником Елены на восточном побережье Антарктиды. Корабль врезался в береговой припай, что позволило сравнительно легко произвести высадку. Навстречу заторопились любопытные пингвины. Скользя по льду и ежеминутно падая, они подобрались к самому кораблю и выстроились рядами, с любопытством ожидая, что будет дальше.

За первые три дня участники экспедиции произвели сборку вертолета и выгрузили самолет. Однако вскоре с моря пришли тяжелые тучи и начался ветер, перешедший затем в шторм. Через трое суток ветер стих, что дало возможность возобновить разведку берега. Рекогносцировочные полеты продолжались в общей сложности девять дней. Хотя внезапные бури и задержали эту работу, тем не менее исследователям удалось обнаружить в районе острова Хасуэлла выходы коренных горных пород. Здесь было решено построить обсерваторию и поселок «Мирный».

Пока ледокол находился в бухте Депо, его экипажзнакомился с обитателями шестого материка. Помимо пингвинов, участники экспедиции увидели на побережье пятнистых морских леопардов и тюленей. Эти «жители» Антарктиды встретили прибывших совершенно равнодушно. Не обращая ни малейшего внимания на происходящие события, они продолжали мирно лежать у самой воды, лениво греясь на солнце. Зато пингвины проявили к событиям живейший интерес: шумными ватагами окружили они работающих на льду людей и, кокетливо склоняя головки то в одну, то в другую сторону, с удовольствием позировали перед фотоаппаратами. Нередко к «Оби» подходили киты, пытая и выпуская целые фонтаны воды. Иногда приплывали киты-касатки, вызывая пакику среди плавающих пингвинов. Совсем рядом с поселком, на скале, названной «Огонек», оказался

громадный птичий базар. Приказом начальника экспедиции район островов с его многочисленным животным миром объявлен заповедником.

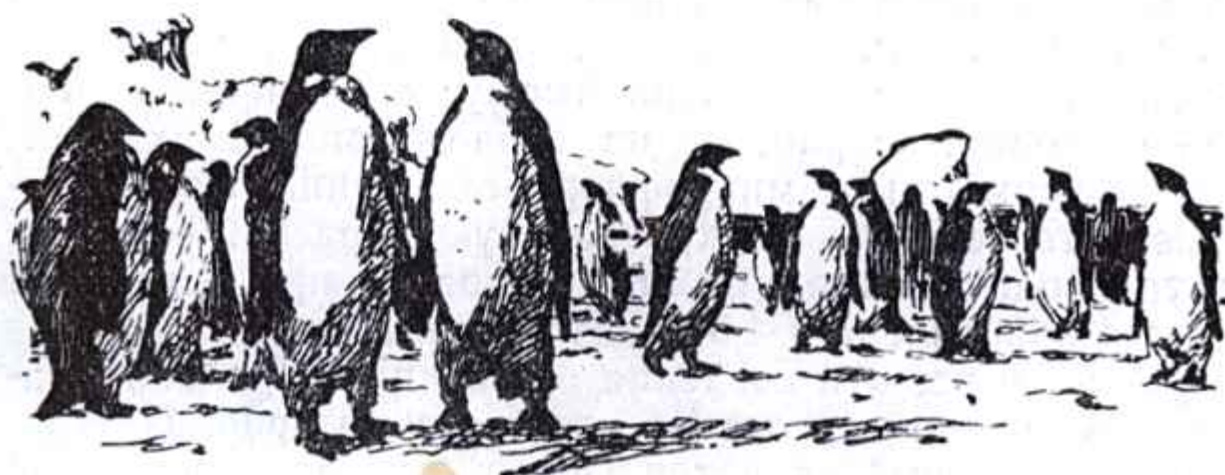
15 января флагманский корабль подошел к новому месту стоянки и врезался в прибрежный лед. Началось интенсивное освоение района строительства: на лед были спущены тракторы, мощные краны стали разгружать оборудование. Находившиеся на корабле научные работники приступили к всестороннему изучению места высадки. Были определены географические координаты «Мирного»: $93^{\circ}00'$ восточной долготы и $66^{\circ}33'$ южной широты. 20 января воздух огласился приветственными гудками: к «Оби» подошел второй дизель-электроход — «Лена».

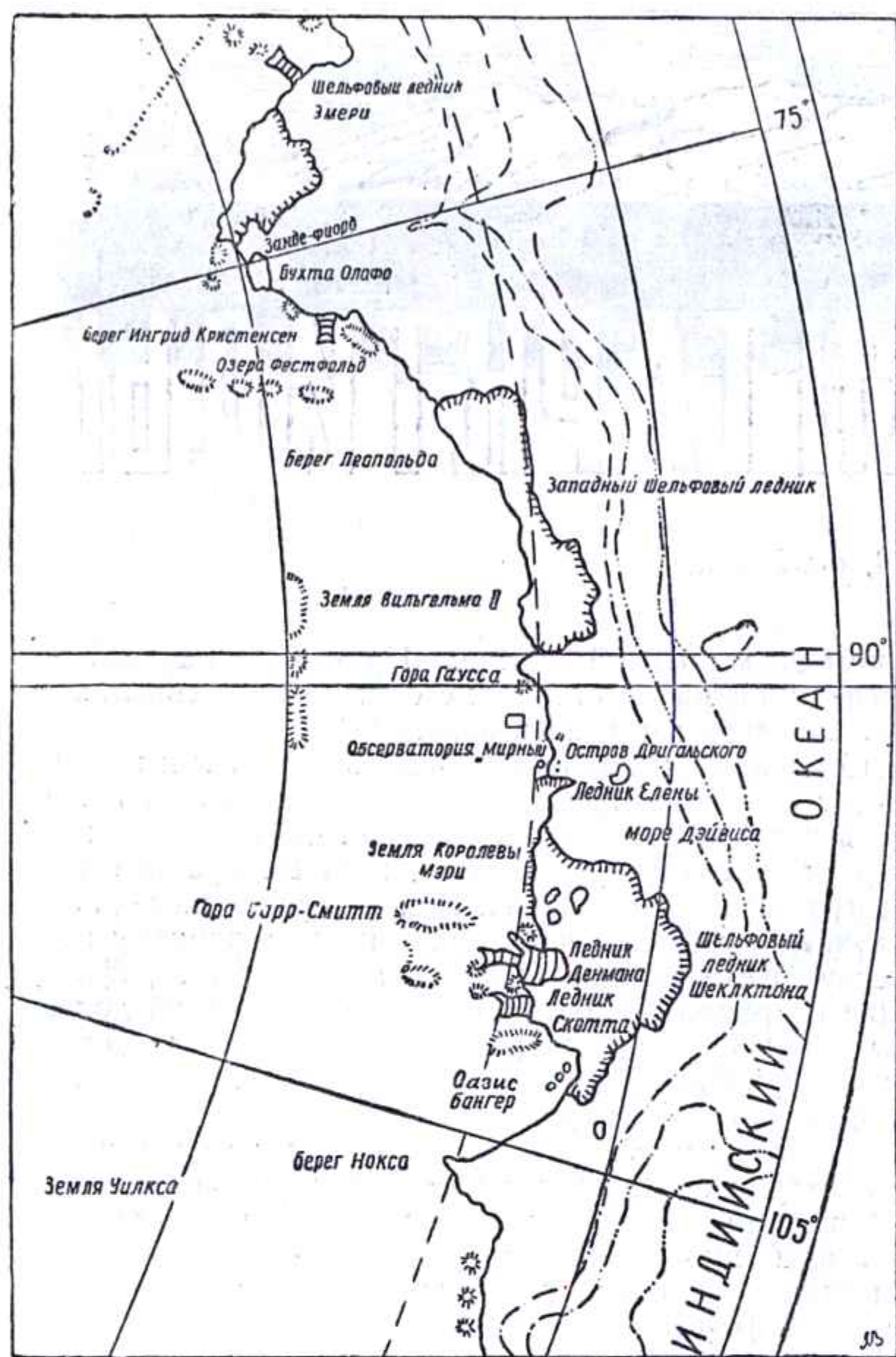
С приходом «Лены» строительство поселка и обсерватории стало осуществляться широким фронтом. Не прошло и месяца, как на пустынном берегу Антарктиды выросли дома и лаборатории, зажглись электрические огни, установлена радио- и телефонная связь. 5 февраля к месту высадки нашей экспедиции подошел рефрижераторный теплоход № 7, который привез для экспедиции продовольствие. Небольшое судно проделало трудный путь от Калининградского порта через два океана до берегов Антарктиды. Но пробить ледяной припай оно не смогло. Тогда на помощь теплоходу пришел дизель-электроход «Лена». Он подошел к теплоходу, пробил для него проход и доставил судно к поселку «Мирный». На территории советской экспедиции началась трудовая жизнь.

Каковы же географические особенности района, где разместилась антарктическая экспедиция Академии Наук СССР?

Как мы уже знаем, советская экспедиция высадилась на побережье Восточной Антарктиды, омываемом водами Индийского океана. Эта часть континента представляет собой расчлененное плато высотой от тысячи до 3 тысяч метров, покрытое мощным ледяным панцырем. Район действия экспедиции занимает вытянутую к Южному полюсу полосу площадью около 2 миллионов квадратных километров, в основании которой лежит побережье между 80° и 105° восточной долготы, то есть от берега Кристенсена до берега Нокса. Это один из наименее изведанных участков Антарктиды.

Из немногих научных материалов, записей и дневников путешественников, побывавших здесь прежде, можно составить некоторое представление об этой части материка. В 1902—1903 годах недалеко от места постройки обсерватории «Мирный» зимовало во льдах немецкое судно «Гаусс», доставившее сюда экспедицию под начальством профессора Мюнхенского университета Эриха Дригальского. Исследователи соорудили на ледяном припае небольшие по-





Схематическая карта побережья Восточной Антарктиды.

стройки для научных наблюдений, а отряд во главе с Дригальским направился к берегу, получившему наименование Земли Вильгельма II. На четвертый день ученые достигли суши и обнаружили потухший вулкан высотой в 366 метров, названный горой Гаусса. С вершины вулкана Дригальский с трех сторон увидел сплошные льды, а на северо-востоке — признаки «нагорной страны». Впоследствии было установлено, что это — остров, который и был назван в честь Дригальского его именем.

Зимовка «Гаусса» в ледовой «гавани» протекала благополучно. Лишь в одном из санных походов путешественникам пришлось испытать антарктическую пургу. Она застигла отряд в пути и чуть не засыпала его. Экспедиции Дригальского удалось выяснить, что материковый лед постепенно поднимается к югу, образуя большие ледопавы, за которыми лежит ледяное плато, имеющее более тысячи метров высоты.

В декабре 1911 года примерно в этот же район направилась австралийская экспедиция Дугласа Моусона на корабле «Аврора». Моусон предполагал высадиться на берегу Нокса, но из-за наступившей туманной погоды это ему сделать не удалось. Обогнув гигантский пловучий язык, «Аврора» вступила в тяжелые льды, за которыми открылся водный путь. Этот район Индийского океана был назван по имени капитана корабля морем Дэйвиса, а лежащая на 94-м восточном меридиане суша — Землей королевы Мэри. Экспедиция обнаружила также шельфовый

ледник, тянувшийся с севера на юг в виде огромной ледяной пластины с обрывистыми стенами. Как и великий барьер Росса, этот ледник незаметно переходил с берега материка в море и простирался к северу на двести пятьдесят километров, завершаясь ледяным языком. Ширина пловучей части ледника превышала триста километров. Ему дали название Шельфового ледника Шеклтона. По более поздним измерениям, его площадь определена в 39 тысяч квадратных километров.

Оставив на материке небольшую группу, «Аврора» ушла в Тасманию. На юго-западной окраине Шельфового ледника Шеклтона зимовщики построили дом, оборудовали лаборатории, склады, помещение для собак. Экспедиция тщательно обследовала окружающую местность. На северо-западе в ясную погоду виднелся остров Дригальского. Прямо на западе находилась бухта Депо, за которой вытянулся в море мощный ледник Елены шириной до 80 километров.

Двигаясь к востоку и нанося на карту результаты своих наблюдений, отряд Моусона прошел около 200 километров и оказался у 99-го меридиана. Непредодолимое препятствие остановило путешественников: ледник Денмана, сползающий по склонам материка к морю, образовал здесь гигантский барьер, состоящий из ледяных нагромождений с пещерами среди них. Исследователи установили также, что в 70 километрах от основного берега на высоте около тысячи метров лежит мощный материковый лед с отдельными прорывающими его вершинами и гребнями скал. Местами были видны ледники долинного типа с гигантскими ледопадами и многочисленными зияющими трещинами.

Зимовка Моусона протекала в трудных условиях. Как известно, в этом районе Антарктиды свирепствуют сильные ветры и снежные бури. Внезапно небо заволакивается густым туманом. Становится темно, как ночью. С земли поднимается снежный вихрь. Иногда возникают при этом своеобразные вращающиеся столбы — смерчи — диаметром до 100 метров. Над морем они вздымают ледяные обломки и замерзшие брызги на высоту более 100 метров.

В 1935—1936 годах на восточном побережье антарктического континента побывала и норвежская экспедиция Кристенсена. Недалеко от Земли Вильгельма она обнаружила Западный шельфовый ледник площадью в 29 тысяч квадратных километров. В бухте Олаф норвежцы открыли удобную гавань, которую назвали Занде-фиорд. На протяжении 100 километров побережье здесь совершенно свободно от льда. Местами на нем возвышаются темные, лишенные всякой растительности холмы. У северного берега бухты расположена большая, также свободная от льда площадка с несколькими озерами. Она сложена коренными горными породами, окрашенными в коричневые и красноватые тона. Поверхность ее составляет 260 квадратных километров. Наибольшее из озер имеет 6 километров в длину. Цвет воды в них преимущественно зеленовато-голубой.

Аналогичный оазис с озерами был открыт американскими летчиками в 1947 году на берегу Нокса. Площадь этого оазиса, носящего название Бангер, — 770 квадратных километров. Здесь были обнаружены три озера, которые, повидимому, пополняются морской водой. Обращает на себя внимание их цвет. В зависимости от микрофлоры они принимают то синюю, то зеленую, то красноватую окраску. Температура воды в одном из этих водоемов при измерении была определена в 4,5 градуса тепла.

Однако все эти сведения о соседних с районом нашей экспедиции участках носят весьма приблизительный и неточный характер. Поэтому на долю советской

экспедиции выпала сложная и большая задача — раскрыть тайну белых пятен Восточной Антарктиды. В связи с подготовкой к Международному Геофизическому году на советских ученых возложено проведение комплекса научно-исследовательских работ. Вниманию участников антарктической экспедиции предложено 14 научных тем, которые в основном сводятся к следующим проблемам.

Прежде всего необходимо установить распределение атмосферных элементов над Антарктидой. Как известно, все основные процессы, происходящие в атмосфере Земли, взаимосвязаны. Вполне понятно поэтому, что полная неизученность атмосферных явлений антарктической области до сих пор являлась существенным препятствием для познания процессов, происходящих в атмосфере земного шара. Изучение метеорологических закономерностей, особенностей барического поля и синоптических процессов в Антарктиде позволит установить их влияние на общую циркуляцию атмосферы Земли. Это, в свою очередь, поможет значительно улучшить методику долгосрочных прогнозов.

Не менее важным вопросом является исследование основных законов перемещения антарктических вод и установление их связи с циркуляцией вод Мирового океана. Для решения этой задачи морская группа экспедиции должна установить общую картину теплового и динамического режима южнополярных вод, выявить характер водообмена и теплообмена и т. д.

Чрезвычайно важное значение имеет также изучение морфологии дна, закономерностей донных отложений и осадкообразования в антарктических водах. Это требует тщательных исследований рельефа дна океана с помощью специального прибора — эхолота, составления новых батиметрических карт, детального изучения геоморфологии и геологического строения дна и выяснения влияния его рельефа на циркуляцию океанических вод.

Тяжелые ледяные условия в антарктических водах представляют серьезные препятствия для мореплавания в этом районе. Вместе с тем морские льды Антарктики оказывают существенное влияние на атмосферную циркуляцию и динамику водных масс океана. Поэтому изучение ледового режима антарктических вод имеет большое научное и практическое значение. При этих исследованиях особое внимание уделяется изучению физико-механических свойств льдов и установлению роли айсбергов в формировании ледовой обстановки. Решение всех этих проблем значительно улучшит условия мореплавания в Антарктике.

Значительное место в работе нашей экспедиции займут вопросы, связанные с китобойным промыслом. Дело в том, что запас китов в районе нынешнего промысла советской китобойной флотилии «Слава» значительно сокращается. Биологи проводят сейчас ряд интересных исследований, устанавливающих сезонное распределение планктона и пелагических рыб, служащих пищей китам, от которого зависит скопление в различных участках океана китовых стад.

Большие задачи стоят перед сухопутным отрядом экспедиции. В программу работы наших исследователей входят составление геологических, гляциологических, геоморфологических карт обследуемых территорий, а также физико-географическая характеристика современных ландшафтов Антарктиды и природных процессов. Наблюдения будут проводиться путем маршрутных географических обследований и аэрофотосъемок. Определение температурного режима ледников, исследование закономерности и скорости дви-



Обрывы шельфового ледника.

жения ледяного покрова позволят осветить процессы древнего и современного оледенения Земли.

Наконец, в связи со специальными вопросами, связанными с тематикой Международного Геофизического года, значительное место в плане деятельности нашей экспедиции займет изучение особенностей геофизических явлений в Антарктике. К ним относятся исследования сейсмических явлений, изучение постоянного и переменного геомагнитных полей, исследования ионосферы, полярных сияний, выявление интенсивности космических лучей, их связи с метеорологическими и магнитно-ионосферными явлениями и т. д.

Принимая во внимание крайнюю недостаточность сведений о наземной фауне, флоре и почвах Антарктиды, во многих пунктах материка экспедиционными отрядами будут выполняться биогеографические обследования.

С первых же дней пребывания на шестом континенте советская комплексная экспедиция приступила к научным исследованиям. 16 января самолет «Н-465», пилотируемый известным полярным летчиком И. И. Черевичным, совершил разведку побережья в сторону оазиса Бангер. На борту воздушного корабля находился доктор географических наук профессор К. К. Марков. Самолет пролетел над Шельфовым ледником Шеклтона и достиг 107° восточной долготы. Выяснилось, что со времени его изучения австралийской экспедицией Моусона площадь ледника заметно сократилась, а долинные ледники, опускающиеся с юга, значительно отступили. Были обнаружены но-

вые, ранее неизвестные крупные долинные ледники к востоку от ледника Шеклтона.

Группа участников экспедиции, возглавляемая кандидатом географических наук Е. С. Короткевичем, отправилась на двух самолетах к оазису Бангер для его детального обследования. Этот район занимает почти 500 квадратных километров. Среди безбрежного океана вечных снегов и льдов перед взором исследователей неожиданно открылась холмистая черная поверхность свободной от ледяного покрова земли, пересеченная десятками больших и малых озер и ручейков. По берегам этих водоемов, покрытых лишайниками и изредка мхами, гнездятся буревестники и поморники. В озерах обнаружены живые организмы. По мнению наших ученых, оазис возник много тысяч лет назад в результате отступления в этом месте ледника. До сих пор существовало мнение, что возникновение этого оазиса связано с глубинным вулканическим теплом или каменноугольными пожарами. Советские ученые опровергли эту точку зрения и установили, что оазис Бангер возник в результате потепления климата Антарктики и местных благоприятных микроклиматических особенностей района.

6 февраля в эфире появились новые позывные: начала работать радиостанция обсерватории «Мирный».

В 10 часов 15 минут она передала радиogramму № 1 на борт дизель-электрохода «Обь». С этого времени в Москву, в адрес отдела прогнозов Главсевморпути, регулярно поступают с обсерватории «Мирный» сводки погоды.

13 февраля, в честь XX съезда КПСС, над обсерваторией «Мирный» взвился государственный флаг СССР. Научная станция советской антарктической экспедиции открыта!

В начале марта началась подготовка к организации еще двух научных станций в глубине материка — «Советской» и «Восток». Одна из них будет основана в районе Южного полюса, другая — вблизи геомагнитного полюса. Для ознакомления с районом, где будет работать станция «Восток», под руководством начальника антарктической экспедиции доктора географических наук М. М. Сомова был предпринят разведочный полет на геомагнитный полюс. Экспедицией было установлено, что геомагнитный полюс расположен на совершенно ровном плато высотой в 3500 метров.

Каждый день радио приносит все новые и новые интересные сведения о жизни и успехах зимовщиков. За много тысяч километров от своей Родины отважные советские люди стойко несут свою почетную и ответственную вахту.

НАШ ВЕРТОЛЕТ неторопливо плывет над бескрайними арктическими просторами. Внизу, под нами, караван судов Северного флота. Они проходят по одному из самых тяжелых участков Великого Северного морского пути — проливу Вилькицкого. Из кабины, с высоты нескольких десятков метров, отчетливо видно, как ледокол-флагман наступает на торосистое поле и ломает его тяжестью своего корпуса. Ледяные глыбы расступаются, давая ему дорогу.

В лучах полярного солнца сверкают белизной надстройки и палуба ледокола. Над его высокой трубой не видно дыма. Трудно поверить, что там, в глубине корабля, работает двигатель в 44 тысячи лошадиных сил.

Но вот широкие лопасти вертолета завертели медленнее, и он плавно опустился на кормовую палубу ледокола.

Через несколько минут мы уже в капитанской рубке. Сюда поступают данные радиолокационных и других навигационных приборов; здесь осуществляется автоматическое управление сложными механизмами гигантского корабля.

Входим внутрь корабля. Через специальное окно из свинцового стекла смотрим на атомный реактор — энергетическое сердце ледокола. Его тепловая мощность — около 200 тысяч киловатт. Этому реактору приходится работать в более тяжелых условиях по сравнению со своими «сухопутными» собратьями. Ведь ледокол,

А т о м н ы й л е д о к о л

Р. Г. ПЕРЕЛЬМАН,
кандидат технических наук.

Идущий «напролом», испытывает особенно сильные толчки, и нам приходится крепко держаться за поручни, которые укреплены вдоль стен отсека, одетого защитным бетонным экраном.

Реактор использует ежедневно примерно 200 граммов ядерного горючего. Это составляет всего 70 килограммов горючего в год, или в два с половиной миллиона раз меньше, чем понадобилось бы ледоколу той же мощности с двигателем, использующим уголь. Если бы в топках ледокола сжигался уголь, его пришлось бы потратить за год 160 тысяч тонн — в 10 раз больше веса корабля. Вот почему атомный ледокол может плавать, не заходя в порты, 2—3 года.

Мы открываем массивную дверь и переходим в кабину управления теплообменниками. Отсюда пар поступает к генераторам постоянного тока. Электрический привод винтов обеспечивает работу двигателей на различной мощности, четкую и быструю смену режимов.

Вот почему так свободно маневрирует наш ледокол.

Восхищенные чудесным завоеванием человеческого гения, мы вспоминаем слова адмирала С. О. Макарова: «Природа сковала наши моря льдами, но техника дает теперь огромные средства, и надо признать, что в настоящее время ледяной покров не представляет более непреодолимых препятствий для судоходства».

Атомного ледокола, о котором мы рассказали, еще нет. Его создание предусмотрено Директивой XX съезда Коммунистической партии по шестому пятилетнему плану. Уже завершается технический проект этого корабля, начата подготовка к его строительству.

Исследования, проведенные учеными Института комплексных транспортных проблем Академии Наук СССР, подтвердили бесспорные преимущества применения атомных двигателей также на морских сухогрузных судах и танкерах. Новые двигатели позволят увеличить грузоподъемность судов за счет резкого сокращения запасов топлива, уменьшить численность экипажа. А как облегчится работа транспорта, обеспечивающего морской флот горючим!

Недалек тот день, когда мощный атомный корабль, преодолевая тяжелые льды, поведет караваны судов по Великому Северному морскому пути. Использование атомной силовой установки на ледоколе откроет новые перспективы в развитии современного морского судостроения.

ЗАКОНЫ ПРИРОДЫ

и религиозные "чудеса"

И. Б. НОВИК,

кандидат философских наук (г. Молотов).

Рис. М. Улупова.

НОЧНОЕ НЕБО внезапно озаряется ярким светом. Огненный шар прорезает тьму, оставляя за собой слабо светящийся след, и, не долетев до горизонта, исчезает так же мгновенно, как и появился. Через несколько минут становятся слышны отрывистые громовые удары, грохот и продолжительный, постепенно затихающий гул. Жители соседних селений иногда находят после этого камни и куски железа, «упавшие с неба». Подобные необычные случаи долгое время повергали людей в недоумение, нарушали все привычные представления, казались «чудом». Нередко они связывались в народной памяти с какими-либо из ряда вон выходящими событиями общественной жизни — войнами, эпидемиями и т. д., и потомкам передавались легенды о «небесных предзнаменованиях».

Долгое время наука не могла ответить на вопрос о том, что такое «небесные камни» и откуда они берутся. Вокруг фактов их падения складывались самые нелепые и фантастические вымыслы. Лишь немногим более ста лет тому назад была установлена природа этих камней-метеоритов. Оказалось, что их падение отнюдь не представляет какого-то «нарушения» законов природы и совсем не является «чудом».

Этот пример позволяет видеть, как по-разному понимают одни и те же факты представители двух противоположных мировоззрений: религия объявляет непонятное чудесным, выражающим «волю бога»; наука же ищет и находит естественные законы, лежащие в основе явлений природы. Разви-

вается ли мир сам по себе, по присущим ему объективным законам, или он направляется каким-то сверхъестественным существом, богом, — так стоит один из центральных вопросов, по которому идет борьба между наукой и религией.

