



Ежемесячный
научно-
популярный
и научно-
художественный
журнал
для молодежи

Орган
ордена Ленина
Всесоюзного
общества
«Знание»

52-й год издания
№ 598

ЗНАНИЕ. СИЛА 4'77



Жизнь животных протекает много интереснее и сложнее, чем полагали совсем недавно.
В этом номере читатель ближе познакомится с «сообществом» слонов.
Фото В. Брея.



Ежемесячный
научно-
популярный
и научно-
художественный
журнал
для молодежи

Орган
ордена Ленина
Всесоюзного
общества
«Знание»

Весь наш народ празднует в этом году шестидесятилетие Октября. 31 января 1977 года ЦК КПСС принял постановление «О 60-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции». «Победа Октября — главное событие XX века, коренным образом изменившее ход развития всего человечества», — отмечается в постановлении.

«В Октябрьской революции глубоко и всесторонне раскрылась великая всемирно-освободительная миссия рабочего класса».

«Под руководством Коммунистической партии трудящиеся нашей страны успешно справились с самой главной и самой сложной задачей социалистической революции — созидательной». «На основе динамичного развития экономики приобретает новые черты социальный облик советского общества — общества динамичного, развивающегося, общества новых людей — патриотов и интернационалистов, глубоко преданных идеям социализма».

«В крепнушем единстве всех классов и социальных групп, всех наций и народностей, всех поколений советского общества — залог новых побед великого дела Октября».

В нашем журнале, в номере 3 за 1977 год, академик И. И. Минц рассказал о большой работе, которую ведут советские ученые — историки Октября. В этом номере вы прочтете рассказ о первом дне Владимира Ильича Ленина в революционном Петрограде 1917 года.

Мы продолжим в следующих номерах публикации, посвященные истории Октября, тому, какой грандиозный путь пройден страной за эти десятилетия, будем знакомить читателей с новыми достижениями советской науки, советского народа.

Повысить эффективность капитальных вложений, сократить продолжительность сооружения объектов и ускорить освоение проектных мощностей, улучшить качество и снизить стоимость строительства. Ускорить реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий на основе использования новейших достижений науки и техники.

Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы

Строительство предприятий тяжелой индустрии: масштабы, технология, организация



Министр строительства предприятий
тяжелой индустрии СССР
Николай Васильевич ГОЛДИН
беседует с нашим корреспондентом
кандидатом экономических наук
М. Аджиевым.

КОРРЕСПОНДЕНТ. — Приближается 60-летие Великой Октябрьской социалистической революции. По доброй традиции к юбилею подводят итоги пройденного, намечают пути в будущее. Николай Васильевич, что, на ваш взгляд, может быть главным, определяющим показателем развития экономики нашей страны за эти 60 лет?

Н. В. ГОЛДИН. — Вряд ли можно найти такой показатель. Но динамичное, пропорциональное развитие нашей социалистической экономики, рост благосостояния советских людей во многом определяются темпами капитального строительства. Недаром на октябрьском Пленуме партии в 1976 году, когда обсуждался проект Государственного пятилетнего плана на 1976—1980 годы, Леонид Ильич Брежнев подчеркнул, что общее требование нынешней пятилетки — повышать эффективность и качество — по-разному реализуется на разных участках работы. Он заострил внимание на нескольких проблемах, которые выдвигаются на первый план всем ходом развития народного хозяйства. «Одна из таких проблем,

и, пожалуй, центральная, — это капитальное строительство».

На текущее пятилетие перед строителями поставлены особо сложные, ответственные задачи. Общий объем капитальных вложений по стране составит более 621 миллиарда рублей. Астрономическая цифра!

В девятой пятилетке во все отрасли народного хозяйства было вложено свыше 500 миллиардов рублей. Ни в одной стране мира не было таких огромных капитальных вложений! Это нам позволило увеличить основные производственные фонды в полтора раза. Иными словами, к экономическому потенциалу, на создание которого ушло полвека, мы смогли добавить равный ему всего за десять лет.