Сторонники религии не отрицают, что в природе и обществе существует определенный порядок, закономерная, повторяющаяся связь вещей, событий. Но они заявляют при этом, что закономерности не присущи материи, а даны «свыше», от бога. Если же бог установил закономерную связь в мире, то он может и нарушать ее, творя чудеса. «Хотя бог и предписал небесам их порядок, — писал богослов Фоссий, — он, тем не менее, не отказался от своего права менять его, ибо он даже солнцу приказал остановиться. Так, вопреки естественному порядку, который называется необходимым, вопреки естественной необходимости, по его повелению родила дева, слепые стали зрячими, мертвые неоднократно воскрешались».

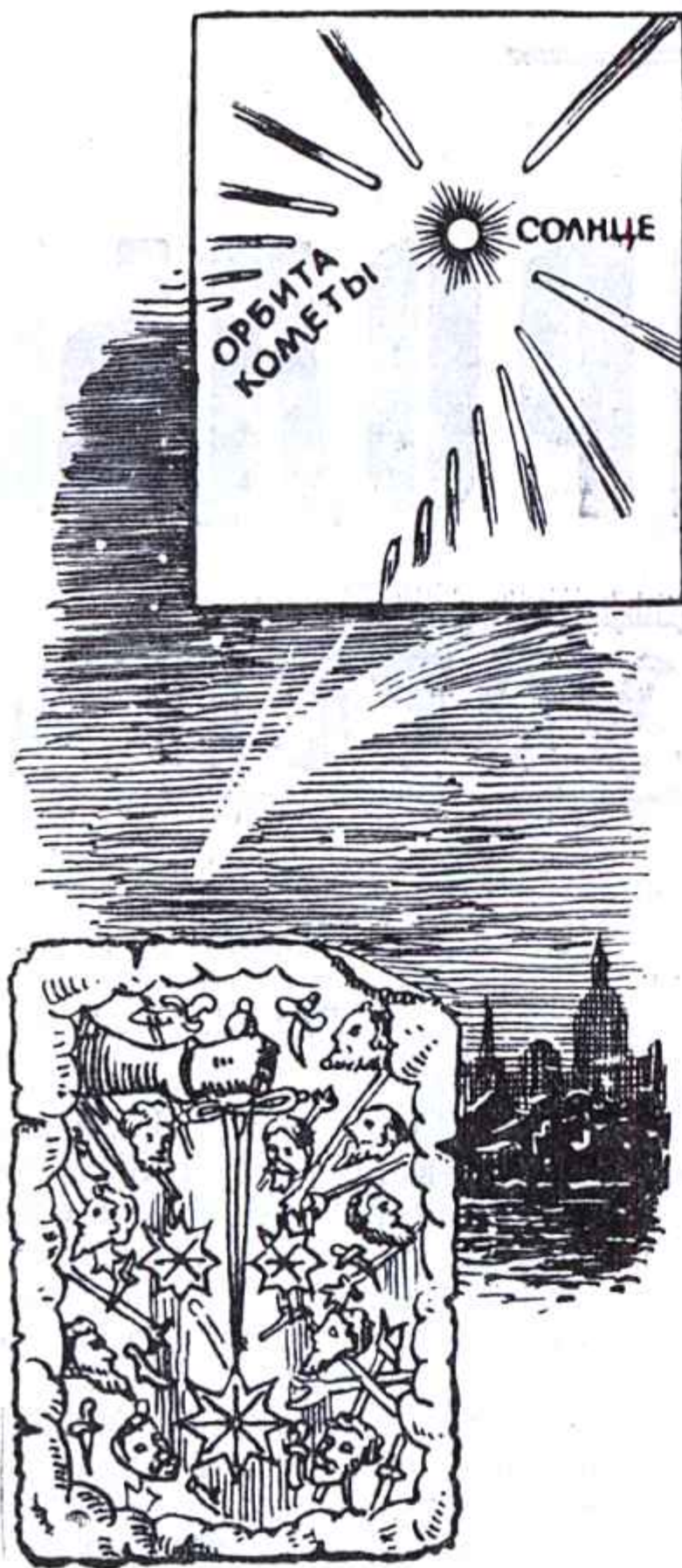
Рассказы о бесчисленных чудесах, творившихся, якобы богами и святыми, наполняют «священные книги» всех религий, в частности Библию. Именно такие рассказы служат в устах религиозных проповедников «доказательствами» бытия божия.

И не случайно знаменитый немецкий философ-материалист Фейербах говорит, что если отбросить легенды о чудесах, рухнет все религиозное понимание мира. Ведь религия наделяет бога такими качествами человека,

как разум, воля и т. д. Если считать, что в природе и обществе все явления происходят на основе строгой закономерности, откуда видна была бы «божья воля»? Кто бы поверил тогда, что законы даны миру «свыше»? Существование бога должно проявляться в творимых им чудесах, иначе в него никто не поверит. «Вера в бога и вера в чудеса поэтому одно и то же», — справедливо отмечал Фейербах.

Для того, чтобы придать чудесам, о которых говорят религиозные мифы, видимость правдоподобия, защитники религии обычно ссылались на те события, которые имели место в природе и обществе, но были непонятны человеку и казались загадочными. Естественно, что людям, которые считали чудесными затмения, кометы, метеоры и тому подобные астрономические факты, было не так трудно поверить в реальность вымышленного «чуда» Иисуса Навина, остановившего, согласно Библии, Солнце. Загадочные явления природы во многих случаях служили поводом для создания религиозных мифов. При этом подлинные обстоятельства, при которых происходило то или иное событие, освещались однобоко; сами же непонятные факты приписывались действию сверхъестественных сил. Такое искажение действительности и характеризует религию как превратное мировоззрение.

Недоступными пониманию людей древности были, например, землетрясения. Происходившие при некоторых из них провалы земли описаны в фантастической



Суеверные очевидцы фантастически изображали появление комет, считали их «чудом», пока наука не объяснила природу этих небесных тел.

форме в различных легендах, в частности в библейской мифе о городах Содоме и Гоморре, которые «за грехи жителей» якобы «в вихре и пламени провалились сквозь землю». Выдающийся советский ученый академик В. А. Обручев в связи с этим писал: «Как доказала геология, Мертвое море расположено в провале, которым заканчивается крупная цепь опусканий и провалов, идущая из центра Африки вдоль больших озер и затем представляющая большую впадину Красного моря и долину Мертвого моря с Иорданом. Поэтому вполне возможно, что библия описывает в искаженной форме действительное событие, случившееся в древние времена,— провал двух городов при землетрясении». Аналогично этому в основу библейского мифа о «всемирном потопе», видимо, легло какое-то крупное наводнение, размеры которого были сильно преувеличены религиозной фантазией.

Непонимание людьми законов механики также давало почву для многих представлений о чудесах. Жители побережья Мертвого моря издавна заметили странное явление: человека, входившего в его воды, валила с ног какая-то необъяснимая сила. Об этом «чуде» было сложено немало легенд. Объяснил загадку закон Архимеда: насыщенная солями вода Мертвого моря имеет высокую плотность, и потому на погруженное в нее тело действует большая выталкивающая сила, которая и валит с ног человека.

Незнание людьми действительных причин таких явлений, как болезнь, смерть, обморок, послужило основой разнообразных фантастических легенд. Пока не были известны возбудители заразных болезней, они приписывались злой воле сверхъестественных существ. Во многих местах библии говорится о том, что бог насылал «мор» на прогневавших его людей. «Вот в чем не может быть сомнения,— говорил Лютер,— так это в том, что чума, лихорадка и другие опасные болезни — не что иное, как дело рук дьявола». Плохо понимая сущность смерти, люди иногда принимали за умершего человека, который находился в обморочном состоянии или в летаргическом сне. Когда такой человек пробуждался или приходил в себя, пораженные очевидцы создавали легенды о «чудесных воскрешениях».

Со времен глубокой древности люди знали, что вода некоторых источников имеет целебные свойства. Однако, не понимая особенностей химического состава этой воды, они приписывали ее благотворное действие опять-таки влиянию божественных сил; так возникали легенды о «чудесных исцелениях».

Разнообразные мифы о чудесах связаны со сновидениями, гипнозом, внушением, психическими и нервными болезнями, природа которых до сравнительно недавнего времени была человеку неизвестна.

Фантастические представления порождались также и непониманием людьми явлений общественной жизни. «Подобно тому, как чудесные исцелители и чудотворные целительные средства в медицине основываются на незнакомстве с законами естественного мира, так же чудеса в социальной области основываются на незнакомстве с законами социального мира»,— указывали Маркс и Энгельс.

Успехи науки, все глубже рас-

крывающей действительные связи явлений в природе и обществе, шаг за шагом разоблачали представления о действии неких «чудесных сил». С развитием астрономических знаний стало ясно, что, скажем, утверждение об имевшей место остановке Иисусом Навином Солнца есть сплошной вымысел, ибо не Солнце «ходит» вокруг Земли, а, наоборот, наша планета обращается вокруг дневного светила. Физика и химия окончательно лишили «чудесного» характера различные явления, связанные с действием электричества, горения и других природных сил. Атмосферная оптика показала естественную природу миражей и т. п. Микроскоп помог открыть возбудителей заразных болезней; научная физиология и психиатрия выявили действительную сущность самых сложных психических явлений, в том числе и нервно-психических болезней. Марксистская наука об обществе раскрыла объективные законы социального развития.

Таким образом, все явления в окружающем нас мире получали с течением времени свое естественное объяснение, а вымыслы о вмешательстве «небесных» сил в дела природы и общества лишались всякой основы. Наука наносила удар за ударом по всему религиозному мировоззрению.

Однако сторонники религии продолжали и продолжают отстаивать мифы о чудесах. В 1870 году Ватикан в специальном послании наложил проклятие на тех, кто выскажет сомнение в подлинности библейских и других признанных церковью «чудес». Пытаясь как-то скрыть вопиющее противоречие между представлениями о «чуде» и данными современной науки, некоторые богословы говорят, что чудеса якобы имели место лишь на «святой земле» Палестины в «библейские времена»; теперь же, дескать, в них «нет необходимости». Подобные «оговорки», разумеется, ничего не меняют, по сути дела: религиозные взгляды не становятся от этого менее абсурдными. Католические же идеологи стремятся повысить авторитет церкви в глазах массовыми не только на «чудеса», происходившие будто бы в отдаленные времена, но и на «чудеса», происходящие якобы и ныне.

Одно из наиболее широко пропагандируемых сейчас католической церковью чудес — это так называемое «чудо Фатимы». История его такова. Фатима — португальская деревушка, расположенная в глухой местности, ми-

лях в семидесяти к северу от Лиссабона. В мае 1917 года среди неграмотного, измученного тяготами мировой войны населения распространился слух о том, что трое детей-пастушков (старшей девочке было десять лет) якобы увидели богоматерь, которая обещала положить конец войне. Тысячи суеверных людей потянулись к Фатиме, однако никому из них не посчастливилось «видеть» мадонну. Правда, 13 октября 1917 года многие заметили необычное явление: солнце было окружено разноцветной вращающейся каймой. Невежественные, жаждавшие «чуда» люди и приняли это за «знамение». Католическая пропаганда распространила по всему миру весть о «новом чуде». При этом в уста мадонны она вложила «предсказание» о большевистской революции в России. Культ Фатимы был использован реакцией как орудие антисоветской пропаганды среди като-

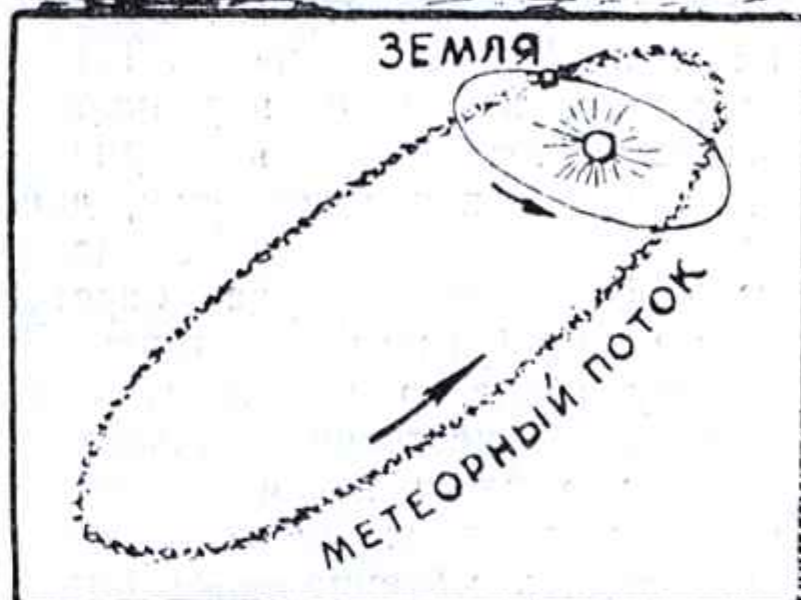
лических масс. На этом дело не кончилось. Не так давно Ватикан объявил о дальнейшем развитии «чудесных» событий, происходивших в Фатиме в 1917 году: 13 октября 1951 года римский первосвященник видел то же явление — разноцветную кайму вокруг солнца. В центральной ватиканской газете «Оссерваторе Романо» были даже напечатаны соответствующие «фотографии» (как пришлось впоследствии признать самой редакции газеты, фальшивые). Это послужило поводом для новой волны реакционной пропаганды.

Объяснить «чудо Фатимы» нетрудно. Религиозно воспитанные, впечатлительные дети, «увидевшие» богоматерь, просто галлюцинировали. (Кстати, двое из них умерли от инфлюэнцы вскоре после «чуда», а третья, старшая девочка была отдана в монастырь и... бесследно исчезла там. «Очевидцев», таким образом, не осталось.) Что же касается цветного кольца вокруг солнца, то это — одно из давно известных науке атмосферных явлений, которое не так уж редко и ничего сверхъестественного не представляет¹. Так, используя суеверия отсталых людей, искажая действительную природу естественных явлений, сочиняют «чудеса» современные защитники религии.

Современные сторонники религии пытаются подкрепить мифы о чудесах новой, «научной» аргументацией. Для этого они используют реакционные теории в буржуазном естествознании, вроде антинаучной гипотезы о «расширяющейся Вселенной» или гипотезы о «непрерывном творении материи». Богословы ищут чуда в особенностях движения микрочастиц, в недостаточно известных еще свойствах полупроводников и т. п.

Какие бы различия ни имелись между богословами разных толков в признании или непризнании отдельных чудес и их толковании, все они едины в одном, главном: в учении о вмешательстве сверхъестественных сил в явления природы и общества, о существовании чудес. В этом богословы сходятся с философами-идеалистами. «Все идеалисты, как философские, так и религиозные, как старые, так и новые, — подчеркивали Маркс и Энгельс, — верят в наития, откровения, спасителей, чудотворцев, и только от степени их образования зависит,

¹ Подробнее об этом см. в статье П. Артюхова «Об одном «чудесном» явлении» в № 8 нашего журнала за 1955 год.

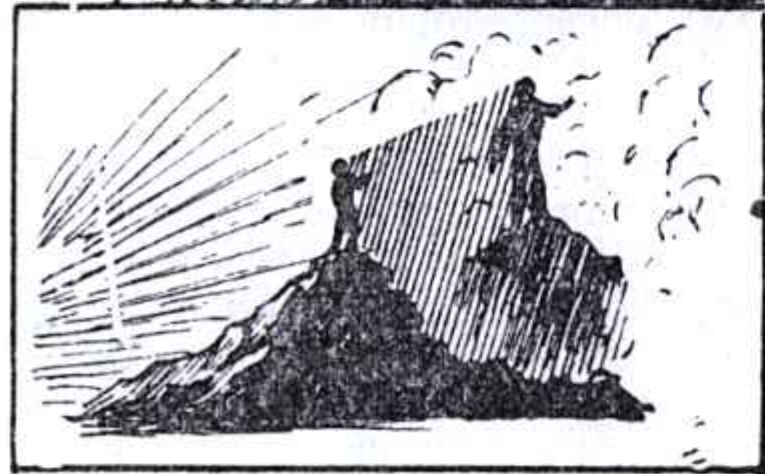


На протяжении веков «чудом» казалось падение «камней с неба». Астрономия опрокинула суеверные представления, раскрыв действительную природу метеоритов.

принимает ли эта вера грубую, религиозную форму или же просвещенную, философскую».

Наука неизменно разоблачает вымыслы о чудесах, какую бы форму эти вымыслы ни принимали. Достижения во всех областях знания, подкрепленные и проверенные практикой, ведут к выводу о том, что все в мире совершается на основе законов движущейся материи, без какого бы то ни было вмешательства фантастических, сверхъестественных сил. Этот вывод четко формулирует диалектический материализм. Он учит видеть в любой области природы, в каждой стороне общественной жизни внутренние, необходимые связи между явлениями.

Возьмем, например, химию. Химические элементы обладают огромным количеством свойств. Но в этом многообразии имеется определенная упорядоченность. Это и нашел Д. И. Менделеев, сформулировав свой знаменитый закон, согласно которому свойства элементов находятся в периодиче-



Вершину горы Брокен в Германии в старину называли «престолом колдуний», так как там якобы происходят чудесные «видения». В действительности же это тень самого наблюдателя проектируется на туман, принимая гигантские размеры.

ской зависимости от их атомного веса. Этот закон и вскрывает ту внутреннюю необходимую связь, которая действительно существует между химическими элементами. Чем определяется эта связь? Теперь мы знаем, что в ее основе лежит периодичность электронных оболочек атомов химических элементов. Следовательно, периодический закон Менделеева выражает свойство химических элементов, обусловленное самой их внутренней природой. Этот закон не зависит ни от чьей воли и желания; он существует и действует независимо от того, знают об этом люди или нет, хотят они этого или нет; он неизбежно вытекает из природы данной формы материи, а не навязан ей «свыше».

Марксизм-ленинизм показал, что и в общественной жизни действуют столь же строгие законы, как и в развитии природы. Таков, например, закон о первичности общественного бытия и вторичности общественного сознания, действующий на всех этапах социального развития. Откуда берется этот закон? Он не продиктован обществу извне, а выражает само существо общественной жизни: тот факт, что люди на всех этапах истории должны прежде всего производить материальные блага, чтобы поддерживать свое суще-

ствование. Как и законы природы, законы общественной жизни никем не могут быть нарушены или отменены; людям приходится считаться с ними и строить на их основе свою деятельность.

Ни в природе, ни в обществе, учит диалектический материализм, нет и не может быть явлений абсолютно случайных, явлений, которые не были бы результатом действия тех или иных законов развития материи. Каким бы удивительным и непонятным ни казался нам тот или иной факт, рано или поздно мы раскроем и те глубокие законы, выражением которых он является. Этот вывод не оставляет камня на камне от религиозных мифов о чудесах.

Когда религия говорит о чуде, она не только дает своего рода «объяснение» непонятному событию, реальному или вымышленному: она учит людей определенным практическим выводам. В легендах о чудесах в извращенной форме отражены желания людей — мечты о быстром выздоровлении, о возвращении умерших к жизни, об обилии продуктов и т. д. Религия призывает ждать их осуществления от сверхъестественных сил, возлагая надежду лишь на просьбы к богам.

Первобытные австралийцы, не надеясь на свои силы и веря в

силу выдуманных духов, перед отправлением на охоту совершали магические обряды, рассчитывая на «чудесную» удачу. Известно, что от этого их охота не становилась успешнее. Больные, которые, не надеясь на медицину, шли (а некоторые и сейчас идут) к «священным источникам», к мощам, к знахарям, тоже ждали чуда, вмешательства сверхъестественных сил. Известно, что они от этого не выздоравливали. Угнетенные слои римского общества, которые, отчаявшись в освобождении своими силами, поверили в проповедь о Христе-спасителе, опять-таки, как и верующие позднейших времен, ждали чуда. Слабость, как отмечал Маркс, всегда спасалась верой в чудеса. Эта вера закрепляла и увековечивала слабость. Надежда на чудо уводила от активной деятельности, делала человека рабом обстоятельств.

В противоположность религии наука, отвергая надежду на чудо, учит людей не ждать милостей неба, а добиваться успехов, используя в своих интересах законы природы и общества. Наука дала людям возможность поставить на службу себе могучие силы природы, облегчить труд. Разоблачая религиозные мифы о чудесах, наука указала людям пути активной борьбы за лучшее будущее.

ЕЩЕ ОДНО ПОРАЖЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАТОРОВ НАУКИ

НА ПРОТЯЖЕНИИ последних двух десятков лет ни одно открытие не вызывало такого внимания фидеистов и прочих врагов науки, как «красное смещение», обнаруженное в спектрах далеких галактик. Ссылаясь на это явление, некоторые буржуазные астрономы сочинили антинаучную теорию «расширяющейся Вселенной»¹. Тысячи книг и статей, написанных в буржуазных странах, объявляли это явление «научным доказательством» бытия божия и творения им мира. Именно непонятность «красного смещения» пытались использовать ватиканские богословы, рассуждающие о «примирении науки с религией».

Ученые многих стран проделали большую работу, добиваясь раскрытия действительной природы непонятного явления. Главным образом для его изучения в США на горе Паломар несколько лет назад был сооружен крупнейший в мире телескоп, имеющий объектив диаметром в 200 дюймов (более пяти метров). Согласно теории «расширяющейся Вселенной», чем дальше от нас расположена галактическая туманность, тем быстрее она от нас «убегает». Сто-

ронники этой «теории» уверяли, что такая закономерность действует на всем пространстве Вселенной. Проверкой этого утверждения и занялись астрономы ряда обсерваторий. Что же оказалось?

В конце минувшего года на собрании Национальной академии наук США от имени ученых трех крупнейших американских обсерваторий — в Лике, Вильсоне и Паломаре — было сделано предварительное сообщение о том, что представления о «расширении» Вселенной не подтвердились. На основе изучения 26 очень далеких газовых туманностей (расположенных на расстояниях до одного миллиарда световых лет от нас) астрономы пришли к выводу о том, что, начиная с некоторого расстояния, скорость «убегания» галактик не растет, а, наоборот, уменьшается, их движение замедляется.

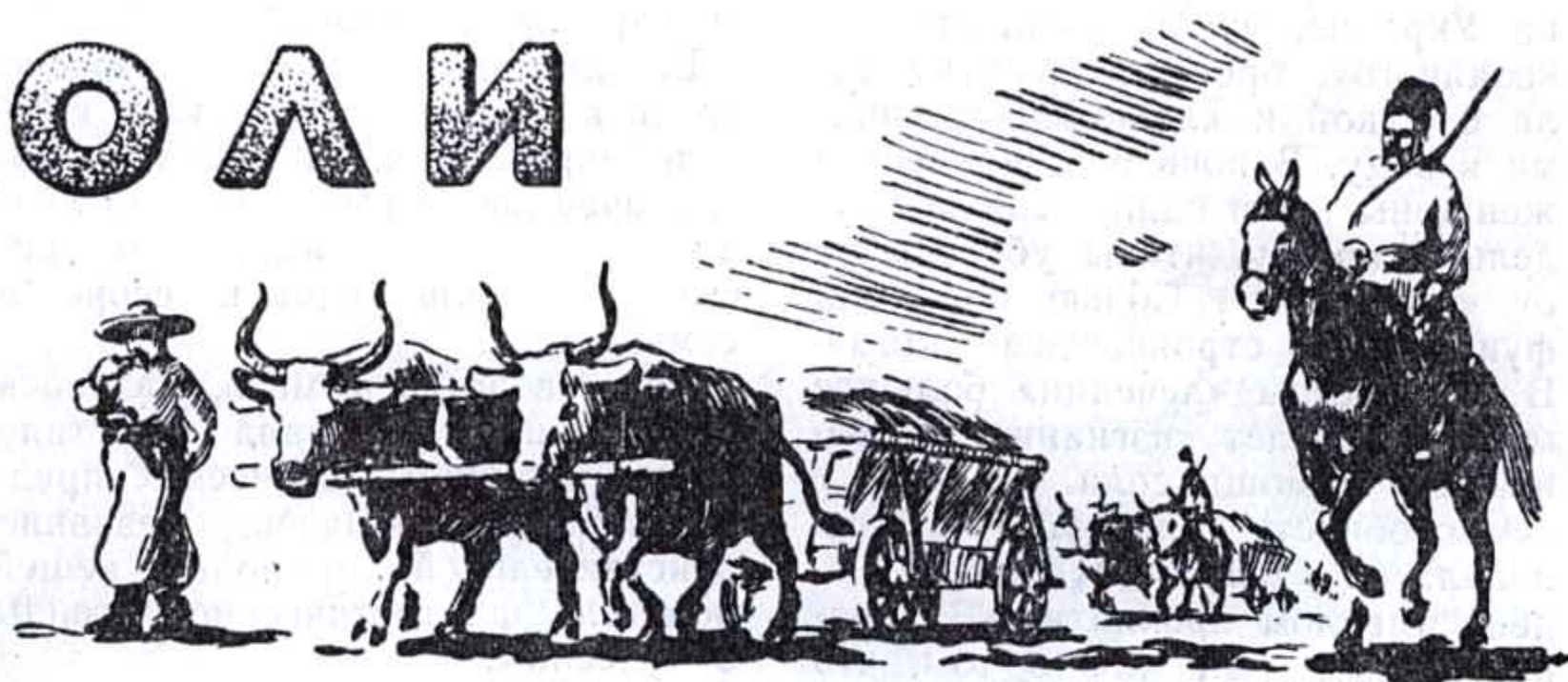
Тем самым подтверждается предположение о том, что «расширение» свойственно лишь некоторым участкам Вселенной, а отнюдь не миру в целом. Тем самым наука вновь и вновь доказывает, что как бы ни изошрялись фидеисты, как бы ни пытались они использовать временные затруднения естествознания, они всегда потерпят крах.

¹ Подробнее об этом см. в статье Е. А. Фадиной «Загадка «красного смещения», помещенной в № 10 нашего журнала за 1955 год.

О чем рассказывает ЩЕПОТКА СОЛИ

Е. В. АНДРЕЕВА
(г. Ленинград)

Рис. И. Фридмана.