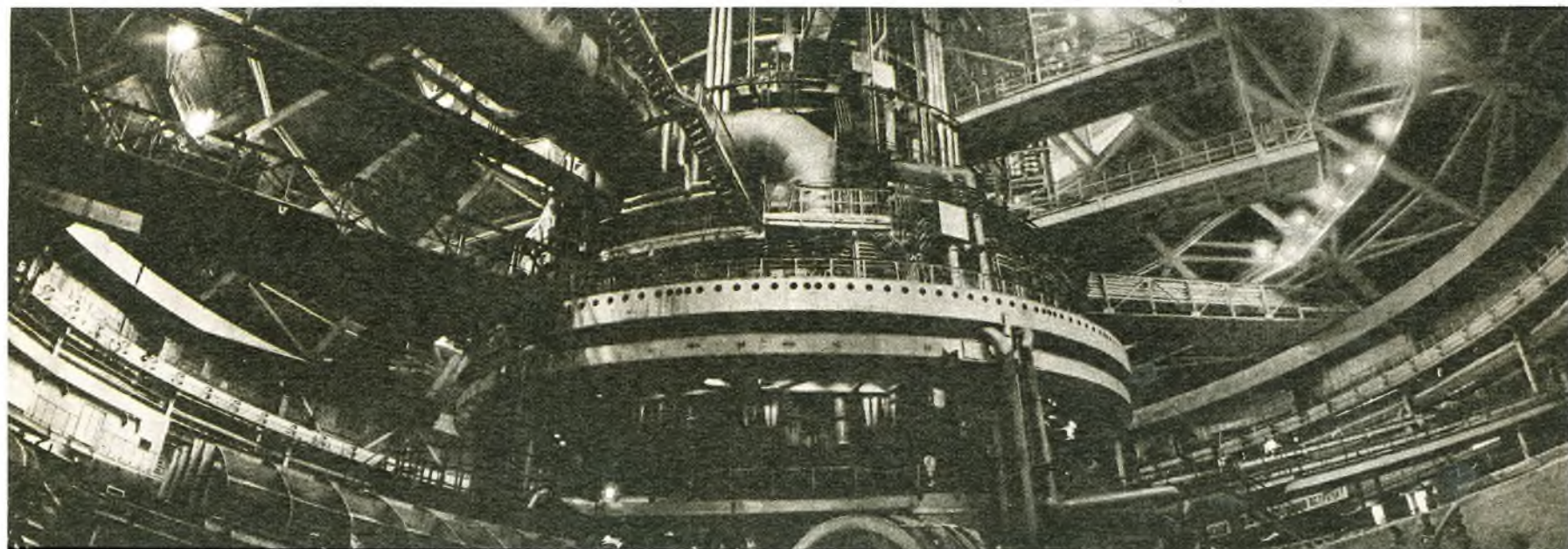
За годы девятой пятилетки построено около двух тысяч промышленных предприятий, новые цехи и производства, реконструирована часть действующих предприятий.

Только силами коллективов Министерства строительства предприятий тяжелой индустрии СССР введено в действие шесть доменных печей общей мощностью почти на 13 миллионов тонн чугуна в год. Причем одна печь — уникальная: ее объем пять тысяч кубических метров и производительность четыре миллиона тонн чугуна в год. Эта печь-гигант сооружена на Криворожском металлургическом заводе.

Вступили в строй первые очереди крупнейших в стране кислородно-конверторных цехов на Западно-Сибирском и Новолипецком металлургических заводах.



Сооружения современной промышленности — подлинные гиганты. На фотографиях вверху и внизу — уникальная доменная печь. Она дает в год миллионы тонн чугуна (Криворожский металлургический завод).
 Вся наша страна — огромная строительная площадка. На фотографии в центре — строительство алюминиевого завода в Таджикской ССР.



Без остановки основного производства — это очень важно! — значительно расширены производственные площади на «Ростсельмаше», на Таганрогском заводе. В результате машиностроители смогли начать выпуск новых высокопроизводительных комбайнов «Колос» и «Нива», которые пользуются заслуженным успехом у тружеников села.

На карте нашей страны появились также новые крупные предприятия легкой и пищевой промышленности: Камышловский и Елецкий кожевенные заводы, Богдановичский фарфоро-фаянсовый. На прилавках

магазинов — продукция новых молокозаводов, птицефабрик, животноводческих комплексов.

Конечно, о всех новостройках, воздвигнутых строителями Минтяжстроя СССР, сказать трудно — потребуется слишком много времени. Однако у нас, у строителей, есть свой показатель, оценивающий труд производственных коллективов и целых предприятий. Это — объем строительно-монтажных работ.

Капитальные вложения, которые направляются в народное хозяйство, характеризуют общий экономический потенциал стра-

ны, ее мощь. Но это, если так можно сказать, все же «мертвые деньги». Мертвые, пока рука рабочего-строителя не коснется их, не переведет в осязаемую категорию — в основные фонды: в заводы, в фабрики, в жилые дома, в дороги. Основной показатель работы строителей — ввод объектов в эксплуатацию.

В десятой пятилетке объем строительно-монтажных работ возрастет по Минтяжстрою СССР почти на треть и составит 39,9 миллиарда рублей.

КОРРЕСПОНДЕНТ.— Николай Васильевич, а что стоит за этой цифрой? Я пони-

«Знание —
сила».
Апрель,
1977

маю, опять же обо всем не скажешь, но о главном, наверное, можно.

Н. В. ГОЛДИН. — Из самого названия нашего министерства ясно — мы строим предприятия тяжелой индустрии. Наши главные заказчики — металлурги. Для них, в частности, предстоит ввести в действие доменную печь на Череповецком металлургическом заводе, кислородно-конверторные цехи на заводах «Азовсталь» и Череповецком, мощный прокатный стан на Нижнетагильском комбинате, коксовые батареи на Авдеевском, Новолипецком и других заводах.

Но, пожалуй, главным нашим объектом будет строительство комплекса Оскольского электрометаллургического завода — первенца принципиально новой металлургии. Здесь впервые, применив прогрессивную технологию, можно будет миновать дорогое и материалоемкое доменное производство и выплавлять сталь из обогащенной железной руды, из железорудных окатышей. На Оскольском комбинате общий объем строительно-монтажных работ составит около миллиарда рублей. Такую сумму мы должны освоить здесь за пятилетие.

Небывалых масштабов работы ожидают нас в химической промышленности, в производстве минеральных удобрений. Мы должны сдать химикам в два с лишним раза больше производственных мощностей, чем за прошлую пятилетку. А сделано было немало. Достаточно привести лишь одну цифру — 90 миллионов тонн удобрений. Столько выработала отечественная промышленность в 1975 году. СССР вышел на первое место в мире по производству минеральных удобрений! В этом и немалый успех строителей, обеспечивших химиков производственными мощностями.

Комбинат «Апатит», например, почти вдвое увеличит свою мощность. Будет начато строительство крупнейшего на Дальнем Востоке Амурского азотно-тукового завода и ряда других производств.

Намечается сооружение некоторых крупных и сверхкрупных предприятий цветной металлургии. Пионерные предприятия этой отрасли, как правило, размещаются в отдаленных и малоосвоенных северных и восточных районах страны. Это значительно усложняет строительство. И тем не менее строители готовы к трудным испытаниям.

Большие работы ждут нас на комбинате «Северникель», что на Кольском полуострове. Начато строительство Саянского алюминиевого завода в Восточной Сибири. Это будет крупный производственный комплекс с современной технологией производства, который намечено ввести в строй в текущей пятилетке. Объем строительно-монтажных работ измеряется здесь в сотни миллионов рублей.

Много у нас и других крупных объектов, буквально рассыпанных по территории страны: Урал и Украина, Сибирь и Центр, Север и Юг — такова наша география. Можно смело сказать: страна видится огромной строительной площадкой, масштабы стройки растут от пятилетки к пятилетке. Безусловно, отрадная картина.

КОРРЕСПОНДЕНТ. — Но возникает вопрос: а как строители готовятся выполнять поставленные задачи? Ведь, как вы сказали, именно от соприкосновения с руками строителей государственные ассигнования становятся реальностью. И вновь построенные заводы выдают металл, машины, удобрения. Чтобы «соприкосновение» было эффективным, нужно шире использовать достижения научно-технического прогресса в строительстве. Не так ли?

Н. В. ГОЛДИН. — Уже из того краткого обзора новостроек, который я вам привел, можно увидеть: в черной металлургии, например, наши объекты уникальны и по масштабам, и по мощности, и по технологии. Причем строились они, как правило, в предельно сжатые сроки, что потребовало значительной концентрации объемов строительно-монтажных работ. Например, при

сооружении прокатного стана «3600» на «Азовстали» выполнен почти вдвое больший объем работ, чем при строительстве меньшего по мощности стана «2000» на Новолипецком заводе, хотя время производства работ в обоих случаях почти равно.