НА КАЖДОМ обеденном столе стоит солонка, которая ничем не привлекает нашего внимания. Поваренная соль — самое обычное вещество. Со школьной скамьи каждый из нас знает о ее химическом составе, но не каждый знает, что из-за соли некогда племена кочевали из одной страны в другую, бушевали войны, вспыхивали бунты. Теперь же мы обычно не замечаем, какую роль играет в нашей жизни соль.

Чем объясняются такие странные перемены в судьбе этого вещества?

СОЛЬ И ЖИЗНЬ

СОЛЬ необходима для жизни. Если животное кормить пищей, полностью лишенной поваренной соли, оно погибнет. Это подтверждено многочисленными опытами.

Хищники получают соль вместе с мясом и кровью своих жертв. Травоядные же пьют воду соленых источников, разыскивают солончаковые травы. В тропических лесах на десятки и сотни километров тянутся звериные тропы, ведущие к соленой воде и солончакам. На этих тропах животных нередко подстерегают хищники. В Сибири охотники делают засады вблизи солончаков.

Не может обойтись без соли и человек. Были, правда, племена, никогда не видевшие соли. В «Одиссее» говорится: «Странствуй... пока не придешь в страну смертных, которые моря не знают и никогда не пробовали пищи, приправленной солью...»

На рисунке в заголовке: Из далекого Крыма в Центральную Россию медлительные волю тащили чумацкие возы с грузом соли.

Здесь имеются в виду охотничьи племена, которые питались почти исключительно богатой солью мясной пищей. Некоторые народности в Северной Америке, Новой Гвинее и Австралии до прихода европейцев никогда не видали соли. Они заменяли ее золой солончаковых растений, морскими водорослями, морской водой, пили кровь убитых животных.

Растительные ткани содержат поваренную соль в значительно меньшем количестве, чем сырое мясо животных. Поэтому людям, питающимся растительной пищей и вареным мясом, нужно прибавлять в пищу соль.

Соль нужна для жизни. Но она может и губить жизнь. Бедны растительностью солончаки. Целое море (собственно, озеро) справедливо названо Мертвым, ибо в его насыщенной солью воде не живут ни водоросли, ни моллюски, ни рыбы.

КЛУБОК СУЕВЕРИЙ

В ГЛУБОКОЙ древности люди на опыте познакомились с удивительными свойствами поваренной соли. Тысячи и тысячи лет их природа оставалась неразрешимой загадкой для человека. И так же, как многие другие предметы и явления природы, соль наделялась в его представлении какими-то чудесными, сверхъестественными особенностями. Слагались фантастические мифы о происхождении и свойствах соли. Она казалась магическим средством, символом божественных сил.

У древнего мексиканского племени ацтеков, например, был не

только бог солнца, но и богиня соли. В день ее праздника девушку, изображавшую богиню, вывозили на середину соленого озера и там обезглавливали. Считалось, что кровь жертвы освящает озеро и обновляет в нем запасы соли.

В мифологии древнего Китая говорится о божестве Фей Ну, который якобы научил людей добывать соль и употреблять ее.

Многообразны магические представления, которые связывало с солью сознание людей далекого прошлого. Соль давала жизнь, сохраняла пищу, оставаясь как будто неизменной сама, и потому она приобрела значение символа вечности, постоянства, жизни. Ее приносили в жертву богам, дарили новобрачным, ею посыпали могилы покойников. Вот как описывал историк Плиний обряды древних римлян: «Наибольшая часть соли отдается при жертвоприношениях, так как никакая жертва без посыпания солью не совершается». Подобные обряды восприняли иудеи и христиане. «При всякой жертве твоей приноси соль», — говорится в Библии. И доныне в христианских культах и обычаях, особенно католических, сохранились магические обряды, где соль выступает символом вечности, «вечной жизни».

Со способностью крепкого соленого раствора долго сохраняться «чистым» (в нем не заводились микроорганизмы) и предохранять от порчи продукты связаны были фантастические представления об «очистительных» свойствах соли. После похорон папуаса все его родственники считают необхо-

димым выкупаться в морской воде для очищения от злых сил. Древние греки и римляне ныряли в море, чтобы «очиститься». Жрецы перед входом в храм умывали соленой водой руки.

Соли приписывалась способность предотвращать вредное действие злых духов, «нечистой силы». В старое время в России и на Украине, чтобы умиловить «водяного», бросали щепотку соли с мукой и хлебными крошками в воду. В ночь под рождество женщины посыпали солью кудель и пряжу, чтобы уберечь их от «кикиморы». Солью посыпали фундамент строящегося дома. В знахарском «лечении» большое место занимает «изгнание» болезней при помощи соли.

Способность соли губить жизнь делала ее в глазах суеверных людей символом проклятия. В древнем Египте был миф о том, что соль произошла из ядовитых капель слюны Сета, бога пустыни. Там, куда падали эти капли, земля, как говорит предание, становилась бесплодной, появлялись зло и преступление.

Уничтожая вражеский город, победители бросали соль в его развалины, желая обречь это место на вечное запустение. Изучение языка позволяет историку проследить, как представляли мир люди в далеком прошлом. Как много, например, в нашем языке поговорок и присловий, связанных с солью. Возьмем, например, пожелание «хлеба-соли» и обычай преподнести хлеб-соль желанному гостю. Ныне это просто традиционный знак уважения к человеку. Но такой обычай (свойственный многим народам) появился тогда, когда соли приписывалось магическое свойство приносить

здоровье, богатство, процветание. Солью скрепляли дружбу, верность; у многих народов существовал так называемый «договор соли». Персидская пословица, выражающая правило гостеприимства, говорит: «Там, где ел соль, не ломай солонку». Когда арабы о ком-либо говорят «его хлеб без соли», это значит, что человека подозревают в измене.

Во многих обычаях отражено представление о соли как символе проклятия, носителя зла. И сейчас некоторые суеверные люди считают, например, что просыпанная соль ведет к ссоре в семье.

Так, свойства самого, казалось бы, обычного минерала обрастали целым клубком магических представлений и обычаев. Незнание действительной природы вещей рождало фантастические легенды о чудесном.

НА ВЕС ЗОЛОТА

СОХРАНЕНИЮ суеверий, связанных с солью, долгое время способствовала ее дороговизна. Мы привыкли к тому, что соль стоит копейки, и нам даже трудно представить, как обычная поваренная соль могла быть драгоценностью, как за мешок соли могли продавать в рабство человека. Разве недра нашей планеты были раньше беднее этим минералом, разве меньше соли было в морской и озерной воде? Нет, конечно, не меньше! Но ее добыча, а главное, перевозка были неизмеримо труднее.

Ведь если вода, хлеб, овощи, скот и т. п. есть всюду, где живут люди, — там, где этого нет, человек просто не селился, — то далеко не всюду есть соль в нужном количестве. Со времен глубочайшей древности жизнь людей многих районов зависела от привоза соли. Тысячи километров, через владения многих царей проходили караваны купцов, везущие соль. В этих-то условиях цена соли нередко становилась ценной жизни.

Нередко соль играла роль денег. В древнем Риме, например, войска оплачивались не только металлическими деньгами, но и солью. Предполагают, что от слова «соль» произошло название итальянской монеты «сольди»; это же слово привело позднее к тому, что наемных воинов стали звать «солдатами». От слова «соль» (древнегерманское «галль») произошло название австрийской монеты «геллер».

Знаменитый венецианец Марко Поло рассказывал, что в Китае в

XIII веке из соли изготавливались деньги. «Рассол кипятился в небольших котлах, — писал он. — Через час соль принимает вид теста и из него делают нечто вроде пирожков. Те из них, которые выпуклы с верхней стороны и плоски с другой, ставятся на горячие черепицы близ зажженного огня, чтобы они сохли и твердели. На такие монеты накладывают клеймо его величества, и их не может делать никто, кроме его собственных чиновников. Восемьдесят таких пирожков дают за один саггио (португальская мера веса) золота».

Очень дорого ценилась соль у африканских племен. «За килограмм соли — килограмм золотого песка, — так расценивали соль народы бессольной Африки», — писал академик А. Е. Ферсман. Еще лет двадцать тому назад, в середине тридцатых годов, в Эфиопии имели хождение деньги из соли. Соляная «монета» имела вид бруска длиной в 65 и шириной в 5 сантиметров; она весила 640 граммов. Такие деньги назывались «амоле» или «рэй». Иногда брусок распиливался на четыре части.

О той огромной роли, которую играла соль в жизни народов, говорят многие географические названия: Соликамск, Сольцы, Сольвычегодск, Устьсыольск, Усолье, Солигалич в России; Галле, Зальцбрунн, Зальцкамерун, Зальцунген, Зальцбург, Зальцведель в Германии и Австрии; Сейлетань в Лотарингии («сейль» — соль); Марсель («морская соль») во Франции; Солтвил в Америке; Лаванпутра («город соли») в Индии и т. д.

КРОВЬ ИЗ-ЗА СОЛИ

В СТАРИННЫХ летописях можно найти немало страниц, посвященных описанию войн, которые вели между собой племена и народы за обладание соляными промыслами.

Полулегендарные цари Рима в первый период его существования воевали с племенами латинян, сабинян, этрусков, стремясь овладеть устьем Тибра, где добывалась соль. В соперничестве между Римом и Карфагеном большую роль играла борьба за соляные промыслы, организованные финикийцами. Римский историк Тацит описывает сражение между германскими племенами хаттов и гермундуров, которое произошло в 98 году нашей эры. Эти племена поссорились из-за богатой солью пограничной реки (дело шло, повидимому, либо о реке



В XIII веке в Китае, как рассказывает Марко Поло, из соли изготавливали деньги.

Верра, притоке Везера, либо о франконской Заале, притоке Майнца). В кровопролитной битве хаты были перебиты все до единого человека.

Но едва ли не более ожесточенной, чем эти сражения древних племен, была та напряженная борьба вокруг соли, которая наполняет собой историю феодализма. Купцы вздували цены на соль, грабя население бессольных стран. Феодалы облагали купцов высокими пошлинами, стремясь умножить свои доходы. Государи пополняли свою казну, монополизировав продажу соли и превращая торговлю ею в дополнительное средство эксплуатации масс. Народ отвечал на притеснения отчаянными взрывами возмущения — «соляными» бунтами.

В России в XVI—XVII веках торговцы солью на каждом перекрестке дорог и на каждой переправе должны были платить казне пошлину — «мыто». Отдельные пошлины платили за перевоз через реку, за проезд на рынок, за продажу и т. д. Рассчитывая поправить свои денежные дела, царь Алексей Михайлович в феврале 1646 года объявил о новом соляном налоге, который удвоил и без того высокую рыночную цену соли. Население не могло покупать соль в нужном ему количестве. Упал рыбный промысел, так как рыбу недосаливали и она портилась. Озлобление против нового налога было так велико в народе, что уже через год царю пришлось его отменить. Но вместо этого было приказано восстановить сбор некоторых других налогов, причем взыскать их сразу за три года. Это вызвало взрыв народного возмущения. Были разгромлены дома особо ненавистных бояр, виновных в тяжелых налогах; в Москве вспыхнули пожары. Чтобы успокоить население, царь должен был казнить публично нескольких крупных чиновников.

В феодальной Франции налог на соль (так называемый «гabelle») служил одним из важных источников пополнения королевской казны. Особые указы устанавливали, что каждый житель обязан ежегодно покупать определенное количество соли. Сумма соляного налога неоднократно повышалась. «Налоги на соль так велики, — писал один из современников в XVI веке, — что страшно сказать. Несмотря на то, что население разорено начавшимися войнами и нет никакой возможности достать хлеба маленьким детям, которые умирают от голода, необходимо брать соль каждые три месяца. Соль стоит во много



Соляной бунт в Москве в 1648 году.

раз дороже того, что крестьянин может заработать в течение года. Чтобы выкупить обязательную норму соли, многие дошли до того, что продавали печку, на которой варили детям пищу, отдавали солому, на которой они спали, и продавали хлеб из овса, которым они могли бы питаться еще один или два дня. И, получив соль, они не знали, что с ней делать, так как есть было нечего». То и дело вспыхивали бунты. Когда в 1542 году король Франциск I увеличил соляной налог в провинциях, производящих соль, начались восстания в Ла-Рошели, Бордо и других городах. Бунты были зверски подавлены; в одном лишь Бордо после мучительных пыток казнили сто сорок человек.

Перед буржуазной революцией XVIII века во Франции ежегодно рассматривалось около четырех тысяч судебных дел, связанных с нарушением законов о соли; до четырехсот человек приговаривались каждый год к ссылке или галерам.

В борьбе вокруг соли находили свое выражение большие общественные противоречия эпохи.

ЧТО ЖЕ ТАКОЕ СОЛЬ?

НА ЭТОТ вопрос люди сумели ответить только сравнительно недавно.

В глубокой древности ученые считали, что соль происходит из воды под действием солнечных лучей. Пифагор в шестом веке до нашей эры писал, что соль ведет свое происхождение «от чистейших родителей: от солнца и моря». Такое представление, между прочим, отражено в старинных народных загадках о соли: «Водой и солнцем родилась, в огне крестилась, людей услаждает, в воде умирает».

В средние века соль играла видную роль в лабораториях алхимиков. В поисках магического «философского камня», якобы способного превращать металлы в золото, алхимики упорно кипятили, перегоняли, соединяли в своих печах, ретортах и колбах всевозможные вещества. Наряду с землей, водой, воздухом, огнем, серой и ртутью соль в их представлении была одним из семи «элементов», из которых якобы состояли вещества. При этом она олицетворяла «неразрушимость». В начале истории христианства алхимическими опытами широко занимались сами отцы церкви. Но с XIV века римский папа запретил занятия алхимией, приравняв их к колдовству; алхимики карались смертью. Однако поиски «философского камня» продолжались втайне, так как каждый граф и курфюрст нуждался в деньгах и требовал найти способ легкого получения золота. Опасаясь преследований, алхимики пользовались целым языком условных названий и символов. Так, «король» у них обозначал селитру, «солнце» — нашатырь; поваренная соль изображалась в виде мизинца или ключа. На банках с солью был нарисован дракон или белая змея.

В ходе долгих и, разумеется, бесплодных поисков магического камня алхимики получали ценные сведения о химических веществах и соединениях. В их лабораториях под мистической оболочкой были накоплены многие верные знания по химии.

Только в XVII веке химия сбросила с себя алхимическую оболочку и вышла на путь сознательного изучения реальных веществ. Одним из первых ее обобщений было понятие о солях. Однако в XVII веке к солям относили ве-

щества, сходные с поваренной солью по внешним признакам: кристаллическому виду, цвету, растворимости в воде. Так, на тогдашнем химическом языке солью называли сахар. Из поваренной соли химики научились получать глауберову соль, каломель, сулему.

Сложность состава поваренной соли была раскрыта после того, как в химических исследованиях стали применять электричество. В 1807 году удалось впервые разложить щелочи и выделить неизвестные ранее металлы: калий и натрий. В том же году при реакции соляной кислоты с натрием химики получили поваренную соль и газообразный водород. Так было обнаружено, что соль — это соединение натрия, легкого и мягкого металла, с хлором, который в обычных условиях представляет собой тяжелый зеленовато-желтый ядовитый газ.

На этом не кончается история познания человеком соли — хлористого натрия. Лишь тогда, когда обе ее составные части заняли свое место в менделеевской таблице, стали ясны многие удивительные свойства соли.

Так шаг за шагом познавалось давно известное человеку вещество. Его свойства, которые некогда казались чудесными, получили строго научное объяснение.

СОЛЬ В ОРГАНИЗМЕ

ПОПРОБУЙТЕ кровь на вкус — она соленая. В плазме крови содержится около половины процента хлористого натрия; относительно много его и в других неклеточных жидкостях: лимфе, спинномозговой жидкости, поте и др. Меньше соли в клетках. Всего в теле взрослого человека, весящего 70 килограммов, содержится более 150 граммов хлористого натрия. Этот запас постоянно расходуется, и потому его нужно пополнять.

Для чего же организму нужна соль? Прежде всего для поддержания так называемого осмотического давления — давления на границе между жидкостью, наполняющей клетки тела, и внеклеточной жидкостью, которые разделены полупроницаемой перегородкой (оболочкой клетки). Как уже говорилось, соль содержится в основном во внеклеточной жидкости. Если ее количество здесь уменьшится ниже нормы, изменится и осмотическое давление, и тем самым нарушается нормальный обмен веществ в организме. Осмотическое давление в челове-

ческом организме постоянно поддерживается на уровне около 8 атмосфер в основном благодаря определенной концентрации хлористого натрия в кровяной плазме.

Составные части поваренной соли — натрий и хлор — играют важную роль в жизнедеятельности организма. Натрий входит в состав различных соединений, в том числе белков. Содержащиеся в белках ионы натрия и хлора влияют на способность белков впитывать воду. Ионы натрия нужны для сокращения скелетной мускулатуры и нормальной пульсации сердца. Хлор служит для образования соляной кислоты, которая участвует в химической переработке пищи в организме. Поступая вместе с пищей в кишечник, соляная кислота реагирует с натрием, в результате чего опять образуется соль, которая вновь всасывается кровью. Так в «химической лаборатории» организма происходит постоянный круговорот превращений поваренной соли.

Об огромной роли, которую играет в жизни организма хлористый натрий, можно судить по тому, что ткани, отделенные от организма, могут жить в течение некоторого времени, если их поместить в 0,9-процентный раствор поваренной соли — так называемый физиологический раствор. Сердце, взятое у только что умершего человека и помещенное в такой раствор, может жить несколько часов. Раствор поваренной соли способен, таким образом, до известной степени заменить кровь.

Вот почему так важна соль



В лабораториях средневековых алхимиков соль, изображавшаяся в виде ключа, служила символом «неразрушимости».

для организма. Вот почему так мучительно переживается человеком ее недостаток в пище.

НЕИСЧЕРПАЕМЫЕ БОГАТСТВА

КАЖДЫЙ ГОД реки приносят в море 2 735 миллионов тонн соли. По подсчетам академика А. Е. Ферсмана, только в воде морей и океанов растворено ее около 20 миллионов кубических километров. Эта соль могла бы покрыть всю европейскую часть нашей страны слоем толщиной в 4—5 километров. Огромное количество хлористого натрия содержат соленые озера. В одном лишь Эльтоне запасы соли превышают три миллиарда тонн. Значительны и подземные залежи минеральной, так называемой каменной соли.

Современная техника делает все эти запасы, которые веками лежали под спудом, доступными для промышленности. В нашей стране добыча соли механизирована почти полностью.

Годовое производство поваренной соли во всем мире измеряется теперь десятками миллионов тонн. Зачем нужно такое количество соли? Ведь все человечество потребляет с пищей не более 15 миллионов тонн. Но хлористый натрий сегодня — это важнейшее сырье для химической промышленности, он применяется в десятках разнообразных производств. Прежде всего поваренная соль служит для приготовления соды. Без соды же нельзя получить ни стекла, ни мыла, ни хлопчатобумажных тканей. Она применяется для очистки от породы руд цветных металлов, для изготовления некоторых красок в пищевой промышленности и т. д.

Соль служит необходимым сырьем для получения соляной кислоты, едкого натра, а также металлического натрия и хлора. Она применяется при выделке кожи, при засолке продуктов и во многих других отраслях народного хозяйства.

☆☆☆

ПОСМОТРИТЕ же внимательнее на солонку, которая стоит на вашем обеденном столе. Щепотка простой соли может рассказать о многом: о том, как незнание природы порождало суеверные вымыслы, и о том, как наука разоблачала предрассудки, проникая в сущность веществ; о том, как вещество, которое считалось драгоценностью, стало дешевым и еще более необходимым для людей.

ТОММАЗО КАМПАНЕЛЛА

В. И. РУТЕНБУРГ, кандидат исторических наук
(г. Ленинград)

10 СЕНТЯБРЯ 1599 года к побережью Южной Италии подошли корабли. Толпы людей с оружием в руках должны были ждать прибытия флота, чтобы при его поддержке двинуться на свержение ненавистного испанского ига. Но берег был пустынен; только набегающая волна омывала прибрежные камни. Изменники выдали властям замыслы повстанцев. Заговорщики были схвачены войсками неаполитанского вице-короля; тут же на судне двух из них четвертовали, а четырех повесили на мачтах. Вскоре был арестован и руководитель заговора. Он избежал топора испанских палачей лишь потому, что его обвиняли не только в политических преступлениях, но и в ереси. Дела же о еретиках рассматривались лишь церковными властями по указанию Ватикана. Поэтому глава повстанцев попал в руки католического «правосудия» и в 1600 году был заключен в неаполитанский замок Делль Ово. Руководителем неудавшегося восстания был 32-летний уроженец Калабрии Джан Доменико Кампанелла.

С раннего детства Кампанелла проявлял исключительные способности. В 15-летнем возрасте он вступил в доминиканский монастырь и принял монашеское имя Томмазо. Здесь он изучал сочинения столпов средневековой философии и показал себя блестящим оратором. В своих выступлениях он ополчается против Аристотеля, который был объявлен средневековыми богословами непререкаемым авторитетом, и встает на защиту своего современника, итальянского философа Телезия, призывавшего к изучению природы.

Развивая свои социально-политические воззрения, он пришел к выводу о необходимости «освободить бедных и слабых от тираний властителей». С этой целью им и был подготовлен заговор, который окончился неудачей. Кампанелла был присужден к пожизненному заключению. Он отбывал заключение в 50 различных тюрьмах и 7 раз подвергался жесточайшим пыткам, причем одна из них длилась около 40 часов. Однако ничто не сломило дух мыслителя и волю борца.

В 1616 году, когда католическая церковь осудила коперниковскую теорию и ее пропаганду Галилеем, Кампанелла в тюрьме написал трактат «Защита Галилея», где доказывал естественную и философскую обоснованность его учения. Позднее, когда начался

процесс Галилея, Кампанелла снова решительно выступил в его поддержку.

В тюрьме Кампанелла создал свой знаменитый утопический роман «Город Солнца». В нем он нарисовал картину общества, в котором отсутствует частная собственность и эксплуатация, где всякий труд считается почетным, где существует общественная организация производства и распределения. Несмотря на естественный для мыслителя этой эпохи примитивизм в решении многих вопросов, его идеи были первыми проблесками передовой мысли, пролагавшей путь к будущему.

Чтобы провести свой труд сквозь рогатки папской цензуры, Кампанелла при переводе «Города Солнца» на латинский язык ввел в его текст ссылки на «отцов церкви», цитаты из сочинений признанных церковью авторов, чего нет в итальянском тексте. Так, сочинение Кампанеллы, направленное против церкви и духовенства, носит название «Побежденный атеизм».

В этой книге показана ложность представлений о «божественном разуме» и «божественной воле». Почему «всемогущий бог» не смог предотвратить мора, голода и войн, спрашивал Кампанелла. «По немощи? По неумению? Или не желая притти нам на помощь? Но, в таком случае, бог или одряхлел и ослабел или является невеждой, лентяем и жестоким... Раз бог бесконечно добр и вездесущ, откуда низвергается на нас такое множество несчастий?» Нетрудно догадаться, что Кампанелла отрицает здесь христианского бога. Божеством он провозглашал Солнце, природу. Кампанелла беспощадно бичевал духовенство, высмеивал иезуитов. В протоколах инквизиции он именовался еретиком, поднявшимся против бога и католической церкви, говорилось о том, что он отрицает все «таинства» церкви, отрицает существование бесов, ада и рая, истинность чудес, воскресение Христа...

27 лет провел Кампанелла в каменном мешке. Лишь в 1627 году ему удалось покинуть тюрьму и бежать во Францию. Там он и умер в 1639 году. О себе Кампанелла писал: «Я родился, чтобы вести борьбу с тремя бедствиями: тиранией, ханжеством и софистикой». Не будучи последовательным атеистом, он отдал известную дань мистике и астрологии. Однако он был страстным борцом против засилия церкви, защитником науки, сторонником социальной справедливости.



ЛЮТЕР БЕРБАНК—БОРЕЦ ЗА ПЕРЕДОВУЮ НАУКУ

ТРИДЦАТЬ ЛЕТ тому назад, 11 апреля 1926 года, умер крупнейший американский натуралист Лютер Бербанк. Им созданы многие сотни новых, невиданных ранее форм растений. Творчески применяя учение Дарвина, Бербанк шел тем же путем, что и Мичурин: добивался планомерного изменения природы организмов в нужном человеку направлении. Почти всю жизнь он работал на свой страх и риск, не получая поддержки, не признаваемый официальной наукой в Америке, проклинаемый религиозными ханжами и иными врагами дарвинизма.

Ниже мы помещаем отрывки из работ Лютера Бербанка и воспоминаний о нем, рассказывающие о том, как жил и умер этот замечательный сын американского народа. Приводимые документы характеризуют его как ученого-материалиста, мужественного борца за передовую науку, решительно поднявшего голос против суеверных вымыслов.

«ДАРВИН ОТКРЫЛ МНЕ НОВЫЙ МИР»

«В настоящий момент я думаю о влиянии, которое на меня оказал величайший научный мыслитель нашего поколения — человек, давший науке другой смысл и другой язык, — Чарльз Дарвин. В Ланкастере мне попала в руки одна из его книг: «Прирученные животные и возделанные растения». Эта книга открыла мне новый мир...

Дарвин был объявлен церковью и большинством семей вне закона... Человек, о котором все говорили и которого большинство проклинали, был для меня именно по этой причине интересным, и дискуссия, правда, довольно односторонняя, потому что лишь немногие эту теорию защищали, послужила только к тому, чтобы еще больше сделать из меня горячего сторонника каждого его слова».

(Из книги Л. Бербанка
«Жатва жизни».)

«СЛЕДОВАТЬ ЗАКОНАМ ПРИРОДЫ И ИЗВЛЕКАТЬ ИЗ НИХ ПОЛЬЗУ»

«Кроме ранней юности, я всегда учился в университете природы.

...Наши поэты и теологи придумали прекрасные басни, чтобы укрепить в нас чувство превосход-

ства и заставить нас верить, что мы — привилегированные дети вселенной и не подчинены действию некоторых ее законов.