При возведении только первой очереди стана «3600» переместили около 15 миллионов кубометров грунта, уложено 700 тысяч кубометров монолитного бетона и железобетона, смонтировано 100 тысяч тонн металлоконструкций и 60 тысяч тонн технологического оборудования.

В дальнейшем концентрация объемов работ на крупных стройках тяжелой индустрии будет еще больше увеличиваться. Экономически такая форма организации себя полностью оправдала. Как раз усовершенствованный ее вариант мы собираемся использовать на площадке Оскольского электрометаллургического завода.

Таким образом, напрашивается первый вывод: основные направления научно-технического прогресса в отрасли нужно искать в области новых конструктивных решений, совершенствования технологии самого строительства, организации производства работ и труда рабочих, в механизации работ.

Только тогда мы сможем выполнять постоянно растущие объемы работ в короткие сроки без увеличения численности работающих, сможем сокращать время строительства объектов и ускорять ввод производственных мощностей.

Одно из таких магистральных направлений — повышение уровня сборности и снижение веса зданий и сооружений. Преимущество здесь очевидно. Чем выше сборность, тем меньше трудовые затраты на строительной площадке, тем быстрее протекает весь ход строительства. Снижение веса зданий уменьшает расходы материалов, уменьшает транспортные затраты.

Сейчас на стройках Минтяжстроя СССР широко используют крупноразмерные перегородки, освоена бесканальная прокладка тепловых сетей, внедряются многие прогрессивные сборные конструкции отдельных элементов зданий. В результате, например, расход дорогого и трудоемкого для строительства кирпича значительно снизился. Значит — дешевле стало строительство.

А применение крупноразмерных железобетонных блоков и конструкций не только при возведении наземных, но и подземных объектов — тоннелей, наносных станций, отстойников и других — еще больше удешевило строительство.

В отрасли создана собственная мощная база строительной индустрии, которая питает наши стройки эффективными облегченными конструкциями и материалами. Наложено производство профилированного стального листа и изделий из него, алюминиевых конструкций, эффективных теплоизоляционных материалов, заполнителей для легких бетонов.

И это очень важно. Потому что, применяя на промышленных стройках легкие ограждающие конструкции — прежде всего из профилированного листа и эффективных утеплителей, — мы имеем возможность резко сократить затраты труда, а следовательно, и сроки сооружения объектов. Сейчас стена промышленного здания вырастает в считанные минуты. Раньше же, когда применяли кирпич, на это уходили недели и месяцы.

Новая технология строительства позволила в Нижнем Тагиле, например, при сооружении прокатного стана значительно сократить вес стен и покрытий: почти на 90 тысяч тонн, а трудовые затраты — более чем на 40 тысяч человеко-дней. Приблизительно такое же соотношение наблюдается и по другим объектам.

Наши экономисты подсчитали: продукция только одного Челябинского завода, выпускающего профилированный лист настила, дает возможность ежегодно эконо-

мить миллион человеко-дней. Иначе говоря, высвободить свыше трех тысяч строителей и использовать более рационально их труд на других объектах.

Причем, хочу заметить, применение легких и эффективных крупногабаритных конструкций на стройках Минтяжстроя СССР сочетается с увеличением мощности грузоподъемных средств. Это позволяет максимально укрепить панели и блоки еще до их монтажа, то есть, что очень важно, перенести трудоемкие работы со строительной площадки в хорошо приспособленные цехи заводов. Опять экономия и времени, и средств!

Скажем, на строительстве кислородно-конверторного цеха Западносибирского металлургического комбината, также в Нижнем Тагиле и на других стройках применяли наружные стеновые панели и панели покрытия из профилированного стального листа, укрупненного до размера 144 квадратных метра. Представьте только — почти с волейбольную площадку!

На трм же Запсибе встроенные помещения выполнены, как из кубиков, из готовых объемных блоков профилированного листа, которые изготовляли и оборудовали на заводе. В полностью готовом виде их привозили на стройку и монтировали. И на Криворожском металлургическом заводе кожух доменной печи также монтировали уже частично готовыми, укрупненными блоками массой до 90 тонн!

Практика строительства огромных металлургических комплексов, на которых применяли облегченные конструкции, доказала, что на таких объектах с успехом может быть использован принципиально новый метод конвейерной сборки и крупноблочного монтажа покрытий производственных зданий.

Получается так — само слово «строительство» сдается в архив, уступает место более современному и прогрессивному — «монтаж», «сборка». Хочу подчеркнуть: новый эффективный способ сооружения производственных зданий отмечен Государственной премией СССР. С применением этого метода возведен комплекс трубоэлектросварочного цеха на Харьцызском трубном заводе. Мало того, появилась возможность принципиально изменить сам проект сооружения.

Примером такого удачного объемно-планировочного решения может служить упомянутый трубоэлектросварочный цех Харьцызского трубного завода. Здесь впервые в практике строительства таких производств основная технологическая линия расположена не на нулевой отметке, «на земле», как обычно, а поднята на 6,5 метра. Цех стал значительно компактнее, потому что внизу теперь разместился технический этаж.

Казалось бы, так ли это важно? Оказывается, очень важно. Такой вариант объемно-планировочного решения резко сократил объемы земляных работ — здание стало выше, но меньше площадью. А это, в свою очередь, позволило сократить дорогостоящие и требующие больших трудовых затрат подземные сооружения, уменьшить размер главного корпуса на один пролет, полностью отказаться от строительства отдельных зданий ремонтных и складских служб, которые расположились теперь в техническом этаже.

Вроде бы простые изменения? Но именно эта простота и новизна объемно-планировочных решений в конечном счете вылилась в сокращение стоимости строительно-монтажных работ только для одного цеха более чем на 2,5 миллиона рублей, почти на 5 месяцев — срок его сооружения.

КОРРЕСПОНДЕНТ. — Николай Васильевич, напрашивается вывод: возведение в очень короткие сроки гигантских по масштабам и уникальных промышленных комплексов потребовало, вероятно, и нового подхода к вопросам инженерной подготовки, организации и управления строи-

тельством. Технологические проблемы породили организационные.

Н. В. ГОЛДИН.— Да. В этом мы видим другое магистральное направление научно-технического прогресса в строительстве. У нас утверждены единые положения об инженерной подготовке и об оперативном управлении строительством.

КОРРЕСПОНДЕНТ.— А в чем суть этих положений?

Н. В. ГОЛДИН.— Это серьезные и большие документы. В нескольких словах о них можно сказать, что положениями определены единые для всех подразделений министерства методы составления оперативных планов, организации материально-технического снабжения, согласования, приемки и отработки технической документации, недельно-суточное сетевое планирование и контроль за его выполнением. В общем, комплекс вопросов, связанных с подготовкой производства и управления строительством.

Совершенно ясно — такую огромную хозяйственную программу немислимо реализовать без применения экономико-математических методов планирования и управления. АСУ становятся повседневным инструментом в нашей работе. За последние годы в отрасли создано около 40 информационно-вычислительных центров.

Кроме информационных, АСУ помогают решать в отрасли конкретные организационные задачи: как лучше, эффективнее построить работу отраслевого транспорта, как правильнее составить схему материально-технического обеспечения строек.

Широко внедрена система типа «Супер». Она позволила управлять централизованной доставкой бетона, раствора и асфальта на отдельные строительные площадки. Уменьшились перебои в доставке, а главное — резко сократились простои строительства. Есть и разработанная у нас система «Роза», с помощью которой планируются рациональные маршруты перевозок строительных грузов автомобильным транспортом.

Приведу интересные цифры, характеризующие масштабы нынешнего информационно-вычислительного аппарата Минтяжстроя СССР: около пятидесяти ЭВМ «Минск-22» и «Минск-32». Кроме того эксплуатируются еще два десятка ЭВМ «Проминь», «Наири-1», «Наири-3-1».

Вся проводимая в министерстве работа по совершенствованию организации и управления строительством с помощью экономико-математических методов и вычислительной техники находит свое конкретное применение при сооружении крупных металлургических комплексов и других промышленных объектов.

КОРРЕСПОНДЕНТ.— Николай Васильевич, вы рассказали о «глобальных» направлениях развития научно-технического прогресса в отрасли. Интересно было бы узнать, а как совершенствуется труд на конкретном рабочем месте стройплощадки, то есть как функционирует система строительства на уровне рабочего?