Но наше сознание подсказывает нам, что это не так... Природа научила меня тому, что наша зависимость от нереальных представлений ослабляет нас в жизни и что, напротив, мы можем сделаться владыками жизни и победителями в большом бою только тогда, когда мы будем считаться с природой и с ее законами и благодаря этому знанию сумеем лучше следовать этим законам и извлекать из них пользу.

В последней фразе лежит ключ ко всей тайне. Все, чему природа научила меня за семьдесят лет, в продолжение которых я посещал ее университет, указывает на то, что ее законы необычайно точны, удивительно связаны между собой, непогрешимо правильны и что они являются основой для нашей пригодности, нашего счастья, для нашего благополучия и здоровья, и если у нас недостает одного из этих великих благ, то это означает, что мы нарушили один из ее законов или не выполнили какой-либо возложенной на нас природой обязанности».

(Из книги Л. Бербанка
«Жатва жизни».)

«ЧЕЛОВЕК, ЗНАЮЩИЙ ПУТИ РАБОТЫ ПРИРОДЫ»

«Выводить растения может лишь человек, одаренный фантазией и в точности знающий, чего он хочет добиться...

Многие думают, что я свои опыты произвел более или менее наугад и что своим успехом я обязан счастливым случаям. На самом же деле я при некоторых обстоятельствах пользовался счастливым случаем, но в большинстве случаев я работал, имея перед собой заранее поставленную цель, и добивался ее до тех пор, пока не достигал».

(Из книги Л. Бербанка
«Жатва жизни».)

«Лишь одно глубокое изучение законов жизни растений дало ему возможность улучшать и пополнять ассортименты плодовых растений. Разводить готовое каждый садовник может, а выводить новые сорта сможет только человек, знающий пути эволюционной работы природы, дающие безостановочную смену форм живых организмов и никогда не допускающие повторения старых форм».

(Из заметок И. В. Мичурина
на полях журнальной статьи
о Бербанке.)

«ОН ПОСМЕЛ СОПЕРНИЧАТЬ С ТВОРЦОМ!»

«Выступали против него псевдо-ученые, заявлявшие, что его приемы недостаточно обоснованы; нашелся даже проповедник, который с церковной кафедры громил его опыты, доказывая, что он идет наперекор воле божьей: «Если бы такие новые формы были нужны, творец сам позаботился бы об их создании».

(Из статьи К. А. Тимирязева о Бербанке в энциклопедическом словаре «Гранат».)

«...В связи с моим заявлением о том, что мне удалось «создать» новые плоды и цветы... поднялась настоящая буря, и в пылу сражения меня называли не только богохульником, но еще хуже; по поводу меня произносили проповеди, говорили, писали, бранились, осыпали меня ругательствами даже с помощью телеграфа. По мнению фанатиков, мне вздумалось вступить в соревнование с «всемогуществом божьим», и самые мягкие из них называли меня обманщиком. Один проповедник завлек меня коварно в свою церковь, усадил меня на самую переднюю скамейку и устроил мне ловушку, предложив мне высказать мое мнение, с одной стороны, о правильности законов природы и, с другой стороны, о правильности метафизических и суеверных теорий. Когда, по его мнению, он меня поймал в ловушку, он захлопнул дверку и стал порицать меня со всей строгостью пуританина и в заключение обратился к небу с молитвой о моем обращении. Конечно, я не сказал и не помыслил ничего богохульного; следовательно, богохульство мое состояло в том, что я работал совместно с природой, пользовался ее законами, направлял ее силы в желаемом направлении, придумывал создание новых форм и затем заявил, что получил полезные и прекрасные результаты».

(Из книги Л. Бербанка «Жатва жизни».)

«ПАРИЯ СРЕДИ ЖРЕЦОВ НАУКИ»

«С точки зрения жрецов науки даже прикосновение к Бербанку было под запретом. Его произведения представляют собой «табу». Поэтому только немногие лица хранили у себя его семенные и растениеводческие каталоги. Тому, кто дорожил своей репутацией, не следовало попадаться с каталогом



Двадцать пять лет работал Бербанк над созданием кактуса, который не имел бы колючек. На рисунке слева — исходный материал опытов, справа — конечный результат: кактус, полностью утративший колючки. Его сочная мякоть может заменять апельсины, она является прекрасным кормом для скота. Боязнь конкуренции со стороны садоводов помешала широкому распространению этого замечательного растения.

Бербанка на столе или его книгой на полке... В глазах традиционных ученых его времени он был парией — человеком, к которому запрещено прикасаться...»

(Из статьи В. Говарда «Лютер Бербанк — жертва культа героев».)

«МОЯ ВЕРА»

«Древние племена и народы имели многих богов, часто по одному на каждое явление природы. Древние евреи изобрели понятие нашего монотеистического иудейско-христианского бога, который, однако, представляется злобным, жестоким, мстительным и обладающим почти всеми слабостями и дурными привычками дикаря...».

«Мысль о том, что какой-то добрый бог пошлет людей в пылающий ад, вызывает у меня крайнее отвращение. Бред сумасшедшего! Семя предрассудков! Я не хочу иметь дела с таким богом...».

«Наука открывает наши глаза на безграничность Вселенной и дает нам свет, истину и свободу от страха, который сеяли темнота, невежество, фанатизм и предрассудки. Ни спасение личности, ни спасение нации невозможны иначе, как через науку».

«Эврипид сказал некогда: «Кто не решается свободно высказать свои мысли, тот раб». Я назвал себя «неверующим», чтобы разбудить умы тех, которые спят... Если мои слова пробудили мысль в узких фанатиках и закоренелых лицемерах, они сделали свое дело».

(Из книги Л. Бербанка «Моя вера».)

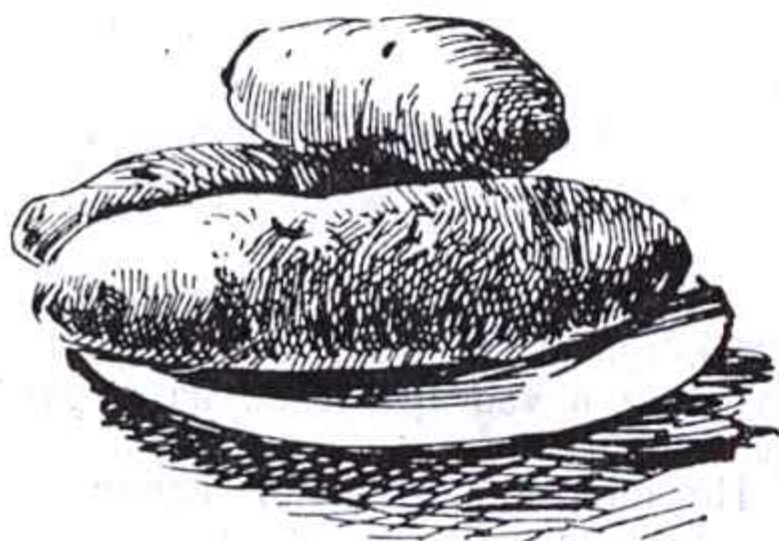
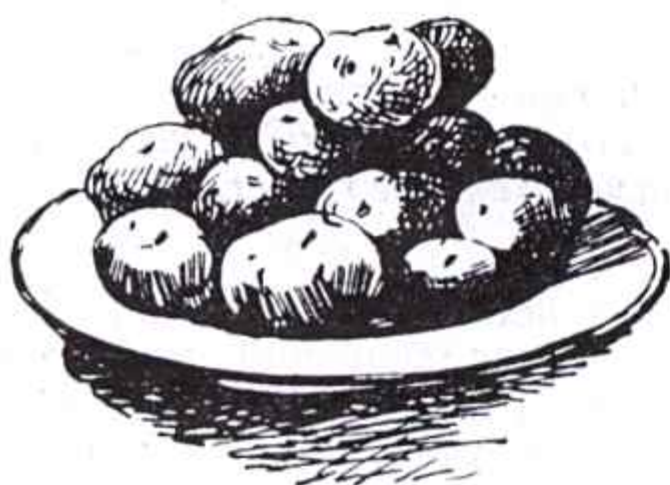
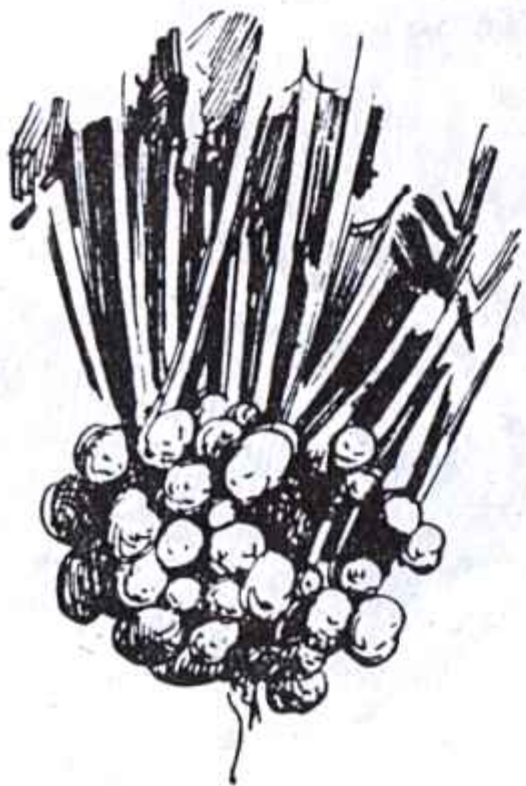
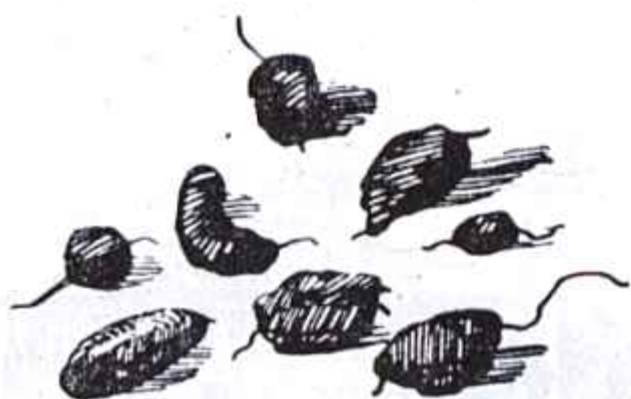
«Лютер Бербанк не верил ни в небо, ни в ад, ни в переселение душ, ни в «воскрешение из мертвых».

Но он непоколебимо верил в бессмертие личного влияния... Жизнь для него была полна чудес, красоты и прелестей; его интерес был сосредоточен на его работе, а будет ли какая-нибудь часть его самого существовать дальше или нет, не интересовало его ни в малейшей степени».

(Из биографического очерка В. Холла «Естествоиспытатель Лютер Бербанк».)

«Слишком мало людей, эксплуатирующих неисчерпаемые силы природы, зато слишком много людей, эксплуатирующих себе подобных. Беспольный и ненужный

«ЖЕРТВА ТЕМНОТЫ И БЕСЧЕСТНОСТИ»



Первое из крупных достижений Бербанка — создание нового сорта картофеля. Он взял дикий, дающий крохотные клубеньки сорт и в конечном счете получил знаменитый «картофель Бербанка».

паразитизм отнимает, по крайней мере, девять десятых производительных возможностей Соединенных Штатов».

(Из книги Л. Бербанка «Моя вера».)

В мае 1925 года в г. Дайтоне был арестован учитель Скопс, обвиненный в нарушении принятого в штате Тенесси закона, запрещающего «обучать всякой теории, которая отрицает рассказ о божественном сотворении человека, как учит библия, и обучать вместо этого, что человек произошел от животных низшего порядка». На весь мир прогремел так называемый «обезьяний» процесс, который реакционеры пытались превратить в суд над эволюционной теорией. Бербанк и здесь не мог остаться в стороне. Он писал:

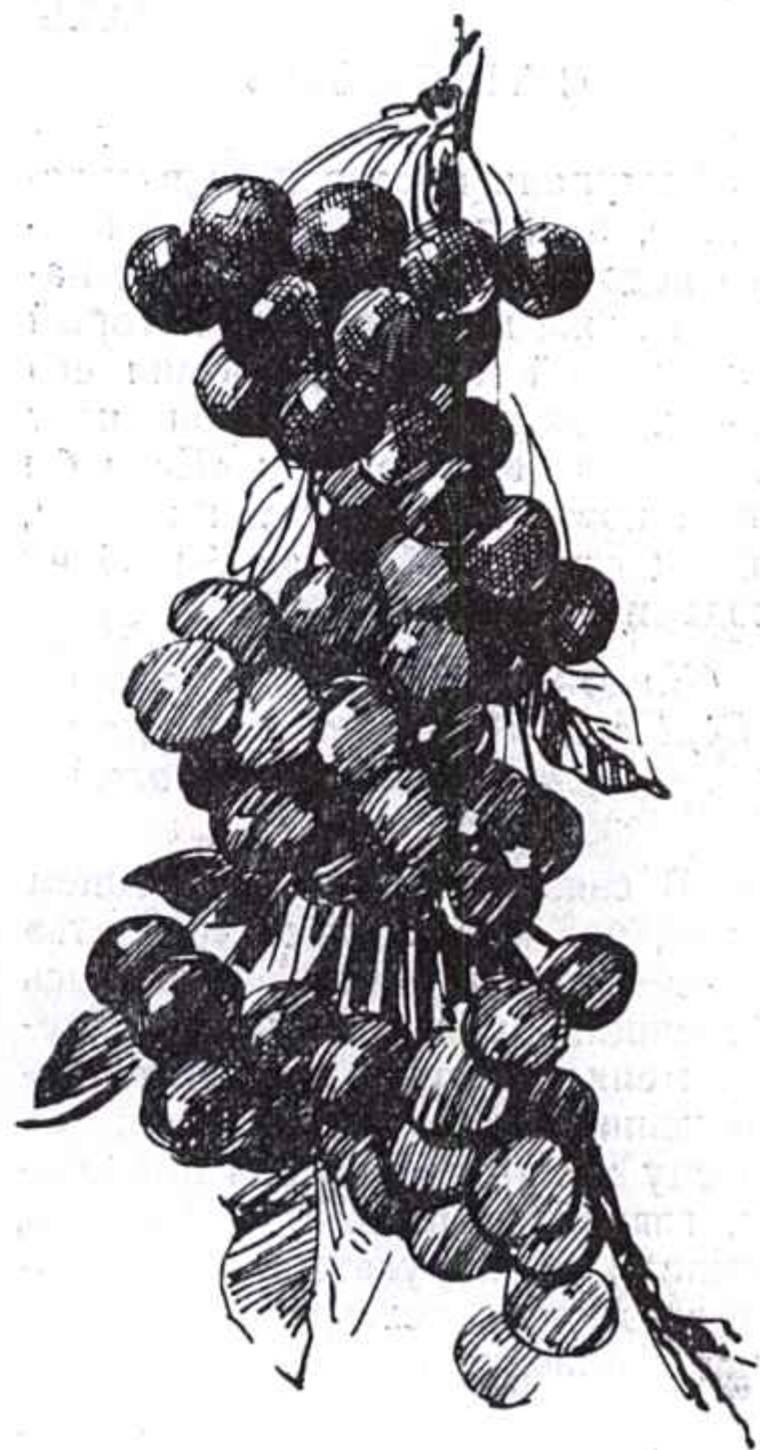
«Те, кто хочет запретить учение об эволюции, должны также принять законы против тяготения, электричества и невероятной скорости света, а также должны ввести параграф, не допускающий применения телескопа, микроскопа и спектрографа или иного точного инструмента, который может быть изобретен в будущем, построенного или используемого для открытия истины».

(Из книги Л. Бербанка «Моя вера».)

«Вместе с ростом веры его в природу и науку усилилось также его отвращение к ханжеству и к суевериям. Когда в одном из южных штатов один учитель средней школы был обвинен в «ереси» вследствие того, что он знакомил своих учеников с дарвиновской теорией эволюции, Лютер Бербанк решил, что пришло время открыто высказать свое мнение и выступить в защиту истины, не прячась ни за какие ширмы...

В одном замечательном приветствии, произнесенном в одной из церквей в Сан-Франциско, Лютер Бербанк заявил миру о своей вере в правдивость и высшее духовное развитие и вместе с тем о своем крайнем неверии в заблуждения застывших догм.

Через двадцать четыре часа на него налетел настоящий смерч ненависти, который был до некоторой степени парализован в своей силе лишь благодаря многим тысячам сочувственных и ободряющих писем. Если бы он удовлетворился этим обращением, эта буря ничего бы не могла ему сделать, потому что подобные бури ему приходилось выдерживать уже и раньше. Но он был убежден, что логика, добро и разум могут убедить ханжей и лицемеров и поставить их на более правильный путь.



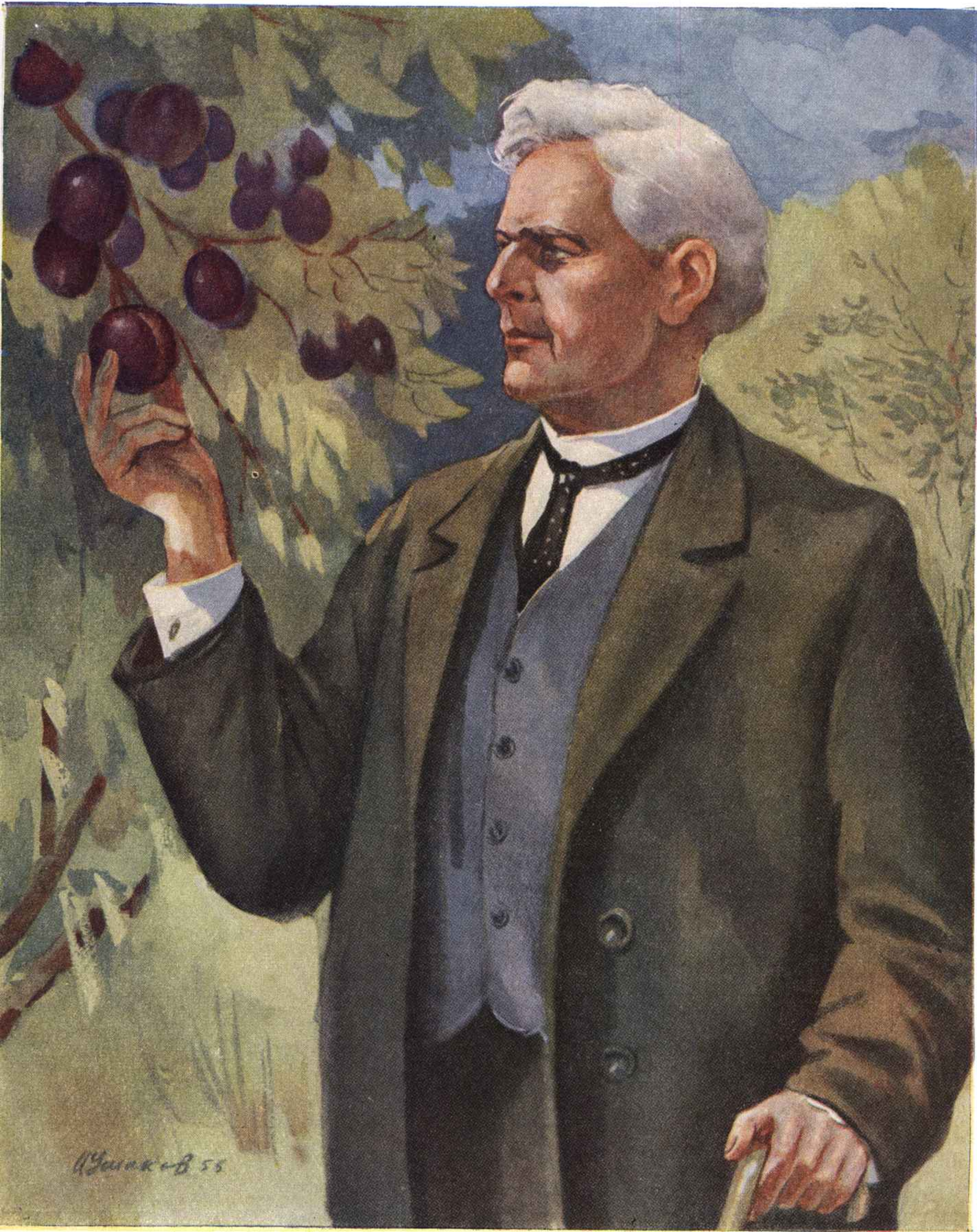
Вишня изобильная Бербанка — один из его успехов в работе с плодовыми. Бербанк вывел также сливу, не имеющую косточки, раннюю черешню, гибрид апельсина с лимоном и многие другие формы невиданных в природе растений

В продолжение этих недель я был почти безотлучно при нем. Я видел, как он все больше терял силы, притом не из-за суматохи, которую он породил, и не из-за ругательств, которыми его поносили «божии чада», но вследствие большого физического напряжения, в котором он находился. Он пытался отвечать на все письма, старался убедить нападавших на него деликатно и вместе с тем бесстрашно, разумными доводами, не жалея сил, развивал для своих приверженцев свои соображения.

Он заболел. И эта болезнь была для него последней. Что убило Лютера Бербанка так внезапно и трагически, — это его страстные, полные отчаяния и напрасные усилия заставить людей понять...

Он умер не как мученик за правду, но как жертва темноты, глупости и закоснелой бесчестности. Таких светлых людей, как Лютер Бербанк, было мало на земле».

(Из биографического очерка В. Холла «Естествоиспытатель Лютер Бербанк».)



Лютер БЕРБАНК (1849—1926)

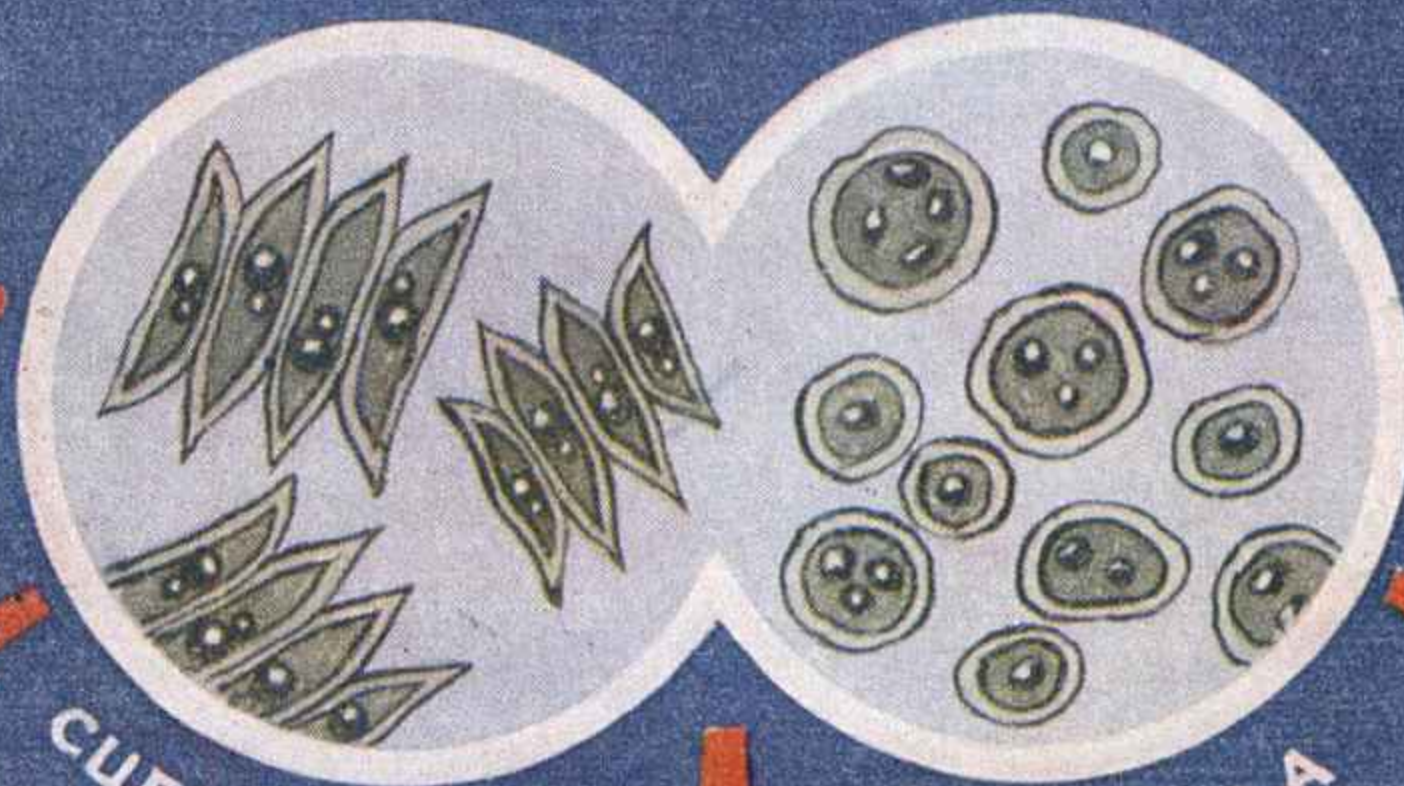
СОДЕРЖАНИЕ
ВИТАМИНА С
КАК У ЛИМОНА

СОДЕРЖАНИЕ
ВИТАМИНА С
КАК У ЛИМОНА



БЕЛКА
до **40%**
У ПШЕНИЦЫ
26,3%

БЕЛКА
до **85%**
У РЖИ
17%



СЦЕНЕДЕСМУС

ХЛОРЕЛЛА

ЖИРА
до **82%**
Урожайность
с 1 ГЕКТАРА
70
ТОНН

В ЖИВОТНОВОДСТВО НА КОРМ



ПРИГОТОВЛЕНИЕ АНТИБИОТИКОВ



Культивирование
ВОДОРОСЛЕЙ





В. П. АНИСИФОРОВ,
С. П. ГРАНОВСКИЙ,
кандидаты технических наук.

Рис. С. Каплана.