Н. В. ГОЛДИН.— Мы считаем, одно из основных направлений технического прогресса на крупных промышленных стройках связано с совершенствованием технологии и организации труда рабочих, с широким внедрением комплексной механизации основных видов строительномонтажных работ. Эта область строительного процесса также не осталась без внимания руководства министерства.

На земляных работах, наиболее тяжелых и масштабных, оправдала себя новая форма организации труда — экскаваторно-транспортные бригады. Такие бригады оснащаются 3—4 экскаваторами, 1—2 бульдозерами и 8—15 автомосвалами. Каждая бригада имеет закрепленный за ней участок, и учет выполнения работ ведется по геодезическим замерам. Оплата труда — по аккордно-премиальному наряду, еди-

ному и для механизаторов, и для транспортников.

Как показала практика, многие традиционные элементы контроля и учета таких бригад оказались ненужными. Например, не нужно учитывать количество ездки автомобиля, следить за четкостью и ритмичностью работы механизмов... Это стало внутренними вопросами работы бригады, где все в равной мере заинтересовано в результатах своего труда и труда своего товарища.

Главный показатель эффективности таких бригад — производительность труда, которая повысилась на 25—30 процентов. Увеличились и заработки рабочих-строителей.

Или другой пример. При строительстве промышленных объектов, особенно металлургических комплексов, значительный удельный вес составляют бетонные работы. Они, пожалуй, самые тяжелые на стройке. И наиболее трудоемкой их частью до последнего времени считалась установка и разборка опалубки, которая придает нужную форму застывающему бетону.

В последние годы силами рабочих и инженеров Минтяжстроя СССР разработаны унифицированные металлические и деревометаллические опалубки, которые значительно облегчили труд строителей. Сейчас основные объемы бетонных работ на наших стройках выполняют только с применением этих эффективных и простых приспособлений — большинство фундаментов новых зданий приняли свои нынешние формы от новых опалубок.

КОРРЕСПОНДЕНТ.— Вероятно, совершенствуется и «личный» инструмент рабочего, его орудие труда?

Н. В. ГОЛДИН.— Понимаю, вы хотите спросить, каким станет в будущем мастерок, кельма и другие инструменты, пережившие из поколения в поколение строителей? Так вот, эти инструменты большей частью станут экспонатами музея. Я уже говорил, потомственный материал, выдержавший многовековые испытания, — кирпич — уступил бетонным панелям. Значит, инструменты каменщиков, веками олицетворявших образ строителя, тоже уступили новым инструментам.

Скажем, как сейчас сооружают фундамент? В котловане устанавливают большие щиты опалубок. Или, в случае необходимости, армоопалубочных блоков, которые представляют собой большую объемную коробку, начиненную арматурным каркасом. Мощные бетононасосы, производительность которых до 40 кубических метров бетона в час, быстро наполняют опалубочные коробки до краев. Проходит время, бетон затвердевает — фундамент готов. Сами видите, работа выполнена без мастерка, без кельмы.

В зимнее время, на морозе бетонную смесь предварительно разогревают с помощью электронагрева. Носилки, тачки для раствора тоже не нужны на современной стройке.

Штукатурные работы опять же механизированы. На крупных объектах теперь можно встретить экипажи штукатурных станций, которые по прогрессивной технологии, с использованием нового оборудования и инструмента выполняют эти трудоемкие работы целиком механизированным способом. Средняя выработка на одного рабочего за смену составляет до 30 квадратных метров отштукатуренной поверхности — вдвое больше, чем при ручной работе.

КОРРЕСПОНДЕНТ.— И последний вопрос. Научно-технический прогресс принес колоссальные изменения на современные стройки. Вы очень интересно о них рассказали. Вероятно, эти изменения коснулись и высшего руководства отрасли — министерства?

Н. В. ГОЛДИН.— Безусловно. Для усиленного воздействия на ход строительства идет более конкретное разделение уров-

ней руководства. Совершенствуется структура организаций министерства. Оперативное руководство, как доказывает практика, есть приближение органов управления к районам сосредоточенного строительства.

За последние два-три года созданы все-союзные объединения в Белгородской и Курской областях, где возводятся комплекс КМА, в городе Череповце, который зовут «северной Магниткой». Организованы также строительномонтажные комбинаты: «Электрометаллургстрой» в Старом Осколе, «Тагилстрой» в Нижнем Тагиле.