В ДИРЕКТИВАХ XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану предусматривается более широкое внедрение новых прогрессивных методов в производстве различного рода заготовок на машиностроительных предприятиях. Особенно это относится к выпуску сплошных и полых круглых заготовок переменного сечения — шаров, осей, распределительных валов и т. д., потребность в которых растет с каждым днем. Достаточно сказать, что, например, в автомобильной промышленности около 90 процентов заготовок представляют собой периодические профили круглого сечения. Сотни тысяч тонн шаров нужны ежегодно подшипниковым заводам, а также горнорудным комбинатам для размолва руды и угля. Между тем существовавшие до последнего времени способы изготовления подобных изделий были весьма трудоемкими, малопродуктивными и неэкономичными. Круглые заготовки получались или ковкой на молотах, или штамповкой на ковочных машинах и прессах, а в некоторых случаях даже вытачивались на металлорежущих станках. Последнее приводило к тому, что большое количество дорогостоящего металла уходило в стружку.

Стремясь коренным образом усовершенствовать способы получения круглых заготовок, сотрудники Центрального конструкторского бюро металлургического машиностроения под руководством члена-корреспондента Академии Наук СССР А. И. Целикова провели ряд

работ по созданию и освоению новых технологических процессов в этой области производства. Они решили применить здесь поперечную и поперечно-винтовую прокатку. Усилия ученых, конструкторов и инженеров увенчались успехом. В настоящее время уже действуют новые промышленные трехвалковые станы «10» и «70», предназначенные для поперечной прокатки круглых периодических заготовок полуосей и распределительных валов автомашин, шпинделей прядильных веретен и т. п., и оригинальные станы для поперечно-винтовой прокатки заготовок шаров подшипников качения диаметром от 25 до 50 миллиметров и мелющих шаров диаметром от 40 до 80 миллиметров.

При работе на трехвалковом стане заготовка предварительно нагревается токами высокой частоты до температуры 1 100—1 160 градусов. Затем она подается на наклонную решетку, по которой скатывается в приемный желоб. С помощью пневматического устройства передний конец заготовки проталкивается через раздвинутые рабочие валки. Последние приводятся во вращательное движение и, кроме того, сближаются. В результате заготовка тоже начинает вращаться и одновременно обжиматься. Специальное приспособление обеспечивает при этом получение наперед заданного периодического профиля.

Обычно при поперечной прокатке наблюдаются разрыхление металла и образование полости внутри заготовки. Для того, чтобы избежать этого, прокатка на трехвалковом стане осуществляется сравнительно узкими валками с применением натяжения. В результате создается такая схема рабочих напряжений, при которой исключается возможность возникновения рыхлости в заготовке.

Замена ныне существующих способов производства круглых заготовок новым, более совершенным и экономичным способом — прокаткой — позволит прежде всего снизить в среднем на 10—30 процентов расход металла. Уменьшится время, необходимое для последующей механической обработки изделий. Откроется реальная возможность полной механизации и автоматизации трудоемкого процесса изготовления заготовок периодиче-

ского профиля. Преимуществом нового стана является также его универсальность, причем переход с одного профиля на другой происходит очень быстро.

Прокатка шаров, роликов и других сравнительно коротких сплошных и полых круглых заготовок переменного сечения производится между двумя валками, на которых нарезаны винтовые калибры. Стальной прутки длиной до 4,5 метра и диаметром на 1,5—2 миллиметра меньшим, чем диаметр будущего шара, нагревается в индукторе до 850—900 градусов. Затем посредством специальных транспортных приспособлений он передается в приемный желоб стана. С помощью пневматического устройства заготовка вталкивается во вращающиеся валки, захватываясь их винтовыми ребрами. В итоге прутки начинают вращать-

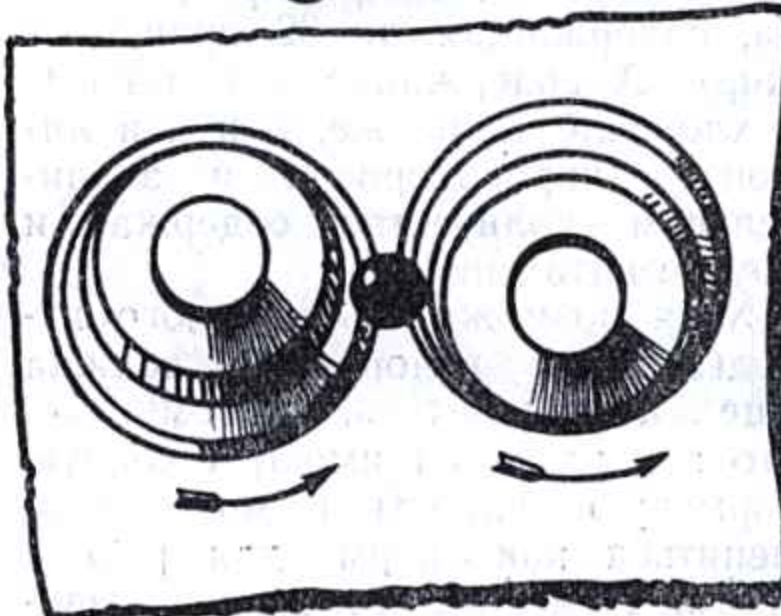
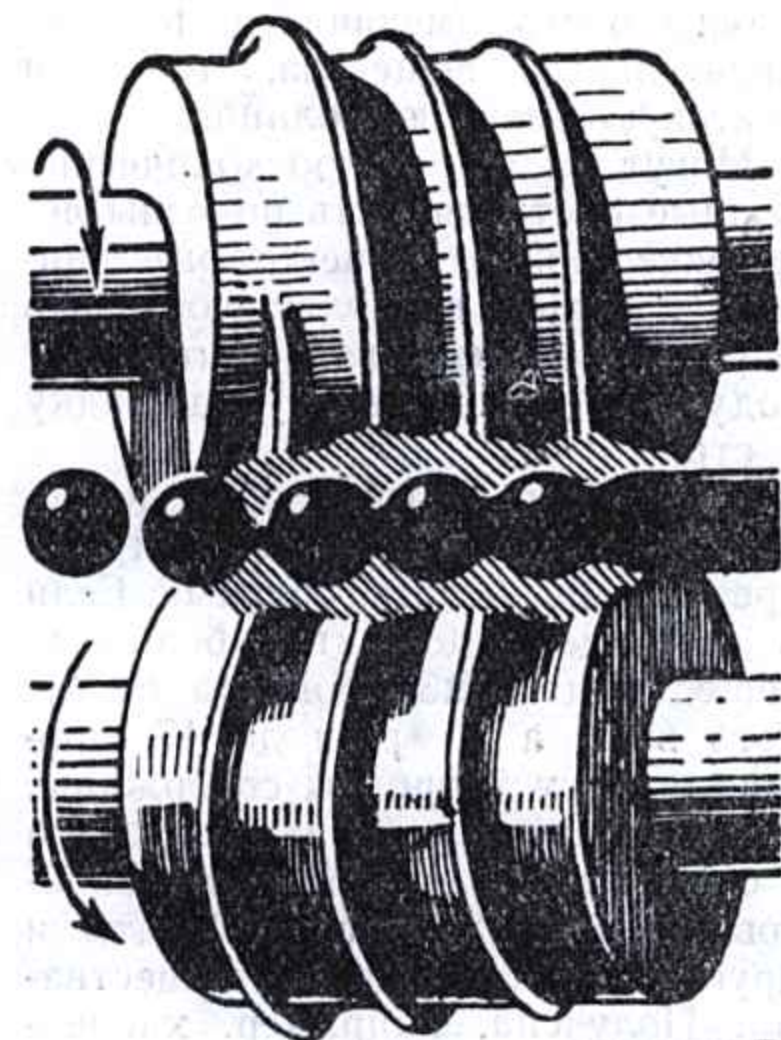


Схема поперечно-винтовой прокатки шаров.

ся и в то же время перемещаться вперед по оси прокатки. Вследствие непрерывного возрастания высоты реборды передняя часть заготовки обжимается и постепенно приобретает форму шара, соединенного перемычкой с остальной частью прутка. При дальнейшем продвижении через калибр прокатанный шар отделяется. После подачи прутка в стан процесс прокатки протекает автоматически. За

каждый оборот валков прокатывается один шар. Таким образом, производительность стана определяется скоростью вращения его валков.

Новый способ прокатки шаров в 3—5 раз производительнее, чем штамповка. Он обеспечивает точность формы и размеров обработанных заготовок, что позволяет уменьшить припуск на дальнейшую механическую обработку и, следо-

вательно, сократить трудоемкость последней. При производстве крупных шаров можно, кроме того, сэкономить до 20 процентов легированной стали. Новый стан обеспечивает механизацию и автоматизацию получения подобного рода изделий.

Поперечно-винтовая прокатка круглых заготовок переменного сечения найдет широкое применение в промышленности.

Культивирование водорослей

КОМУ НЕ ИЗВЕСТНО такое природное явление, как цветение водоемов? В прудах, озерах, заводях рек вода приобретает летом зеленый, синеватый или бурый оттенок. Ученые уже давно установили, что причиной цветения водоемов является развитие в воде множества микроскопических водорослей, которые используют для своего роста имеющиеся в воде питательные вещества, тепло и световую энергию солнца.

Могут ли эти микроскопические водные растения быть полезны человеку? Приведем некоторые данные, которые позволят составить определенное мнение по этому поводу (см. также цветную вкладку к стр. 49).

Обычные зеленые микроводоросли — хлорелла и сценедесмус — чрезвычайно богаты белками. Если в пшенице содержится белковых веществ до 26,3 процента от сухого веса, а во ржи до 17 процентов, то у хлореллы содержание белка достигает 85 процентов, а у сценедесмуса — около 40 процентов. Зеленые водоросли богаты и другими питательными веществами. Получена, например, хлорелла, содержащая до 82 процентов жира. А содержание витамина С в хлорелле такое же, как и в лимоне; микроводоросли в значительном количестве содержат и другие витамины.

Хотя возможность пищевого использования водорослей должна еще исследоваться, несомненно, что эти растения имеют большую кормовую ценность и могут применяться как корм для рыб и скота. Немецкие ученые производили опытное кормление крыс сценедесмусом и установили, что этот необычный корм не вызвал у них никаких заболеваний (в частно-

Н. Н. СМЕРНОВ,
кандидат биологических наук

сти, не развилось заболеваний печени, как это происходит, например, при кормлении их дрожжами, шампиньонами, плесневыми грибами и некоторыми другими бактериями). По опытам, произведенным в США, зеленые водоросли могут использоваться и в пище человека (в качестве приправы к супу). Еще более очевидна возможность использования микроскопических водорослей в разнообразных технических целях.

Насколько же возможно и насколько целесообразно искусственное разведение микроскопических водорослей? Произведенные в нашей стране и за рубежом исследования позволяют дать положительный ответ на этот вопрос.

Выращиваемые искусственно в растворах питательных веществ в специальных неглубоких бассейнах микроводоросли дают исключительно большие урожаи, которые по крайней мере в 50 раз превышают количество водорослей даже при самом сильном природном цветении водоемов. Урожай сценедесмуса и хлореллы значительно выше, чем у обычных сельскохозяйственных культур. По полученным в США данным, можно получить до 100 тонн хлореллы с гектара в год. В средней полосе СССР, как показали опыты профессора Н. С. Гаевской (Московский институт рыбной промышленности), можно снять по крайней мере 70 тонн водорослей с гектара. В отличие от других растений, урожай которых собирается один или два раза в год, водоросли мо-

гут собираться непрерывно, и используют они целиком, без отбросов.

Культивирование водорослей не требует больших затрат труда, питательных веществ. Бассейны, в которых они развиваются, неглубоки и могут быть созданы на неплодородных землях. Для питания водорослей со значительным эффектом применяются обычные удобрения. Чтобы получить 1 тонну сухих водорослей, нужно 2 тонны углекислоты, причем, как показывают опыты, проводимые в Федеральной Республике Германии, можно использовать углекислоту ряда газообразных промышленных отходов.

В тех случаях, когда водорослям недостает света, их можно освещать искусственно. Профессор Гаевская доказала, что холодные неоновые лампы в качестве источника света для хлореллы и сценедесмуса вполне заменяют естественное освещение. Вредное воздействие сильной жары на водоросли преодолевается как искусственным охлаждением культур, так и путем выращивания новых видов, устойчивых к сравнительно высоким температурам. Так, ученые вывели хлореллу, предпочитающую температуру 39 градусов тепла.

Высокая полезность микроводорослей, несложность и выгодность их культивирования позволяют предвидеть значительное распространение этих культур в недалеком будущем. В настоящее время в нашей стране, Великобритании, США, Японии, Нидерландах и Израиле их выращивают для получения пищевых и технических веществ. Эти работы начинаются также во Франции, в Чехословакии, и других странах.

В ЛЕНИНГРАДЕ, на набережной Невы, стоит Мраморный дворец, построенный по проекту архитектора Ринальди. В нем помещается ленинградский филиал Музея В. И. Ленина. Фасад этого здания отличается оригинальным свойством. Он всегда сухой, даже под проливным дождем или под хлопьями мокрого снега.

В чем же тут дело?

Оказывается, стены Мраморного дворца покрыты пленкой одного из кремнеполимеров (кремнеорганических соединений). Толщина ее не превышает ста молекул и потому остается незамеченной даже под микроскопом. Однако пленка эта обладает такой прочностью, что не смывается ни органическими растворами, ни кипящей водой с мылом. Удалить ее можно только механическим способом.

В недалеком будущем защитной пленкой покроют и другие здания. Сделать это несложно, и стоит это недорого. Пленка наносится пульверизатором или ручной кистью. Для покрытия поверхности в тысячу квадратных метров требуется всего несколько граммов кремнеорганического соединения.

Начало химии высокомолекулярных кремнеполимеров положили еще в прошлом веке Д. И. Менделеев и А. М. Бутлеров, объяснившие механизм образования этих веществ. Дело в том, что атомы кремния способны соединяться между собой в самых разнообразных комбинациях наподобие атомов углерода. Сочетаясь с атомами кислорода, они образуют полисилоксаны, с атомами углерода — кремнеуглеводороды, с атомами азота — силаны и т. д. Это свойство кремния открыло путь к получению бесчисленных кремнеорганических веществ.

Более ста различных кремнеполимеров создано профессором Б. Н. Долговым и кандидатом химических наук М. Г. Воронковым в лаборатории Ленинградского университета имени А. А. Жданова и в Институте химии силикатов Академии Наук СССР. Многие из них являются гидрофобными, то есть «ненавидящими» воду.

Известно, что вода размывает землю, разрушает бумагу, кожу, строительные материалы. Способность различных поверхностей смачиваться водой при низких температурах вызывает обледенение самолетов, судов, проводов электропередачи. Промокшая под дождем одежда и обувь понижают

ВОДОУПОРНЫЕ ПОКРЫТИЯ

А. Н. ГЕЛЬШТЕЙН.

у людей работоспособность и приводят к простудным заболеваниям.

Применяющиеся с давних пор средства защиты от разрушающего действия воды весьма несовершенны. Это обыкновенный зонтик, или специальная пропитка тканей, делающая их воздухонепроницаемыми, или особые защитные покрытия. Но до последнего времени не было такого защитного от воды средства, которое бы не ухудшало внешнего вида материала и его физико-химических и механических свойств. И только применение кремнеорганических пленок открыло новые замечательные перспективы в этой области.

Пленка кремнеполимера отталкивает от себя воду, и капли скатываются с поверхности покрытого кремнеорганическим соединением предмета, как ртуть со стекла. Ученые находят все новые и новые кремнеполимеры, наиболее пригодные для гидрофобизации различных изделий.

Например, силикатную посуду обрабатывают кремнеорганическими соединениями, разбавленными в негорючем растворителе; в отдельных случаях поверхность изделия нагревают до трехсот градусов, после чего на нее наносят тончайший слой полимера. Такую посуду не требуется после мытья вытирать. До прикосновения полотенца она становится уже сухой.

Точно так же гидрофобизуется и стекло. Многие полагают, что оно якобы устойчиво к воде. Это — заблуждение. Мы бываем свидетелями белого налета на линзах телевизоров, очковых стеклах и других оптических приборах. Это коррозия стекла, возникающая от длительного соприкосновения с водой или атмосферной влагой. Предохранить от порчи ценные оптические приборы можно только путем гидрофобизации. На тщательно очищенную стеклянную поверхность наносят тонкий слой алкилхлорсилана, разведенного в инертном растворителе. После этого стекло нагревают в течение часа при температуре 110—120

градусов. В итоге оно делается наиболее устойчивым против коррозии.

Шоферы, как и вагоновожатые, пилоты, моряки, пользуясь гидрофобизированными стеклами, забудут об обледенениях.

Исключительное значение имеет гидрофобизация строительных материалов, так как она обеспечивает продление их «жизни». От вла-

ги стены покрываются плесенью и разрушаются. Штукатурка, известняк, гипсобетон впитывают в себя влагу. Применение кремнеорганических покрытий коренным образом изменит это их свойство. Почти повсюду в нашей стране имеется природный гипсовый камень. Этот красивый и дешевый отделочный материал до сих пор нельзя было использовать для наружных архитектурных украшений. Он порист и, как губка, поглощает воду. Обработанный кремнеорганическими соединениями, гипсовый камень сможет заменить многие дорогостоящие строительные материалы. Даже мрамор после гидрофобизации поглощает в 30 раз меньше влаги.

Сколько разрушений причиняет вода книгам, газетам, рукописям, документам! После обработки бумаги полиметиламиносиланами сделанные на ней надписи и рисунки невозможно ни смыть водой, ни стереть губкой. Афиши из такой бумаги не размокают от дождя, а обои и скатерти можно мыть водой.

Еще удивительнее результаты гидрофобизации тканей. Кремнеорганическая пленка ничуть не меняет внешнего вида и воздухопроницаемости материи. Вы видите, как женщина в батистовом платье идет под проливным дождем, и оно остается совершенно сухим. При стирке или даже кипячении такого платья кремнеполимер сохраняет свои защитные от воды свойства. Гидрофобизация не меняет ни окраски, ни фасона швейных изделий. К ним только перестают приставать чернильные и другие пятна.

Гидрофобной пленкой можно покрывать также обувь, шляпы, перчатки, купальные костюмы, флаги, штурманские карты, рыболовные снасти.

Таким образом, дальнейшая разработка проблемы гидрофобизации, ведущаяся нашими учеными, открывает замечательные перспективы во многих отраслях народного хозяйства.

АНТИПРОТОН

О. П. АСТАХОВ,
инженер-физик.

ЕЩЕ в 1928 году английским физиком Дираком была создана теория, из которой следовал несколько необычный вывод о том, что наряду с электронами должны существовать частицы с такой же массой, но противоположным (положительным) зарядом. Спустя четыре года этот вывод практически подтвердил Андерсон, открывший в космических лучах с помощью метода, предложенного советским физиком Д. В. Скобелыным, позитроны (то есть положительно заряженные электроны). Вскоре новые частицы удалось получить и в лабораторных условиях. Оказалось, что гамма-кванты (строго определенные «порции» электромагнитного гамма-излучения с очень малой длиной волны), обладающие энергией больше миллиона электрон-вольт (1 Мэв), при наличии поблизости других частиц образуют пару электрон и позитрон. Был замечен и обратный процесс: позитрон сталкивается с электроном, и оба они превращаются в гамма-квант.

По аналогии с легкими частицами ученые предположили, что значительно более тяжелому протону соответствует такая же по массе «античастица», но с отрицательным зарядом. Ее назвали антипротоном. Многие физики считают сейчас, что почти невозможно построить теорию протона без учета существования антипротона. Однако последний до недавнего времени экспериментально обнаружить не удавалось.

Масса протона в 1836 раз больше массы электрона. Поэтому появление пары протон — антипротон должно сопровождаться затратой колоссальных количеств энергии (в миллиарды электрон-вольт). Естественным источником частиц столь высоких энергий служат космические лучи. Именно здесь первоначально и стали искать антипротоны. Но поиски эти дали немного. До 1954 года физики получили всего лишь два снимка, изображавших (предположительно) случай образования антипротона в космических лучах. В 1954 году в фотоэмульсии, предварительно поднятой на большую высоту, был обнаружен взрыв, который, согласно

вычислениям, возник от слияния протона с антипротоном, пришедшим из мирового пространства.

Существенные сдвиги в изучении данного вопроса начались лишь совсем недавно, после того как были пущены новые мощные ускорители заряженных частиц — космотроны (или синхрофазотроны). В США, в частности, действует установка, на которой удается получить протоны с энергией до 6,2 миллиарда электрон-вольт (6,2 Бэв). Работая на этом космотроне, сотрудники Калифорнийского университета Чемберлен, Сегрэ, Виганд и Иpsilon-лантис обнаружили в сентябре 1955 года антипротон.

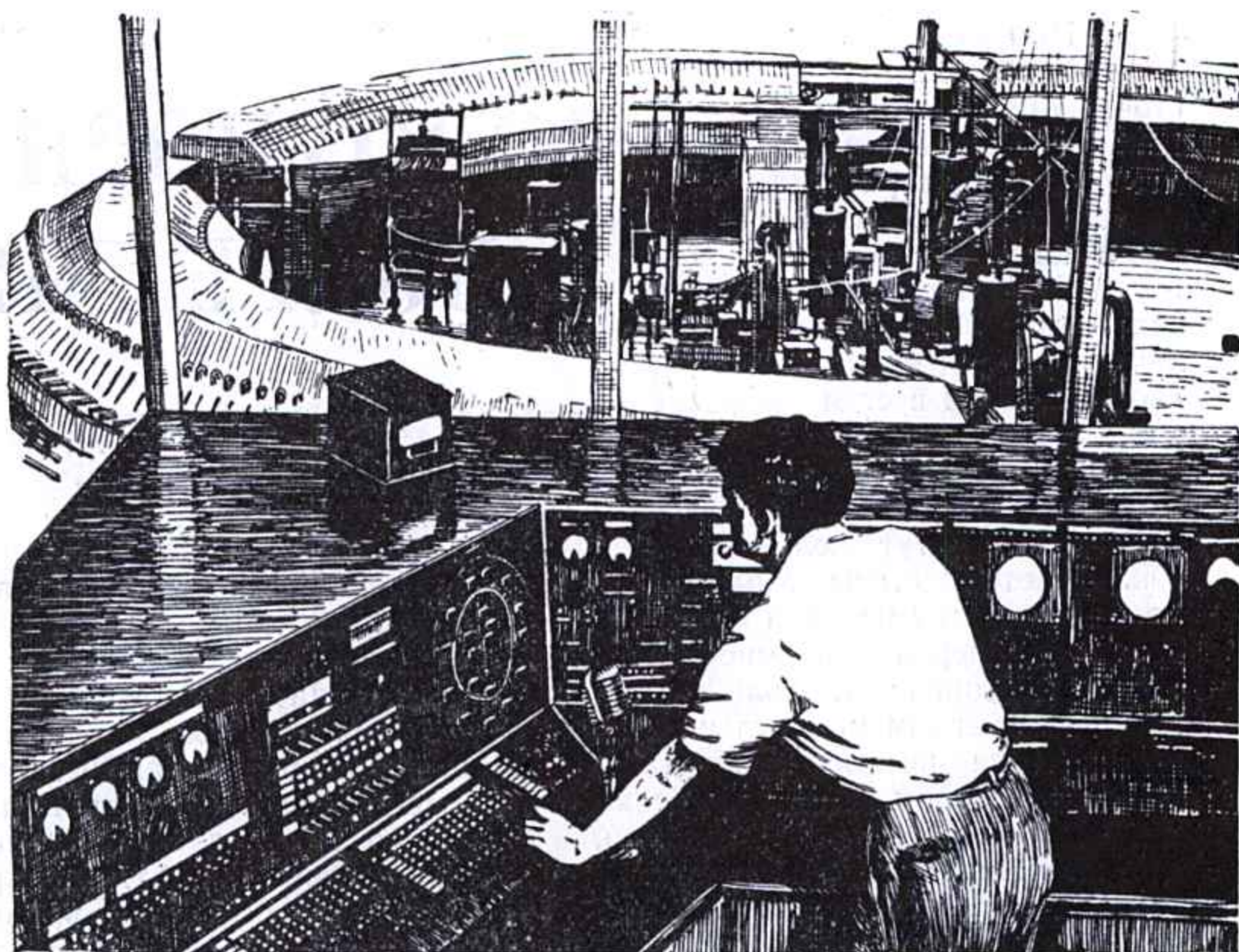
Антипротон образовывался при столкновении протона с ядерной частицей (нейтроном или протоном) в том случае, если его энергия была не менее 5,6 Бэв. Для установления того, что получен именно антипротон, а не какая-либо другая тяжелая отрицательно заряженная частица, использовалась серия приборов, составлявших своеобразный «лабиринт». В нем могли оказаться лишь те частицы, которые имели отрицательный заряд и массу, равную массе протона. Проверялось это следующим образом. Прежде всего специальным магнитным полем из ускорителя выводились только отрицательно заряженные частицы. Что же касается массы, то она определялась по их скорости и моменту количества движения. Момент вычислялся из кривизны траекторий частиц, когда они проходили в двух разных магнитных полях. Скорость

же устанавливалась по времени пролета частицы между двумя счетчиками или по показаниям счетчиков Черенкова. Работа последних основана на явлении, открытом советским физиком П. А. Черенковым. Оно состоит в возникновении видимого излучения в некоторых прозрачных средах (например, воде), когда через них проходит быстрая заряженная частица. При этом интенсивность излучения известным образом зависит от ее скорости. В итоге всех тщательно проведенных измерений масса наблюдавшихся в «лабиринте» частиц была определена с точностью до 5 процентов.

В отличие от мезонов, «живущих» очень короткое время, антипротоны стабильны в вакууме и не распадаются самопроизвольно. Ученые полагают, что, когда антипротон сталкивается с протоном, обе частицы превращаются в кванты ядерного поля, то есть мезоны.

Дальнейшее изучение свойств новой частицы и особенностей ее взаимодействия с другими частицами даст возможность еще глубже проникнуть в тайны микромира. Сооружение и пуск в ближайшее время в нашей стране самого мощного в мире синхрофазотрона на 10 Бэв позволит широко развернуть соответствующие исследования и советским физикам.

Следует подчеркнуть, что открытие антипротона не изменяет модели ядра атома, так как новая частица может существовать только вне его, в свободном состоянии.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ «ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ»

М. Р. ДУБОВСКИЙ.

СРАВНИТЕЛЬНО не так давно станкостроительная фирма «Гиддингс и Льюис» (США) создала тяжелый продольно-фрезерный станок для обточки сложных поверхностей авиационных деталей. Этот станок примечателен тем, что он оборудован особой автоматической «цифровой системой управления», позволяющей изготавливать трудоемкие детали без рабочего и дающей возможность резко повысить производительность ряда станков. Так, для обработки существующими методами сложной трехразмерной поверхности кулачка, необходимого для фрезерования поверхности турбинной лопатки, нужно три недели, а на станке с «цифровой системой управления» эта технологическая операция занимает всего четыре часа. Приготовление фигурных весьма точных пазов в двух блоках волнопроводного устройства требует сейчас двухнедельного квалифицированного труда; используя новую систему, его можно выполнить за час. В среднем затрата времени на обработку сложных деталей на станке с «цифровой системой управления» сокращается не менее чем в пять — десять раз.

Для изготовления изделия с помощью новой установки прежде всего составляется «программа» обработки. Она включает в себя координированную по времени последовательность операций и определенные режимы технологических процессов. Затем эта программа наносится на бумажную ленту путем пробивки по известным законам нескольких рядов отверстий. Последние и обуславливают характер посылаемых станку «команд».

«Цифровая система управления» применима в принципе к лю-

бому станку. Однако в настоящее время ее аппаратура еще слишком сложна. Она включает в себя 250 электронных ламп, 175 реле, не считая многих других деталей. Поэтому использование нового устройства целесообразно пока лишь на станках, предназначенных для обработки сложных поверхностей.

Вся система состоит из нескольких основных аппаратов. Первым по порядку идет аппарат для пробивки отверстий в бумажной мастер-ленте. Эта пробивка производится по результатам предварительных выполненных вычислений, основанных на данных чертежа обрабатываемой детали, а также на технологических данных ее изготовления. Здесь может быть применена и стандартная вычислительная машина с встроенным в нее дыропробивным устройством. В таком случае предварительные вычислительные операции резко упрощаются.

После получения мастер-ленты электронный счетный аппарат (так называемый «директор») переводит нанесенную на нее с помощью пробивки цифровую информацию в координированные по времени электрические сигналы управления. Последние специальным устройством записываются в виде 14 параллельных каналов на магнитную ленту. Каждый канал управляет работой определенного узла или механизма станка. При этом «читает» магнитную запись и передает станку соответствующие электрические сигналы управления особый электронный командный аппарат, который может находиться рядом или в отдельном помещении. Принимают же командный сигнал и управляют работой механизмов смонтированные на станке электромеханические устройства.

Аппарат для пробивки отверстий в бумажной мастер-ленте имеет контрольную электрическую цепь, автоматически предотвращающую возможные ошибки в записываемых командах (пропуск знака + или —, неправильное количество цифр в какой-либо команде и т. д.). Электронный «директор» также снабжен контрольным устройством. На панели управления этого прибора есть один точный и пять грубых визуальных индикаторов, которые показывают в процессе записи на магнитную ленту соответствующие каждому моменту времени положения рабочих органов станка. Точный индикатор может быть включен в цепь каждого из пяти грубых индикаторов, что позволяет оператору в любой момент проверить положение всех инструментов, как если бы он управлял непосредственно станком.

Электронный командный аппарат «читает» одновременно все 14 каналов магнитной записи и управляет работой как основных, так и вспомогательных механизмов станка. Например, когда на одном из каналов появляется сигнал с частотой 400 циклов, в станке производится переключение привода с правой на левую фрезерную головку; при исчезновении сигнала привод опять переключается на правую головку. Появление сигнала с частотой в 2 тысячи циклов на одном из каналов вспомогательных функций приводит к включению охлаждающей жидкости, а этот же сигнал на других каналах заставляет действовать масляные насосы или конвейеры для стружки и т. д.

Кроме работы по готовым магнитным лентам, электроннокомандный аппарат станка используется и для изготовления новых лент. Благодаря этому на ленту может быть записан цикл ручного управления при обработке первого образца детали. Сигналы поступают от действующих органов станка и синхронно воспроизводятся на магнитной ленте. Когда программа обработки полностью записана, вся остальная партия деталей производится описанным выше способом. При этом затрачивается уже гораздо меньше машинного времени, так как при изготовлении магнитной ленты все интервалы в работе станка автоматически сокращаются и наибольший промежуток между двумя операциями составляет не более 20 секунд. Подобным же образом может быть сделана магнитная запись и по модели обрабатываемой детали.



В ГОСТЯХ У ЯПОНСКИХ БИОХИМИКОВ

А. И. ОПАРИН, академик.

Рис. А. Орлова.

В 1955 году Японское биохимическое общество праздновало тридцатилетие своего существования. Это было большим событием для японской научной общественности, так как биохимия в Японии весьма сильно развита и занимает почетное место не только среди общебиологических дисциплин, но и в области медицины и агрономии.

В первых числах ноября 1955 года в Токио происходила специальная юбилейная сессия общества, на которую были приглашены ученые из разных стран мира, в том числе и автор этих строк.

Японское биохимическое общество, приглашая на свою сессию, просило меня выступить с докладом о возникновении жизни на Земле, так как мои работы, относящиеся к этой проблеме, широко известны в Японии (моя основная книга по этому вопросу была впервые издана в Токио на японском

языке еще в 1940 году и затем многократно переиздавалась вплоть до 1955 года как в полном, так и в сокращенном виде).

С той минуты, как я вступил на японскую землю, и до моего отъезда на Родину я был окружен постоянной заботой и вниманием. Целая группа специально прикомандированных ко мне ученых, руководимая деканом факультета естествознания университета в Нагои профессором Эгами, постоянно помогала мне при встречах и разговорах с представителями японской интеллигенции, а также в той обширной переписке, которую я вел с самыми разнообразными людьми — от ученых, студентов, школьников, врачей, агрономов, учителей, художников и актеров и до буддийских монахов включительно. Эта группа организовывала мои многочисленные выступления на научных заседаниях, собеседованиях, по радио и в разнообразных аудиториях, число слушателей в которых иногда достигало двух тысяч человек. Благодаря ее заботам и дружеской помощи мне удалось в тот короткий срок, который я пробыл в Японии, познакомиться с большим числом научных институтов и учебных заведений в Токио, Нагои, Киото, Нара и Осаки, совершить интересные экскурсии по стране и полюбоваться ее прекрасными видами, посетить многочисленные музеи, картинные галереи, театры, сады и парки, древние дворцы и храмы, побывать на ряде промышленных предприятий — на спиртовых заводах, чайных фабриках, проникнуть в производство сакэ, сои, таки — диастаза¹ и т. д. Поэтому не могу удержаться, чтобы не выразить здесь профессору Эгами, докторам Исimoto, Нозима и другим так сердечно принимавшим меня ученым глубокую благодарность.

Сессия Японского биохимического общества привлекла к себе большое внимание как ученых, так и студенческой молодежи. Обширные помещения, которые были отведены для ее заседаний Токийским государственным университетом, были до отказа заполнены людьми. На первом пленарном заседании президент Биохимического общества профессор Акомацу кратко, но очень выразительно изложил те научные достижения, которые явились ценным вкладом японских биохимиков в сокровищницу мировой науки за истекшие 30 лет существования общества. На этом же заседании с приветствиями обществу выступили заграничные гости, в частности, мне было поручено зачитать адреса от Президиума Академии Наук СССР и от Института биохимии имени А. Н. Баха, которые были заслушаны присутствующими с огромным вниманием.

Последующие секционные заседания сессии явились хорошей иллюстрацией к докладу Акомацу. На

¹ Препарат фермента, разлагающего крахмал. Применяется в промышленности и медицине.

На рисунке в заголовке: здание университета в Токио.

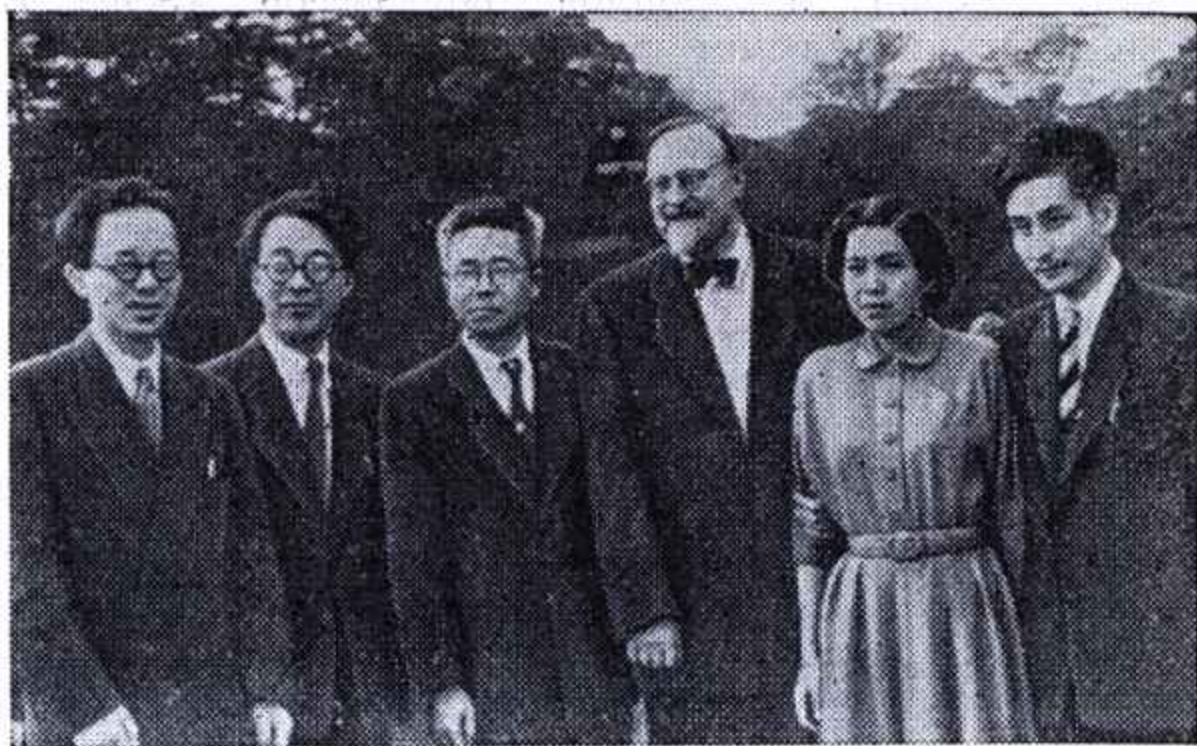
них было заслушано около 200 научных сообщений, освещающих отдельные проводимые в Японии экспериментальные исследования. В некоторых областях биохимии, как, например, в области препаративной химии ферментов, японские ученые добились непревзойденных достижений. Много весьма ценных работ ведется ими по химии и биохимии микроорганизмов, по антибиотикам, витаминам, различным растительным веществам, белкам, липоидам и т. д.

На заключительном пленарном заседании сессии были заслушаны доклад профессора К. Феликса из Германской Федеральной Республики и мой доклад о происхождении жизни, изданный позже отдельной брошюрой на русском и японском языках. После закрытия сессии было организовано специальное обширное собрание японских ученых, посвященное проблеме происхождения жизни. Оно вылилось в оживленную беседу по этому вопросу, во время которой были заслушаны не только ответы на многочисленные вопросы, касающиеся моей теории, но и выступления ряда японских исследователей, выдвинувших собственные соображения и сообщивших новые экспериментальные данные, дополняющие и развивающие эту теорию.

Особенно интересны были высказывания видного японского ученого профессора Акабори, который изложил свои оригинальные и очень глубокие представления по вопросу о возможных путях первичного синтеза белков в процессе возникновения жизни. Несколько дней спустя, во время посещения его лаборатории в университете города Осаки, он показал мне свои замечательные работы по кристаллическим ферментам и продемонстрировал весьма любопытный опыт образования коацерватов (определенные белковые комплексы) при простом смешивании растворов двух различных химически чистых ферментных белков. Значение этого интересного опыта определяется тем, что коацерваты, образующие видимые под микроскопом индивидуальные белковые тела, стоят на пути того последовательного развития материи, которое привело к возникновению жизни на Земле.

В дальнейшем мне пришлось выступать с многочисленными лекциями, посвященными вопросу происхождения жизни, перед профессурой и студентами в ряде университетов Японии, сделать публичный доклад, который был организован в Токио газетой «Асахи», прочитать лекцию по общепонскому радио и даже беседовать с японскими школьниками, причем эта беседа также транслировалась по радио.

Научно-исследовательская работа в Японии сосредоточена в основном в ее университетах, а также в специальных отраслевых институтах различных министерств. Наиболее крупным научным и учебным учреждением является Токийский государственный университет. Он включает в себя наряду с обычными для наших университетов факультета-



Академик А. И. Опарин с группой японских ученых. Слева — профессор-биохимик Эгами, декан факультета естествознания университета в Нагои.

ми также медицинский и агрономический факультеты. О размерах последнего можно судить хотя бы по тому, что он объединяет в себе 51 профессорскую кафедру, в том числе агротехники, агрономической химии, лесоведения и переработки лесных продуктов, рыбного хозяйства, зоотехники и ветеринарии, сельскохозяйственной инженерии (механизации) и экономики.

Я подробно ознакомился с исследовательскими учреждениями этих факультетов, а также факультета естествознания Токийского университета.

Особенно большое впечатление произвел на меня размах исследовательской работы на агрономическом факультете.

Кроме многочисленных лабораторий, климатологических станций, вегетационных домиков и других исследовательских установок, принадлежащих отдельным кафедрам, факультет располагает большой растениеводческой и животноводческой фермами, разбросанными по всей стране, многими гектарами лесов, рыбной станцией и ветеринарным госпиталем.

Согласно своей специальности, я интересовался главным образом химическими и биохимическими кафедрами и учреждениями и с большим удовлетворением мог констатировать, что в Японии биохимия занимает ведущее место как в растениеводстве, так и животноводстве.

Из других учреждений Токийского государственного университета, с которыми я познакомился, упомяну только Институт эпидемиологии медицинского факультета и Институт прикладной микробиологии. Первый — это крупное научное учреждение, руководимое профессором Хасегава, выдающимся специалистом в области растительной химии, в ча-



стности, химии алкалоидов. Профессор Хасегава продемонстрировал мне ряд выделенных им из растений веществ, в частности вещество, излечивающее проказу. В этом же институте я познакомился с работами, проводимыми профессором Тахеда, по бактериальной химии и работами профессора Умегава с антибиотиками, полученными им из актиномицетов¹. Особенно интересны его опыты по излечению антибиотиками экспериментального рака.

Институтом прикладной микробиологии руководит профессор Сакагучи. Здесь ведутся очень углубленные теоретические исследования химизма различных брожений и ферментативного аппарата у различных видов бактерий. Вместе с тем институт весьма тесно связан с бродильной и пищевой промышленностью. Благодаря любезности профессора Сакагучи я имел возможность познакомиться со многими специфическими для Японии производствами. Побывали мы и на очень крупном заводе, который на весь мир изготавливает знаменитую японскую сою (соя — это соус, без которого не обходится ни один японский обед). Все жители небольшого городка, в котором расположен завод, связаны с его работой. В основе производства лежит сложный биохимический процесс, осуществляемый целым комплексом сменяющих друг друга микроорганизмов — плесеней, дрожжей и бактерий. При заводе имеется специальная лаборатория, микробиологическим и биохимическим исследованиям которой, их методической тонкости и высокому теоретическому уровню могут позавидовать и столичные учреждения.

Интересуясь японским чайным производством, я побывал на чайных фабриках, расположенных в районе Киото, где производится знаменитый зеленый киотский чай. Как культура чайного куста, так и самый процесс изготовления чая коренным образом отличаются от того, который имеет место у нас в Грузии при производстве черного чая. Это связано с самым характером чая, употребляемого японцами.

Оригинальным является и производство японской рисовой водки — саке, в котором главную роль играет особый плесневый грибок — аспергиллус оризе. Вообще спиртовое производство в Японии отличается многими особенностями. Сырьем для него служит батат (сладкий картофель); в производстве не применяется солод, сбраживание осуществляется дрожжами, выдерживающими двадцатипроцентную концентрацию спирта.

Бросается в глаза исключительная чистота помещений японских пищевых производств. При входе в отдельные цеха в обязательном порядке снимают ботинки, подобно тому, как это делается при входе в любой японский частный дом или ресторан.

Мне довелось посетить университеты не только в Токио, но и в других городах Японии: Нагоя, Киото, Осака. Здесь меня также ознакомили с рядом очень интересных работ в области биохимии и смежных наук. В особенности запомнились мне замечательные исследования по биохимии нитрофицирующих бактерий, которые проводятся в университете в Нагои кафедрой, руководимой профессором Эгами. В Киото я посетил Институт теоретической физики, где встретился с профессором Юкава.

Из исследовательских институтов, принадлежащих отдельным министерствам, прежде всего нужно указать на Национальный институт агрономических знаний при Министерстве сельского хозяйства. Это — очень крупное научное учреждение, насчитывающее

800 сотрудников и расположенное частично в Токио, частично за городом. Институт включает в себя отделы по физиологии растений, биохимии, энтомологии, генетике и селекции, почвоведению, животноводству, механизации и т. д. Прекрасно оборудована климатологическая станция, где растения выращиваются в полностью кондиционированных условиях температуры, влажности, освещения, состава воздуха и его движения. Имеется специально построенное и оснащенное здание для работы с изотопами. Все это позволяет широко развернуть работы по физиологии и биохимии растений.

Весьма интересны исследования в области энтомологии. Здесь очень тонкими методами изучается устойчивость растений к энтомологическим вредителям на основе биохимии обмена веществ у насекомых.

В почвенной лаборатории я встретился с японскими последователями учения Вильямса, хотя с первого взгляда может показаться, что рисовые поля Японии не могут служить базой для его теории. Среди агрономических работников Японии немало последователей Мичурина.

Национальный институт агрономических знаний является центральным; он объединяет еще 8 примерно таких же по размеру провинциальных институтов, каждый из которых руководит сетью опытных станций. Всего в Японии насчитывается 90 таких станций, тесно связанных с опытными участками. В отдельных селениях работают специальные агитаторы, пропагандирующие среди крестьян достижения исследовательских институтов.

Я познакомился и с другими отраслевыми институтами, например, с Институтом профилактической гигиены Министерства здравоохранения, с Институтом пищевой промышленности и т. д.

В Японии имеются и научные институты, существующие на средства, пожертвованные частными лицами. Примером может служить Биологический институт имени Токугава в Токио. Им руководит профессор Тамия, большой специалист в области фотосинтеза. К сожалению, во время моего пребывания в Японии он был в отъезде, но его помощники подробно ознакомили меня с работой коллектива. Особый интерес представляют исследования института по культуре в производственном масштабе одноклеточной водоросли хлореллы в пищевых целях. Эта водоросль выращивается в специальных открытых бассейнах, причем количество белков, жиров и витаминов, получаемых при выращивании этой культуры с квадратного метра площади за год, в 5 раз превосходит количество тех же веществ при наземной культуре злаков. Конечно, такой опыт рационализации фотосинтетического получения органических веществ еще не принял приемлемые для экономики формы, но теоретически он очень интересен.

Мои любезные хозяева, японские биохимики, дали мне возможность познакомиться не только с научной жизнью Японии, но и с ее народом, историческими и художественными ценностями страны, японским театром, замечательной японской природой. Однако описание всех тех богатых впечатлений, которые я получил, не укладывается в данную статью.

Последнее, что мне вспоминается, — это аэродром в Токио и большая группа провожающих меня японских ученых, которые кричали по-русски: «До свидания!» Я отвечал им тем словом, которое часто приходилось повторять в Японии и которое поэтому я могу произнести по-японски: «аригато» — спасибо.

¹ Особый вид микроорганизмов, выделяемых из почвы.



ПЬЕР КЮРИ

(К 50-летию со дня смерти)

П. С. КУДРЯВЦЕВ,

доктор физико-математических наук, профессор.

19 АПРЕЛЯ 1956 года по решению Всемирного Совета Мира все прогрессивное человечество отмечает пятидесятилетие со дня трагической гибели выдающегося французского физика Пьера Кюри. Недолгая жизнь этого замечательного ученого, внесшего неоценимый вклад в дело овладения атомной энергией, является примером чистого и бескорыстного служения науке и прогрессу.

Пьер Кюри родился 15 мая 1859 года в Париже, в семье врача. Ему было 12 лет, когда гром оружейных выстрелов на баррикадах Парижской Коммуны потряс мир. Вместе с отцом, организовавшим в своей квартире амбулаторию для коммунаров, и старшим братом Пьер подбирал раненых и доставлял их в лечебницу. Эти героические дни оставили глубокий след в сознании ребенка и наложили отпечаток на всю его жизнь.

П. Кюри не посещал школы и получил домашнее воспитание. В 16 лет он поступил в Парижский университет на факультет наук (соответствует нашему физико-математическому факультету). Не ограничиваясь слушанием лекций, он работает в химической лаборатории Фармацевтического института и в физической лаборатории профессора Леру. Здесь обнаружили и развились блестящие экспериментальные дарования будущего знаменитого ученого. В 1878 году профессор Дэзен, директор физической лаборато-

рии Высшего исследовательского института, предложил Кюри должность ассистента в Сорбонне. Под его руководством молодой ученый выполнил свое первое научное исследование по измерению длин волн тепловых лучей. А в августе того же года Пьер вместе со своим братом Жаком выступил в печати с сообщением о новом, совместно сделанном ими открытии — о пьезо-электрических явлениях, ныне широко используемых в радиотехнике, радиофизике и в технике ультразвуковых волн.

С 1883 года П. Кюри получает место руководителя практическими занятиями по физике во вновь организованной Физико-химической технической школе, где он проработал 22 года. Одновременно с педагогической деятельностью он ведет большую экспериментальную работу.

Вышедший в 1895 году фундаментальный труд Кюри «Магнитные свойства тел при различных температурах» подводил итог обширным экспериментальным исследованиям, которые ученый проводил в течение 5 лет. Школа не предоставила Кюри ни помещения, ни необходимых средств. Свои эксперименты он проводил обычно в студенческом практикуме, в свободные от учебных занятий часы, а опыты по магнетизму, получившие вскоре мировую известность, были поставлены в коридоре между лестницей и учебным залом.

Исследования Кюри в области магнитных свойств тел имели огромное значение и положили начало теории магнетизма — важнейшей главы современной физики. Как известно, магнитные свойства больше всего проявляются у тел группы железа. Это объясняется способностью данных металлов в сильной степени концентрировать магнитное поле, или, как говорят, «сгущать магнитные силовые линии», и сохранять эти свойства после выключения намагничивающего поля (так называемый остаточный магнетизм). Все тела с ярко выраженными магнитными свойствами получили название ферромагнетиков. Но способностью к намагничиванию обладают не только эти металлы. Еще Фарадеем было установлено, что магнитные свойства проявляются у всех тел, правда, значительно слабее, чем у ферромагнитных. Кюри поставил своей задачей выяснить, в каком соотношении друг к другу находятся магнитные свойства различных веществ. В результате проделанных опытов он установил закон зависимости магнитных свойств так называемых парамагнитных веществ от температуры тел, известный ныне под именем закона Кюри, и открыл явление исчезновения магнитных свойств ферромагнетиков при определенной температуре («точка Кюри»). Эти классические работы Кюри послужили отправным пунктом теоретических исследований в области магнетизма и для многих крупных ученых — П. Ланжевена, П. Вейса и других.

Однако не этим важным открытиям Кюри в области магнетизма суждено было совершить переворот в мировой науке и снискать их автору бессмертную славу. В 1895 году немецкий физик Рентген открыл новый вид излучения, названного им X-лучами. Их необычные свойства привлекли всеобщее внимание. Французский физик А. Пуанкаре, исходя из того факта, что в первых рентгеновских трубках испуска-

ние лучей сопровождалось сильным свечением (флюоресценцией) их стеклянных стенок, поставил вопрос, не является ли испускание рентгеновских лучей неизменным спутником флюоресценции, независимо от причины последней. Проверкой этого заключения занялся ряд французских исследователей, в том числе и А. Беккерель, и первые опыты, казалось, давали положительный ответ на этот вопрос. Однако вскоре А. Беккерель, работая с солями урана, обнаружил, что уран действует на фотографическую пластинку в абсолютной темноте, без всякой видимой флюоресценции. Он установил, что уран и его соединения испускают особые урановые лучи, действующие на фотографическую пластинку, которые проходят через непрозрачные предметы и разряжают наэлектризованные тела.

Это было в 1896 году. Несколько месяцев спустя, выбирая тему для своей диссертационной работы, жена Пьера Кюри, молодой тогда ученый Мария Склодовская-Кюри, решила остановиться на исследовании этого нового загадочного явления. По совету мужа она избрала ионизационный метод, который оказался очень точным и удобным. Пьер Кюри добился разрешения организовать в мастерской Физико-химической школы лабораторию для исследований. В результате проделанных опытов Мария Кюри нашла, что способность испускания лучей является свойством самих атомов урана. Тогда она стала искать, не существует ли других элементов, обладающих тем же свойством, и с этой целью изучила все известные в то время элементы. Оказалось, что только соединения тория испускают лучи, подобные лучам урана. Эти свойства урана и тория Мария Кюри предложила назвать «радиоактивностью».