Эти и другие организационные мероприятия совершенствуют всю систему управления, укрепляют местные строительные организации. Что в конечном счете и приводит к совершенствованию всей системы промышленного строительства в нашей стране.

КОРРЕСПОНДЕНТ.— Николай Васильевич, вы дали очень содержательные ответы на все наши вопросы. Что еще вы хотели бы сказать нашим читателям в заключение интервью?

Н. В. ГОЛДИН.— Планом десятой пятилетки предусмотрено весь прирост объема строительномонтажных работ получить за счет повышения производительности труда.

На октябрьском (1976 года) Пленуме ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев, обращаясь к строителям, сказал: «Родина ждет, что вы покажете образцы организованного труда и с честью выполните плановые задания. От того, товарищи, как вы будете работать, во многом зависит судьба всей пятилетки. То, что запланировано, должно быть своевременно введено в строй!»

В ответ на призыв партии на всех стройках министерства широко развернулось соревнование за успешное выполнение заданий 1977 года и планов десятой пятилетки. Большое значение имеет широкое внедрение метода бригадного хозрасчета, инициаторами которого явились прославленные бригады Злобин в жилищном и Сериков в промышленном строительстве. Канун 1977 года ознаменовался новым трудовым подъемом в связи со знаменательной датой — 70-летием со дня рождения Леонида Ильича Брежнева. Передовые коллективы рапортовали о выполнении двух годовых планов и принятии исключительно высоких обязательств в честь 60-й годовщины Великого Октября. Среди них можно назвать коллектив штукатурного экипажа, возглавляемого депутатом Верховного Совета СССР тов. Калужной из комбината «Ворошиловградхимстрой», передовых комплексных механизированных бригад из трестов «Днепроэкскавация» и «Союзтяжэкскавация». В Белгородском механизированном управлении № 5 бригада, возглавляемая тов. Погореловым, обязалась к годовщине Октября выполнить пять годовых заданий. Широко подхвачен почин строительных бригад делегата XXV съезда КПСС тов. Субботиной, лауреатов Государственной премии СССР тов. Ганчева и Десятова: «Достойно встретить юбилей Октября, досрочно ввести важнейшие объекты и мощности в 1977 году и в десятой пятилетке».

Строители тяжелой индустрии, как и весь советский народ, прикладывают все свои силы, опыт и знания для успешного решения задач, поставленных перед ними в 1977 году и в десятой пятилетке, для скорейшего претворения в жизнь решений XXV съезда КПСС.

Е. ЖУКОВА

День в апреле

Серое промозглое утро вползло в окна, утро первого дня в России. Эти памятные сутки начались за пятьдесят минут до полуночи. Начались 3 апреля в 23 часа 10 минут, когда поезд из Торнео, последний раз брякнув тормозами, остановился у перрона Финляндского вокзала.

Эта удивительная ночь! Большое, великое в соединении с мелким, обыденным. Трибуна, о которой Ленин никогда не помышлял, — стальная площадка броневика. Тысячи лиц, обращенных к нему — человеку, до последней минуты не знавшему, что с ним будет, когда нога коснется родной русской земли. Арест? Так обещал Милюков, министр иностранных дел Временного правительства. Или объятия родных, друзей? Смешно было слышать на перроне слова морского офицера:

— Мы надеемся, что вы войдете в состав Временного правительства!

Какая путаница в головах людей! Сколько еще времени уйдет на прояснение мозгов!

Да, но в другом приветственном слове, обращенном к нему, совсем нет путаницы. Там, на вокзале, в бывших царских комнатах, это слово произнес меньшевик Н. С. Чхеидзе, ныне председатель исполкома Петроградского Совета.

— Я полагаю, что нам надлежит идти сомкнутыми рядами для закрепления завоевания революции... Надеюсь, что ваш приезд не будет нарушать единство революционной нации и омрачать ликование бескровной русской революции.

Сомкнутыми рядами! Вот о чем мечтают господа меньшевики-оборонцы! Неужели и свои согласны идти в одной шеренге с соглашателями?

Перед глазами опять встают лица товарищей. Как они слушали в особняке Кшесинской его рассказ о пути в Петроград, о беседах в поезде с рабочими, крестьянами, о том, что предстоит сейчас делать всем им, большевикам. Нет, не могли большевики тащиться в обозе с оборонцами! Зачем горячиться? Впереди такой трудный день. Архиплотный. Эта приставка «архи» сразу возводит все в превосходную степень. Ничего нельзя отложить, отбросить, перенести.