Но исследования М. Кюри на этом не кончились. Вскоре она обнаружила, что некоторые урановые руды обладают большей активностью, чем чистый уран. Она предположила, что в этих рудах содержатся неизвестные элементы, более активные, чем уран и торий. «Живо заинтересованный этим явлением, — рассказывает М. Кюри, — Пьер оставил свою работу над кристаллами — временно, как он думал, и присоединился ко мне для исследования нового вещества». В 1898 году, экспериментируя со смоляной урановой рудой, супруги Кюри открыли два новых химических элемента: полоний и радий. При этом они разработали новый метод радиохимического анализа, нашедший ныне широкое применение в химии, физике и технике.

Свои величайшей важности исследования супруги Кюри проводили в чрезвычайно трудных условиях. Урановая руда стоила дорого, а их средства были весьма ограниченными. Лишь при содействии Венской академии наук Кюри удалось получить несколько тонн отходов руды. Не было специальной лаборатории. Приходилось экспериментировать в заброшенном сарае, отделенном двором от мастерской, где находился электрический прибор.

Трудности не останавливали мужественных ученых. Неумолимо и настойчиво они изучали свойства радиоактивных элементов, исследовали природу новых лучей. И вот Пьер Кюри делает важное открытие. Он устанавливает, что радий является источником энергии: каждый грамм этого вещества выделяет в течение часа около 100 малых калорий.

«Столь значительное выделение теплоты, — писала М. Кюри, — не может быть объяснено никакой обыкновенной химической реакцией — тем более, что состояние радия, по видимому, годами остается без перемен. Можно думать, что выделение тепла зави-

сит от превращений, которым подвергается атом самого радия... Если бы это было так, то надо было бы заключить, что количества энергии, вступающие на сцену при образовании и превращении атомов, являются весьма значительными и превосходят все, что нам известно в этом отношении». Так в 1903 году был установлен факт выделения внутриатомной энергии и высказана гениальная догадка о существовании ее огромных запасов.

П. Кюри был первым человеком, испытавшим на себе разрушительное действие радиоактивных лучей. «В одном опыте, — пишет М. Кюри, — господин Кюри подверг свою руку 10-часовому действию препарата, имевшего сравнительно слабую активность. Краснота обнаружилась немедленно, а позднее образовалась рана, которая потребовала 4 месяцев для излечения».

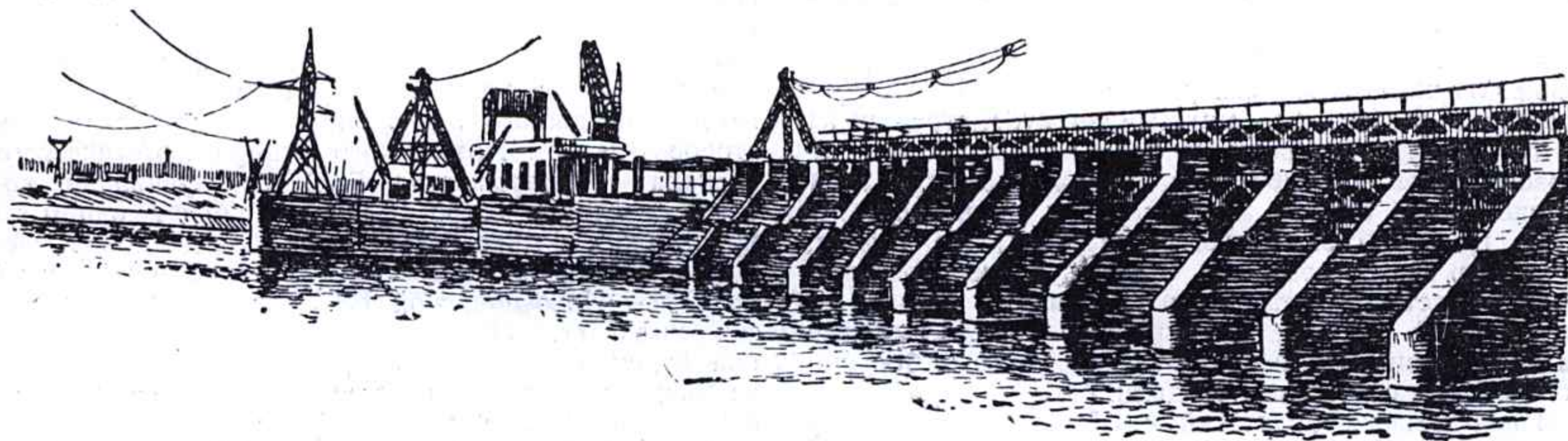
В конце концов Парижский университет по настоянию А. Пуанкаре предложил П. Кюри место профессора на подготовительном курсе, но отсутствие лаборатории попрежнему заставило его продолжать свои опыты в сарае Школы. Истинные служители науки, супруги Кюри не хотели извлекать материальные выгоды из своего открытия и опубликовали, ничего не скрывая, результаты своих исследований, а также процесс получения радия.

В 1903 году заслуги Кюри получили всеобщее признание. Пьер и Мария Кюри вместе с Беккерелем были удостоены Нобелевской премии. Это дало возможность П. Кюри оставить работу в Школе, передав свою кафедру достойному преемнику — Полю Ланжевену.

Как бы предугадывая сложные судьбы открытий в области ядерной физики, Пьер Кюри говорил в своей речи, произнесенной им при получении Нобелевской премии: «Не трудно предвидеть, что в преступных руках радий может сделаться крайне опасным, и вот возникает вопрос, действительно ли полезно для человечества знать секреты природы, действительно ли оно достаточно зрело для того, чтобы их правильно использовать, или это знание принесет ему только вред... Мощные взрывчатые вещества позволили людям совершить замечательные действия, и они же явились страшным средством разрушения в руках великих преступников, толкавших народы на путь войн». Однако демократ и гуманист Пьер Кюри твердо верил, что «новые открытия в конечном счете приносят человечеству больше пользы, чем вреда». История показала, что «в руках великих преступников, толкавших народы на путь войн», атомная энергия принесла людям неисчислимые бедствия. Но она же, как заявил на XX съезде КПСС академик И. В. Курчатов, способна снять с человечества навсегда «заботу о необходимых для его существования на земле запасах энергии».

Трагическая, безвременная смерть помешала великому ученому завершить свои большие планы. Исследования ядерных излучений, начатые Пьером и Марией Кюри, были продолжены учеными всего мира, в том числе дочерью Пьера и Марии Кюри — Ирэн и ее мужем — крупнейшим физиком и пламенным борцом за мир Фредериком Жолио-Кюри, открывшими в 1934 году явления искусственной радиоактивности. Это открытие привело к решению многих проблем ядерной физики и положило начало использованию радиоактивных изотопов в современной науке и технике.

Отмечая 50-летие со дня смерти Пьера Кюри, все человечество чтит в нем великого ученого-гуманиста, твердо верившего, что наука должна служить делу мира и счастью людей.



РЕКИ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

М. И. ПОМУС, кандидат географических наук.

НЕИСЧИСЛИМЫ энергетические богатства нашей Родины. Она обладает колоссальными запасами каменных углей, нефти, газа, торфа и других горючих ископаемых. Огромное количество энергии таят в себе наши реки. По запасам «белого угля» Советский Союз стоит на первом месте в мире. Только полторы тысячи больших рек, протекающих по советской земле, могут давать ежегодно около 2 700 миллиардов киловатт-часов электроэнергии.

Осуществляя эту великую идею Ленина об электрификации всей страны, советский народ рационально использует богатейшую силу воды. Сооружение крупнейших гидроэлектростанций, мощности которых исчисляются миллионами киловатт-часов, сопровождается созданием крупных водохранилищ, каналов, плотин и шлюзов, соединением различных речных систем и морей, орошением и обводнением засушливых земель и пустынь. Обо всем этом в живой и увлекательной форме повествуется в книге М. Давыдова и М. Цунц «Рассказ о великих реках»¹. Многие факты, которые приводятся в ней, были в разное время и в разных изданиях опубликованы и раньше. Однако, собранные вместе и умело вплетенные в ткань рассказа, они увлекают и волнуют, вызывая у читателя не только большой интерес, но и чувство патриотической гордости за свою Родину.



Прежде чем совершить мысленное путешествие по большому и малым рекам нашей страны, на которых создаются гидростанции, авторы книги вооружают читателя рядом полезных для него сведений. Мы узнаем о том, как рождаются реки и как они меняют свое русло, как механическая энергия водного потока превращается в электрическую, как устроен шлюз, и многое, многое другое.

От чего зависит, например, «сила» реки? Почему гидротехники говорят, что Волга сильнее Днепра, а Ангара сильнее Волги и Днепра, вместе взятых?

Чтобы ответить на этот вопрос, сравним две реки — Каму и Нил. Протяженность Камы — 2 тысячи километров, Нила — почти 6 тысяч, но по руслу Камы протекает в год 103 кубических километра воды, в то время как по руслу Нила — всего 98 кубических километров. Поэтому, с точки зрения гидротехники, Кама значительно сильнее Нила.

Энергия рек определяется, однако, не только годовым стоком (водоносностью), но и уклоном речного русла и, следовательно, высотой падения воды. Так, протяженность Ангары в два раза меньше Волги, но уклон ее в три раза круче, поэтому она распо-

лагает большей энергией, чем Волга. Этим же объясняется тот факт, что горные реки, у которых запас воды сравнительно невелик, обладают большей энергией, чем равнинные.

Советские люди, активные преобразователи природы, научились по своей воле увеличивать уклон и

¹ М. Давыдов и М. Цунц «Рассказ о великих реках». Госкультпросветиздат. 1955. 183 стр.

водоносность рек, повышать их энергетическую мощь, используя ее для своих нужд. Одной из первых рек на земле, которая реконструируется от истоков до устья по строго научному плану, стала Волга. Ученые подсчитали, что вместе с притоками эта богатырская река может ежегодно давать до 60 миллиардов киловатт-часов электроэнергии. По руслу Волги протекает в среднем 255 миллиардов кубометров воды в год, но уровень воды в ней, в зависимости от сезона, резко колеблется; бурная и многоводная весной, река сильно мелеет летом. Перераспределить годовой сток Волги, регулировать ее режим, разумно использовать ее силу и водные ресурсы для энергетики, орошения и обводнения, сделать ее судоходной на всем протяжении — таковы главные задачи плана «Большой Волги», успешно осуществляемого советскими людьми.

Иваньковский, Угличский и Щербаковский гидроузлы изменили жизнь верховьев Волги. Три новых искусственных озера были занесены на карту, самое большое из которых, Рыбинское, имеет площадь в восемь раз большую, чем Женевское. В настоящее время создается каскад мощных гидроэлектростанций в среднем и нижнем течении Волги — на участках, где сосредоточены «главные силы» реки. Дали первый ток Горьковская и Куйбышевская ГЭС, в разгаре строительство Сталинградской ГЭС, а в шестой пятилетке будут восполнены и «недостающие звенья» Волжского каскада — построены Саратовская и Чебоксарская гидроэлектростанции. Только на Куйбышевской и Сталинградской ГЭС 37 крупнейших в мире гидротурбин будут производить количество электроэнергии, которое давали все электростанции СССР перед Великой Отечественной войной.

Перед читателем раскрывается величественная картина широкого гидротехнического строительства, развернувшегося по всей стране. Он знакомится с гидроэлектростанциями Днепра, Волго-Донского соединения, Камы, Раздан-Севанского каскада, сооружаемым каналом Северный Донец — Донбасс, Кара-Кумским оросительным каналом и другими стройками, ведущимися в самых различных районах; узнает, что одна только Каховская станция на Днестре, небольшая по сравнению с волжскими, енисейскими и ангарскими гигантами, будет давать энергии почти столько же, сколько производилось во всей дореволюционной России, и т. д. Много поучительного содержат и главы, посвященные использованию малых рек, которые, как источник электроэнергии, представляют собой большую ценность. Оказывается, если использовать даже пятую часть энергии, таящейся в водах малых рек нашей страны, можно получить примерно 110 миллиардов киловатт-часов электроэнергии — почти столько же, сколько вырабатывалось всеми гидро- и тепловыми электростанциями СССР в 1951 году.

Особое внимание читателей, несомненно, привлечет глава «Сибирские великаны».

Сибирь — край огромных пространств, несметных природных сокровищ. Могучие сибирские реки — Обь, Енисей, Ангара, Амур — таят в себе 80 процентов всех запасов водной энергии страны. Чтобы Волга могла сравниться по водным запасам с Леной, в нее нужно влить четыре такие реки, как Днепр. А в русле Енисея протекает за год столько воды, сколько в русле Нила за пять лет.

Много лет назад, восхищенный величием и богатырской силой Енисея, А. П. Чехов писал: «Я стоял и думал: какая полная, умная и смелая жизнь осветит со временем эти берега».

То, о чем мечтали передовые люди прошлого, сбылось в наши дни. На берегах сибирских рек развер-

нулась великая стройка. На Иртыше, сильном и своенравном притоке Оби, в пятой пятилетке выросла крупная гидроэлектростанция — Усть-Каменогорская, давшая ток всему Восточному Казахстану. Бетонная плотина Усть-Каменогорской ГЭС перегородила течение Иртыша. Созданный здесь шлюз в один «прием» поднимает суда на высоту большого десятиэтажного дома. Вниз по реке создается второе звено Иртышского гидроэнергетического каскада — Бухтарминская ГЭС, водохранилище которой поглотит озеро Зайсан и будет одним из крупнейших в мире искусственных водоемов. В шестой пятилетке зажгутся огни и мощного гидроузла на Оби — Новосибирской ГЭС мощностью 400 тысяч киловатт. Линией высоковольтных передач она будет связана с Кемеровской энергосистемой; ее энергия поступит на предприятия, в колхозы, совхозы и МТС Алтайского края.

Но наиболее грандиозные строительные работы ведутся сейчас на Ангаре. Обладая неисчерпаемыми запасами байкальской воды, Ангара отличается вместе с тем и крутым уклоном. Потенциальная энергетическая мощь этой реки — 65 миллиардов киловатт-часов, больше, чем Волги и ее притоков. На Ангаре будет построен сверхмощный каскад гидроэлектростанций. И уже первая ангарская гидроэлектростанция — Иркутская, которая будет введена в действие в шестой пятилетке, — по выработке электроэнергии займет третье место после Куйбышевской и Сталинградской ГЭС. Строящаяся же ниже по реке Братская ГЭС (ее проектная мощность — 3 миллиона 200 тысяч киловатт) будет крупнейшей в мире. Она даст ток в конце шестой пятилетки. Обильная и дешевая энергия Братской ГЭС поможет быстро двинуть вперед промышленное развитие Сибири.

В соответствии с Директивами XX съезда КПСС начнется также строительство новых мощных гидроэлектростанций в Сибири: Красноярской на Енисее и Каменской на Оби.

В книге М. Давыдова и М. Цунц живо и увлекательно рассказывается о покорении рек советскими людьми, о широком строительстве гидроэлектростанций в нашей стране. И все же у читателя остается некоторое чувство неудовлетворенности: не успев еще выйти, книга значительно устарела. Это произошло в значительной степени по вине издательства, задержавшего ее выпуск. Некоторые претензии надо предъявить и авторам за встречающиеся в книге неточности и неудачные формулировки.

В последних главах книги М. Давыдов и М. Цунц, заглядывая в будущее, рассказывают о проекте «поворота» сибирских рек в сторону Средней Азии для орошения пустынь и засушливых земель. Осуществление этого интересного проекта, одним из авторов которого является М. Давыдов, связано со многими трудностями (например, необходимость затопления лесов и земель Западно-Сибирской низменности, что усилит ее заболоченность). Однако об этих трудностях в книге не упоминается. По такому серьезному вопросу читатель должен был получить более объективную информацию.

Книга значительно выиграла бы также, если бы в ней была шире освещена тема о кооперировании гидравлических и тепловых станций.

«Рассказ о великих реках» — нужная и полезная книга, содержащая богатый познавательный материал, ярко и наглядно рисующая картину грандиозного гидротехнического строительства в нашей стране. Написанная в живой и популярной форме, снабженная многочисленными иллюстрациями, она будет с интересом встречена читателями.



НОВЫЕ КНИГИ



О. К. ДОБРЮБСКИЙ. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. Москва. 1956 год. 85 стр.

Большую роль в жизни растений играют микроэлементы: марганец, бор, фосфор и другие. Они находятся в почве в виде различных солей и окислов, входят в состав сложных органических соединений. Многочисленными опытами ученых доказано, что при внесении удобрений, содержащих микроэлементы, урожайность сельскохозяйственных культур значительно возрастает. Так, соединения марганца, усиливающие в растительных организмах процессы дыхания и фотосинтеза, оказывают положительное действие на урожайность многих культур: льна, сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника и других. Цинковые удобрения рекомендуются вносить главным образом под плодовые культуры, борные — под овощные, технические и т. д.

В научно-популярной книге, выпущенной Сельхозгизом и рассчитанной на широкие круги читателей, даны основные понятия о микроэлементах и показана на ряде конкретных примеров эффективность их применения в сельском хозяйстве.

Т. А. АГЕКАН. Звездная Вселенная. Государственное издательство технико-теоретической литературы. Москва. 1955 год. 235 стр.

Астрономия — одна из самых старых отраслей науки. Уже древние народы нуждались в средствах измерения времени для ориентировки в пустынных местностях, на море и т. д. В IV веке до н. э. китайский ученый Ши Шен составил первый в истории человечества каталог звезд.

Вся история астрономии — это история борьбы научных представлений с религиозными догмами. Жестоким гонениям со стороны церкви подвергались величайшие ученые прошлого — Коперник, Джордано Бруно, Галилей, открытия которых имели первостепенное значение для дальнейшего развития науки.

Большое внимание уделяется астрономии в нашей стране. Во многих городах Советского Союза построены обсерватории, оснащенные телескопами новейших систем, восстановлены разрушенные во время войны Пулковская и Симеизская обсерватории. Значительных успехов достигли советские ученые в разрешении ряда проблем, касающихся строения и эволюции звездного неба.

О том, как возникли современные представления о строении и развитии звездной Вселенной, о научных методах астрономических исследований и о последних достижениях в этой области, рассказывает читателю научно-популярная книга Т. А. Агекяна «Звездная Вселенная».

Д. РОССИЙСКИЙ, М. ЯНОВСКАЯ. Светлый путь. «Молодая гвардия». 1955 год. 102 стр.

Благородной задаче — спасению человека от слепоты — посвятил свою жизнь выдающийся советский ученый-офтальмолог Владимир Петрович Филатов.

Много лет упорного и настойчивого труда потребовалось для того, чтобы с помощью пересадки роговицы научиться возвращать зрение слепому. Владимиру

Петровичу Филатову принадлежит разработка методики этой и многих других сложнейших операций, а также изобретение целого ряда хирургических инструментов. Всемирную известность получил предложенный им метод пластических операций с помощью «круглого стебля», нашедший широкое применение в восстановительной хирургии. Одним из крупнейших достижений ученого является введенная им во врачебную практику так называемая тканевая терапия, распространенная не только в офтальмологии, но и в хирургии и других отраслях медицины.

Несколько поколений врачей училось у Филатова. Его многочисленные последователи успешно борются со слепотой.

За выдающиеся заслуги Советское правительство присвоило В. П. Филатову высокое звание Героя Социалистического Труда.

Человеку, ученому, врачу посвящен очерк Д. Росийского и М. Яновской, справедливо озаглавленный «Светлый путь».

А. Л. МОНГАЙТ. Археология в СССР. Издательство Академии Наук СССР. 1955 год. 435 стр.

Много сделано советскими учеными для выяснения истоков общественной жизни и культуры первобытного человечества. Ценные сведения о достижениях советских археологов, изучающих отдельные исторические эпохи: неолит, медный, бронзовый века и ранний железный, — историю рабовладельческих и феодальных государств Кавказа, Средней Азии и Сибири, древних городов Северного Причерноморья, сообщает читателю научно-популярный очерк А. Л. Монгайта «Археология в СССР». Автор особенно подчеркивает ту мысль, что советскими исследователями фундаментально изучена древнейшая история нашей страны, начиная с первого появления человека на ее территории.

Большой интерес представляют описания ряда важнейших археологических открытий. К ним относятся раскопки погребения неандертальского мальчика в пещере Тешик-Таш (Южный Узбекистан), самой северной в мире стоянки людей каменного века в устье реки Чусовой, а также крупнейшие по объему работы, ведущиеся в районе Новгорода.

Книга, несомненно, будет тепло встречена широким кругом читателей.

П. К. КОЗЛОВ. По Монголии и Тибету. Географиз. 1956 год. 229 стр.

Имя Петра Кузьмича Козлова, знаменитого исследователя Центральной Азии, сподвижника и продолжателя трудов Н. М. Пржевальского, известно далеко за пределами нашей Родины.

Путешествия П. К. Козлова, относящиеся к 1899 — 1901 годам, были впервые описаны в книге «Монголия и Кам», опубликованной в 1905—1906 годах. Этнографические наблюдения Козлова, сообщенные им сведения о природе Монголии и Тибета имеют большое значение и в настоящее время. Особое внимание читателя привлекут главы «Путь к границам Тибета» и другие. Книга хорошо иллюстрирована.

ЦИРКОНИЙ

«Каковы важнейшие свойства циркония и какое применение находит он в промышленности?» — спрашивает читатель Е. М. Рубин (Москва).

Отвечаем на его вопрос.

ЦИРКОНИЙ как химический элемент был открыт в 1789 году, но один из содержащих его минералов — циркон — известен еще с глубокой древности как драгоценный камень (гиацит, яцинит, яргон). Несмотря на то, что в земной коре содержится 0,025 процента циркония и по распространенности в природе он превосходит такие металлы, как медь, цинк, олово, никель, свинец, его

долгое время считали редким металлом, так как он встречается в рассеянном виде. В промышленности цирконий применяется сравнительно недавно. Это объясняется трудностями его получения в чистом виде, так как металл имеет высокую температуру плавления и активно вступает в реакции с различными элементами. В настоящее время разработана технология получения чистого

металлического циркония путем хлорирования его минералов.

Важные физико-механические свойства циркония открывают широкие перспективы его использования в народном хозяйстве. Обладая высокой прочностью и пластичностью, он хорошо поддается ковке, прокатке на лист, штамповке, подвергается точечной сварке, волочению, скручиванию, резанию и т. д. Вследствие высокой коррозионной и химической стойкости цирконий с успехом применяется для изготовления различной аппаратуры. Способность металла легко соединяться с газами позволяет использовать его в металлургической промышленности в качестве раскислителя и деазотизатора, улучшающего механические свойства сталей. Применение циркония при производстве легированных сталей в качестве присадок значительно улучшает свойства таких сталей, как быстрорежущие, судостроительные, инструментальные. Небольшие добавки циркония к меди повышают ее

прочность. Сплавы магния с добавками циркония и цинка, обладающие малым удельным весом и ценными механическими свойствами, незаменимы в самолетостроении.

Очень большое значение имеют и другие специфические свойства циркония. Так, одно из них — малое поглощение нейтронов — привлекает к нему внимание как к конструкционному материалу для создания установок по производству атомной энергии. Другое — неспособность к смачиванию водными конденсатами — позволяет использовать его для изготовления конденсационного оборудования. Окислы циркония служат огнеупорным материалом при производстве изоляторов высоких напряжений, эмалей, специального стекла и т. д. Можно с уверенностью сказать, что в недалеком будущем цирконий, его сплавы и соединения найдут еще большее распространение в промышленности и будут способствовать дальнейшему техническому прогрессу.

З. СМЕРНОВА

ЕСЛИ кто-нибудь думает, что ревматизм — заболевание только суставов, то он ошибается. Уже более ста лет назад русский врач Соколовский и почти одновременно французский ученый Буйо открыли, что при ревматизме, как правило, заболевает и сердце.

В настоящее время установлено, что ревматизм — общее заболевание, поражающее весь организм: не только суставы и сердце, но и сосуды, кожу, серозные оболочки (плевра, перикард, брюшина), печень, почки, нервную систему.

Возникновение ревматизма объясняется проникновением в организм болезнетворных микроорганизмов. Однако характер этой инфекции до сих пор еще точно не установлен. Многие ученые считают, что заболевание вызывается гемолитическим стрептококком. Большое значение в происхождении и течении ревматизма имеют индивидуальные особенности и восприимчивость организма, связанная с нарушением деятельности центральной нервной системы. Охлаждение тела способствует развитию ревматизма косвенным путем, усиливая реакцию на инфекцию, как своеобразный раздражитель нервной системы. Развитию ревматизма способствуют вос-

РЕВМАТИЗМ И ЕГО ЛЕЧЕНИЕ

Читатель нашего журнала Я. М. Каменецкий (г. Ленинград) просит рассказать о ревматизме и методах его лечения.

Отвечаем на этот вопрос.

паления миндалин, так называемые хронические тонзиллиты, связанные часто со стрептококковой инфекцией.

Начало заболевания обычно бывает бурным, сопровождается повышением температуры до 39° и выше, обильным потоотделением, потерей аппетита. При этом отмечается опухание суставов, особенно коленных, локтевых, лучезапястных, голеностопных, плечевых. Кожа над ними становится горячей, красной, ощущается резкая боль. Продолжительность всех этих явлений от 2—3 недель до 2—3 месяцев.

Наряду с изменением в суставах при ревматизме происходят изменения со стороны внутренней оболочки сердца (эндокард), мышцы сердца (миокард) и наружной обо-

лочка сердца (перикард). Чаще всего имеет место поражение всех отделов этого важного органа (ревмокардит).

Ревматическое поражение центральной нервной системы обычно протекает в виде так называемой хореи. Хорея, как правило, бывает у детей. При этом заболевании возникают быстрые, отрывистые, произвольные движения, которые затрудняют речь, еду, они усиливаются при волнении, прекращаются во сне. Хорея длится, как правило, несколько недель.

При ревматизме иногда на коже появляется характерная сыпь, отмечаются также поражения плевры и брюшины. Определенные изменения наблюдаются и в крови больного ревматизмом: ускоряется реакция оседания эритроцитов (РОЭ), иногда увеличивается общее количество лейкоцитов, уменьшается количество гемоглобина и эритроцитов.

Лечение ревматизма, особенно когда поражено сердце, требует длительного постельного режима с применением лекарственных средств. В первую очередь здесь следует упомянуть салициловый натрий, который в первые недели назначается по 8,0—10,0 граммов в сутки, затем доза его уменьшается. С успехом применяются также

аспирин и пирамидон. В последние годы большое распространение получило лечение ревматизма гормонами, особенно так называемым адренкортикотропным гормоном гипофиза (АКТГ).

Обычно принято любое заболевание суставов называть ревматизмом. Так, ревматизмом называют хроническое заболевание суставов, которое продолжается в течение целого ряда лет и нередко приводит к резким изменениям их формы и функции, но не со-

провождается изменениями со стороны сердца. Это заболевание носит название инфекционного неспецифического полиартрита. Его не следует смешивать с истинным ревматизмом, о котором было сказано выше. При лечении больных с хроническим инфекционным полиартритом препараты салициловой кислоты, аспирин, пирамидон не оказывают такого результата, как при ревматизме.

Большое значение при лечении больных неспецифическим инфек-

ционным полиартритом и некоторыми другими хроническими заболеваниями суставов имеют массаж, лечебная физкультура, физиотерапия и курортное лечение.

В настоящее время ученые и врачи ведут работу по отысканию новых эффективных средств лечения ревматизма.

С. МИЛОВИДОВА,
кандидат медицинских наук.

ОСНОВЫ ЦВЕТНОЙ ФОТОГРАФИИ

«На чем основана цветная фотография?» — спрашивает нас читатель Воронов из города Загорска.

Отвечаем на его вопрос.

ЕСЛИ смешивать в различных сочетаниях и количествах три краски — желтую, пурпурную и голубую, то можно воспроизвести все имеющиеся в природе цвета. Именно это свойство красок используется в цветной фотографии.

Цветное изображение можно получить, если разделить все цвета, в которые окрашен объект, на три основных, а затем снова соединить их. Фотоматериалы (фотопленка и фотобумага), предназначенные для цветного фотографирования, отличаются от обычных тем, что вместо одного светочувствительного слоя они содержат три, нанесенные один поверх другого. После съемки и проявления во всех трех слоях пленки образуется обычное черное изображение, состоящее, как и в черно-белой фотографии, из мельчайших крупиц металлического серебра. Однако изображения эти не одинаковы, так как цветовая чувствительность слоев пленки различна: верхний чувствителен только к синим лучам, средний — к зеленым и синим, нижний — к красным и синим. Так как к синим лучам чувствительны все слои, то между верхним и средним слоями наносится тонкий желтый светофильтровый слой, задерживающий синие лучи. Получается, что синие лучи влияют на верхний слой пленки, но не проникают дальше; зеленые и красные свободно проходят сквозь верхний и фильтровый, воздействуя — первые на средний, вторые на нижний слой.

Другая особенность цветной пленки (и бумаги) заключается в том, что в каждом эмульсионном слое содержатся особые краскообразующие вещества. Бесцветные

сами по себе, они в процессе проявления пленки вступают в реакцию с продуктами окисления проявителя, образуя красители в количестве, пропорциональном количеству восстановленного в слоях пленки металлического серебра.

Таким образом, в каждом светочувствительном слое пленки одновременно возникают два изображения — черное (серебряное) и окрашенное. Первое удаляют путем химической обработки, после чего на пленке остаются только цветные негативные изображения, наложенные одно на другое и совмещенные точно по контурам. С этого негатива получают затем отпечатки на цветной бумаге. Характерно, что образующиеся красители имеют цвета, дополнительные к цветам лучей, воздействующих на светочувствительные слои, поэтому в верхнем, синечувствительном, слое возникает желтое изображение, в среднем, зеленочувствительном, — пурпурное, а в нижнем, красочувствительном, — голубое. В результате этого цветной негатив противоположен по окраске фотографируемому объекту.

Технология цветной фотографии лишь немногим сложнее обычной. Снимать в цвете можно любыми фотоаппаратами; прост и процесс лабораторной обработки цветной фотопленки и фотобумаги. Следует, однако, заметить, что невозможность изготовления пленок с точным цветовым балансом вызывает различные нарушения на негативах. Чтобы исправить эти недостатки, нужно при печати применять специальную цветовую настройку с помощью набора светофильтров

Д БУНИМОВИЧ

ОНДАТРА

«Очень интересуюсь вопросами акклиматизации пушных зверей в нашей стране. Прошу редакцию рассказать о разведении ондатры».
П. Иванов (Улан-Удэ).

ПРОЧНА и красива шкурка ондатры — небольшого зверька, относящегося к отряду грызунов. Она высоко ценится в мехообрабатывающей промышленности, в большом количестве идет на экспорт, широко используется для изготовления меховых изделий.

Первые партии ондатры были завезены в Советский Союз в 1928 году и хорошо акклиматизировались. В последующие годы по постановлению правительства была создана сеть ондатровых промысловых хозяйств во многих районах страны (Европейский Север, Западная и Восточная Сибирь, Казахская и Узбекская ССР). Основной их задачей является разведение ондатры в естественных условиях, научная работа по акклиматизации и воспроизводству, плановая заготовка шкурок.

Ондатра ведет полуводный образ жизни, приспособлена к плаванью и нырянию, но хорошо передвигается и по суше. Питается главным образом водно-болотной растительностью: молодыми ростками тростника, корневищами рогозов, а также двусторчатыми моллюсками, встречающимися в реках. Живет ондатра в норках, которые строит в незахлаемых берегах рек и водоемов, или в «хатках» из водной растительности в зарослях прибрежно-мелководной зоны. Зрелости достигает на 4—6-м месяце жизни; в год ондатра приносит от одного до трех пометов с количеством щенков от 2 до 8 штук.

О. СОКОЛОВ

О РЕЛИГИОЗНОМ ПРАЗДНИКЕ ПАСХИ

Читатель нашего журнала Г. Т. Кузин (станция Татищево, Саратовской обл.) просит рассказать о происхождении религиозного праздника пасхи.

ОДИН из основных праздников христианской религии — пасха — восходит к древнейшим языческим обрядам, связанным с наступлением весны.

Древние народы, не понимая причин сезонных изменений в природе, складывали мифы об умирающих и воскресающих богах. Существовали, например, подобные мифы об Адонисе, Осирисе, Дионисе, почитавшихся божествами растительности и плодородия. В их честь весной приносились жертвы, совершались различные праздничные обряды.

В третьем тысячелетии до нашей эры такой праздник весны у древнееврейских кочевых племен Аравии носил название «песах». Слово это обозначало приносимого в жертву ягненка весеннего отела.

Позднее в иудейской религии этот праздник связывался с библейскими легендами. От древних евреев переняли пасхальный праздник первые христиане, соединившие старинные языческие обряды с мифом о воскрешении Христа. Приписываемые ему поучения о смирении, покорности и прощении врагов религиозные проповедники издавна широко пропагандировали в дни пасхи, стремясь воспитывать в угнетенных повиновение эксплуататорам, уводить их от борьбы за свои права.

Пасха, как и другие религиозные праздники, всегда использовалась церковью для укрепления своего влияния и распространения суеверий в народных массах.

Ю. БУГОВ

На 1-й странице обложки: модель ледокола с атомной установкой (рис. К. Кузгинова).

На 2-й странице обложки: рисунок С. Каплана.

На 3-й странице обложки: «Радиоактивные изотопы в медицине» (рис. С. Каплана).

На вкладках: «В угольном забое», «Новое в электросварке», «Культивирование водорослей» (рисунки М. Симакова), «Лютер Бербанк» (рисунок И. Ушакова).

НАУКА И ЖИЗНЬ Содержание

- А. Самойлов — Выполняя заветы великого Ленина 1
М. Омеляновский — Ленин и физика XX века 5

УСПЕХИ И ПРОБЛЕМЫ НАУКИ

- А. Гафаров — К девонским горизонтам 9
Б. Розентрер — Сегодня и завтра угольного забоя 13
Б. Патон — Новое в электросварке 17
Н. Кобринский — Машина делает выбор 21
М. Мейсель — Радиоактивные изотопы в микробиологии 27

НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО

- А. Арепьев — В содружестве с учеными 30

- Д. Щербаков — На берегах Антарктиды 33
Р. Перельман — Атомный ледокол 36

НАУКА И РЕЛИГИЯ

- И. Новик — Законы природы и религиозные «чудеса» 37
Л. Юрьев — Еще одно поражение фальсификаторов науки 40
Е. Андреева — О чем рассказывает щепотка соли 41
В. Рутенбург — Томмазо Кампанелла 45
Лютер Бербанк — борец за передовую науку 46

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

- В. Анисифоров, С. Грановский — Прокатка шаров 49
Н. Смирнов — Культивирование водорослей 50
А. Гельштейн — Водоупорные покрытия 51
О. Астахов — Антипротон 52
М. Дубовский — Автоматическая «цифровая» система управления 53

ЗА РУБЕЖОМ

- А. Опарин — В гостях у японских биохимиков 54

ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ

- П. Кудрявцев — Пьер Кюри 57

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- М. Помус — Реки и электростанции 59
Новые книги 61

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

- З. Смирнова — Цирконий 62
С. Миловидова — Ревматизм и его лечение 62
Д. Бунимович — Основы цветной фотографии 63
О. Соколов — Ондатра 63
Ю. Бугов — О религиозном празднике пасхи 64

Главный редактор А. С. ФЕДОРОВ.

РЕДКОЛЛЕГИЯ: академик А. И. ОПАРИН, академик Д. И. ЩЕРБАКОВ, академик И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, профессор И. Е. ГЛУЩЕНКО, член-корреспондент Академии Наук СССР А. А. МИХАЙЛОВ, член корреспондент Академии Наук СССР В. П. ДБЯЧЕНКО, член-корреспондент Академии медицинских наук СССР И. Г. КОЧЕРГИН, профессор Н. И. ЛЕОНОВ, профессор С. А. БАЛЕЗИН, доктор философских наук Г. В. ПЛАТОНОВ, кандидат философских наук И. В. КУЗНЕЦОВ, кандидат философских наук Н. С. МАНСУРОВ (зам. главного редактора), Л. Н. ПОЗНАНСКАЯ (ответственный секретарь).

Художественный редактор Р. АЛЕЕВ.

Технический редактор Т. ВАСИЛЬЕВА.

Адрес редакции: Москва, К-12, Новая площадь, 4. Тел. Б 3-21-22.
Рукописи не возвращаются.

А 00596.

Изд. № 284.

Подписано к печати 30/III 1956 г.

Заказ № 547.

Бумага 82 × 108¹/₁₆.

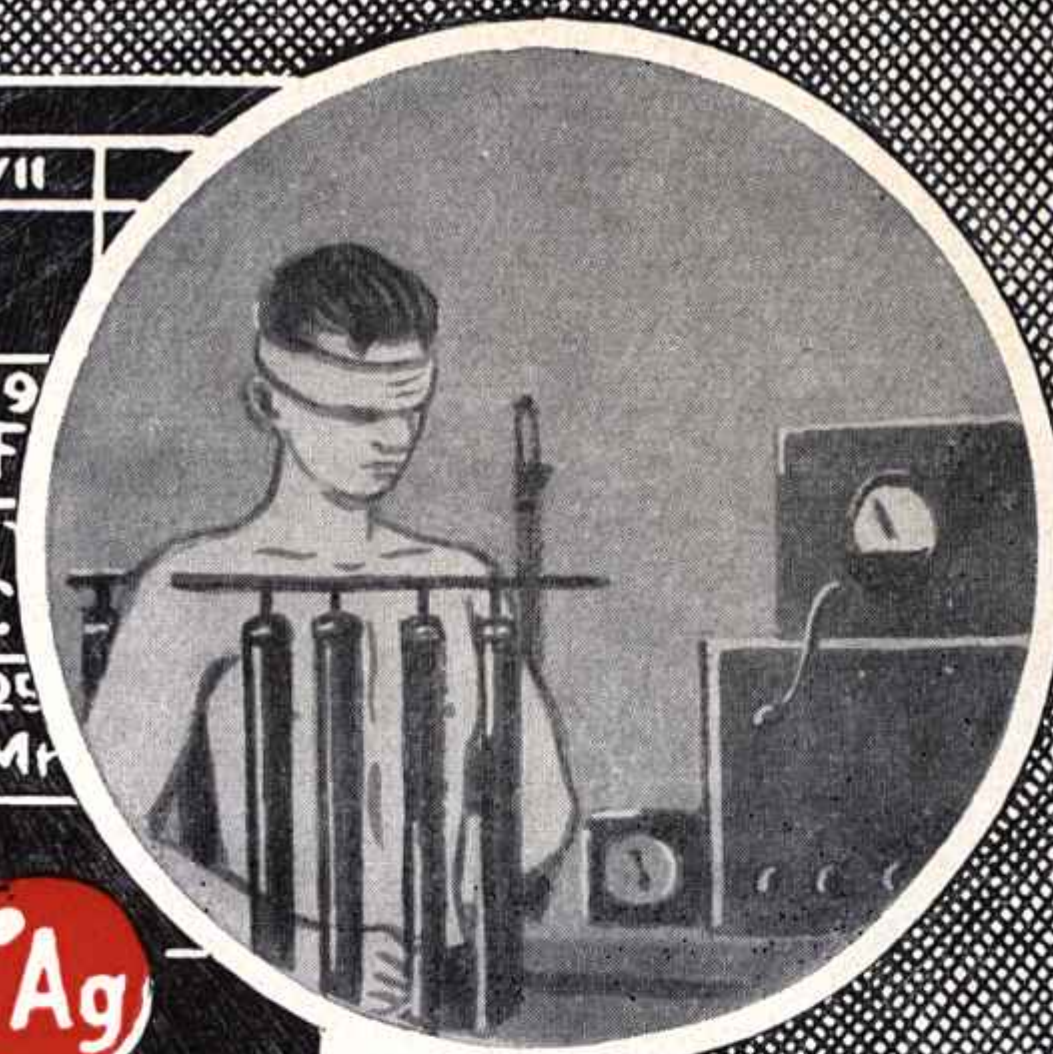
2,12 бум. л.— 6,97 печ. л.

Тираж 150 000 экз.

Ордена Ленина типография газеты «Правда» имени И. В. Сталина. Москва, ул. «Правды», 24.

Радиоактивные ИЗОТОПЫ В МЕДИЦИНЕ

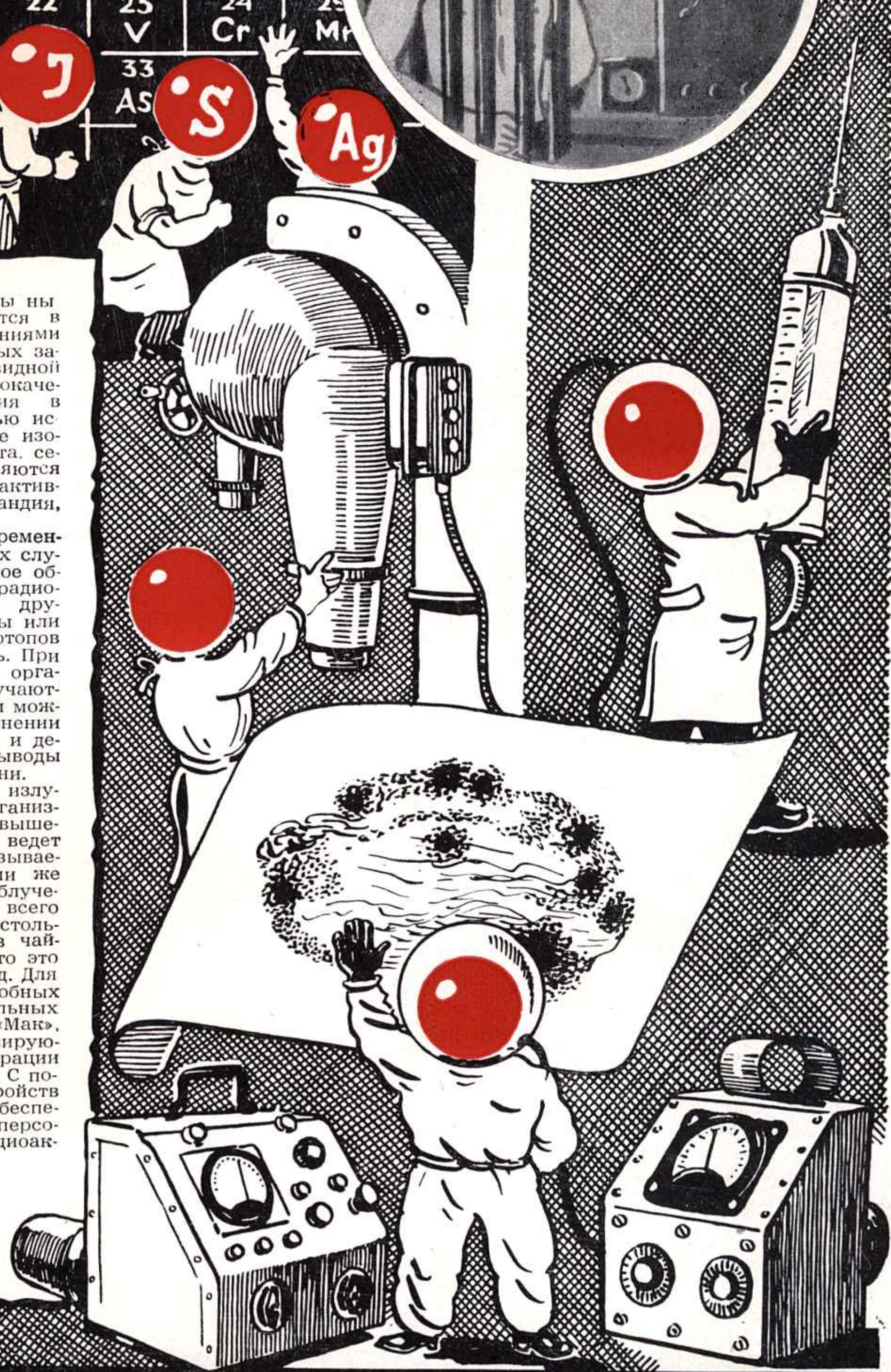
			V	VI	VII
			7 N	8 O	9 F
			15 P	16 S	17 Cl
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr
			33 As		

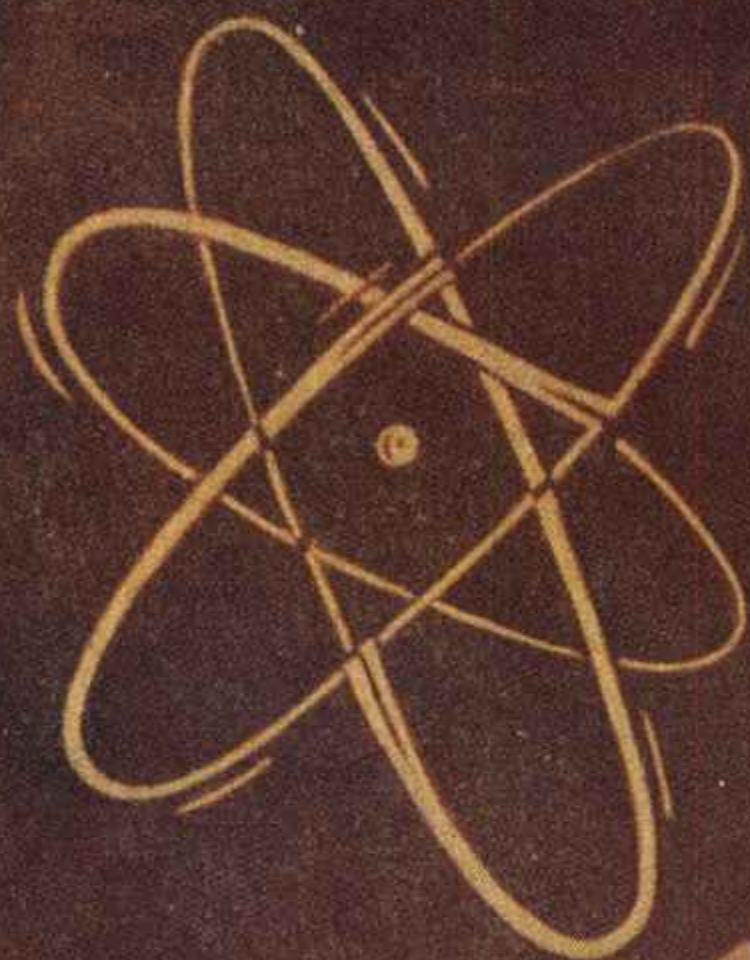


РАДИОАКТИВНЫЕ изотопы ны не широко используются в медицине. Их излучениями успешно лечат ряд раковых заболеваний, опухоли щитовидной железы, фурункулы, злокачественные новообразования в глазу и т. п. С этой целью используются радиоактивные изотопы фосфора, иода, золота, серебра, кобальта. Выясняются лечебные свойства радиоактивного натрия, магния, скандия, кальция, марганца, хрома.

Различны методы современной радиотерапии. В одних случаях применяется наружное облучение больного органа радиоактивным веществом. В других — коллоидные растворы или взвеси радиоактивных изотопов вводятся шприцем в кровь. При радиоавтографии больного органа на фотопластинке получают затемнения, по которым можно судить о распространении меченых атомов по ткани и делать соответствующие выводы о характере и ходе болезни.

Однако радиоактивные излучения могут приносить организму не только пользу. Превышение допустимой их дозы ведет к возникновению так называемой лучевой болезни. Если же человек подвергнется облучению с энергией, равной всего 75 малым калориям (это столько, сколько содержится в чайной ложке теплой воды), то это вызовет смертельный исход. Для того чтобы избежать подобных случаев, создан ряд специальных приборов — дозиметров («Мак», «ДКЗ» и других), сигнализирующих об опасной концентрации радиоактивных излучений. С помощью такого рода устройств осуществляются меры, обеспечивающие безопасность персонала, работающего с радиоактивными веществами.





Имеются
в продаже

КНИГИ



В МАГАЗИНАХ КНИГОТОРГА ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ КНИГИ ПО МАТЕМАТИКЕ, ФИЗИКЕ, МЕХАНИКЕ

КАЛИНИН И. А. **Катализ.** (Ускорители химических реакций). Под ред. чл.-корр. АН СССР Чмутова К. В. Гостехиздат. 1955. 39 стр. Цена 65 коп.

КОВРИНСКИЙ Н. Е. **Математические машины непрерывного действия. Основы их устройства.** Гостехиздат. 1954. 447 стр. Цена 16 р. 05 к.

КОЛЕСНИКОВ К. С. **Автоколебания управляемых колес автомобиля.** Гостехиздат. 1955. 240 стр. Цена 7 р. 05 к.

КОЛЕСНИКОВ А. Л. **Закон Менделеева** (Научно-популярная библиотека). 3-е изд., перераб. Гостехиздат. 1954. 40 стр. Цена 60 коп.

Краткий политехнический словарь. Редакционный совет. Гостехиздат. 1955. 1136 стр. Цена 50 руб.

КУЗНЕЦОВ В. Д. **Поверхностная энергия твердых тел.** Гостехиздат. 1954. 220 стр. Цена 10 р. 80 к.

ЛЕТОВ А. М. **Устойчивость нелинейных регулируемых систем.** Гостехиздат. 1955. 312 стр. Цена 9 р. 20 к.

ЛЕШКОВЦЕВ В. А. **Атомная энергия** (Научно-популярная библиотека). Гостехиздат. 1955. 64 стр. Цена 1 р. 10 к.

ЛУРЬЕ А. И. **Пространственные задачи теории упругости.** Гостехиздат. 1955. 491 стр. Цена 17 р. 60 к.

МЭРРЕЙ Р. **Введение в ядерную технику.** Перевод с английского. Под ред. П. Е. Степанова. Изд-во иностранной литературы. 1955. 408 стр. Цена 20 р. 40 к.

НАМИАС М. **Ядерная энергия. Освобождение и использование.** Перевод с французского. Изд-во иностранной литературы. 1955. 295 стр. Цена 11 р. 80 к.

РЕУТОВ О. А., проф. **Органический синтез.** (Научно-популярная библиотека). Изд. 3-е. Гостехиздат. 1954. 62 стр. Цена 1 руб.

РЖАНИЦЫН А. Р. **Устойчивость равновесия упругих систем.** Гостехиздат. 1955. 474 стр. Цена 15 р. 30 к.

СЕВЕРУД Ф. и МЕРРИЛ А. **Противоатомная защита людей, зданий и оборудования.** Перевод с английского Ю. В. Семенова и других. Под ред. П. И. Русанова. Изд-во иностранной литературы. 1955. 292 стр. Цена 10 р. 20 к.

СЛЕЗКИН Н. А. **Динамика вязкой несжимаемой жидкости.** Допущено Главным управлением университетов, экономических и юридических вузов МВО СССР в качестве учебника для государственных университетов. Гостехиздат. 1955. 518 стр. Цена 10 р. 90 к.

ЦЫПКИН Я. З. **Теория релейных систем автоматического регулирования.** Гостехиздат. 1955. 456 стр. Цена 15 р. 40 к.

Экспериментальная ядерная физика. Под ред. Серге Э. Том I. Перевод с английского. 1955. 912 стр. Цена 41 руб.

Экспериментальная ядерная физика. Том II. Под ред. Серге Э. Перевод с английского. Изд-во иностранной литературы. 1955. 494 стр. Цена 31 р. 20 к.

Энергетические ядерные реакторы и использование продуктов деления. Сборник статей. Перевод с английского. Изд-во иностранной литературы. 1955. 187 стр. Цена 10 руб.

Перечисленные книги можно приобрести в магазинах книготоргов.

При отсутствии книг в местных книжных магазинах заказ направляйте «Книга—почтой» по адресу: Москва, 12, ул. Куйбышева, Рыбный пер., д. 2, помещение 23, Отдел фондов.

ГЛАВКНИГОТОРГ МИНИСТЕРСТВА
КУЛЬТУРЫ СССР