Первый день в революционном Петрограде. Потом, много лет спустя, историки по крупинкам будут восстанавливать первый день встречи вожда с революцией, первый день работы в Питере.

Ленин долго жил за границей. Профессиональный революционер, политический изгнанник десять лет не видел родной земли. Знаящий почти все европейские языки, не ощущал языковых барьеров, столь тяжких для эмигрантов. Но где бы он ни нашел себе пристанище — в Париже на улице Мари Роз, у подножия польских Татр или на берегу Цюрихского озера, — везде всеми мыслями, чувствами он был там, за кордоном, в России. Ни на минуту не обрывались нити, связывающие его с товарищами по партии, друзьями по борьбе.

И вот встреча — торжественная, ошеломляющая после стольких лет ожидания!

Но в ней одна грустная нота. Среди встречавших нет матери. Всего лишь несколько месяцев не дождалась Мария Александровна горячо любимого сына. Их свидание шесть лет назад в Стокгольме было последним... Перебирая в памяти события ночи, такие бурные, непривычные, Владимир Ильич вдруг физически ощутил всю плотность, загруженность разгорающегося дня, а ощутив, принял решение.

...Он шел по скользкой, еще не оттаявшей дорожке. Шел среди памятников и склепов, мимо нищих, калек, истово молившихся, бивших земные поклоны в ожидании жалкого подаяния. Перед холмиком, покрытым смерзшимся снегом, остановился. Настали минуты прощания с матерью, минуты, наполненные и давними воспоминаниями, и горечью утраты, и сегодняшним теплом, любовью...

Путь его лежал в Таврический дворец.

Никогда за всю историю Шпалерная улица не знала такого скопления народа. Шли колонны рабочих, матросов, солдат. Через людскую толпу пробирались грузовики с пулеметами, гудомся клаксонами катили легковые автомобили. Улица цвела флага-

ми, транспарантами, звенела «Варшавянкой», «Марсельезой». И все это устремлялось к Таврическому дворцу, к низкорослому, распластавшемуся как рак зданию.

В его двух полукружиях-клешнях разместились две власти. В правом — Временное правительство, в левом — Петроградский Совет рабочих и солдатских депутатов. Первый из них уже притомился от медового месяца свободы. Временное правительство спешило избавиться от «излишеств» народной революции. Командующий Петербургским военным округом генерал Корнилов приказал солдатам вернуться к своим воинским частям — вскоре ожидалось наступление на фронте. Крестьянам Временное правительство «рекомендовало» дожидаться Учредительного собрания. А пока сурово карало тех, кто решался «самочинно» отбирать у помещиков землю.

Всего труднее временным правителям России было разговаривать с рабочими. Самые неугомонные из них, большевики, требовали восьмичасового рабочего дня, контроля над производством, национализации земли и прекращения войны. Кадет Милюков и трудовик Керенский — наиболее бойкие, популярные министры Временного правительства — уже не раз старались объяснить рабочим, что им пора бы предоставить дело революции более сведущим, влиятельным людям, а самим вернуться на фабрики, заводы. И главное, что сдерживало новую власть, что мешало ей делать то, к чему она стремилась, — это Советы, Советы рабочих и солдатских депутатов. Буквально за считанные дни они организовались по всей России. Фактически Советы решали многие жизненные вопросы и играли главную роль в политической жизни страны. Гучков, военный министр, вынужден был признавать:

— Временное правительство существует, лишь пока это допускается Советом рабочих и солдатских депутатов...

Члены Временного правительства хорошо помнили и другое существенное обстоятельство: они стали министрами только благодаря меньшевистским руководителям Петроградского Совета. Это по их настоянию (15 большевиков голосовали против!) в ночь с 1 на 2 марта исполком добровольно передал власть Временному правительству, по существу предав интересы рабочего класса, проявившего «чудеса пролетарского, народного героизма в гражданской войне с царизмом». Чхеидзе, Дан, Церетели и другие меньшевистские лидеры вкупе с эсерами открыто перешли к поддержке Временного правительства, прикрываясь лицемерными фразами о классовом мире, о скором созыве Учредительного собрания и т. д. Только что закончившееся Всероссийское совещание Советов также высказалось за поддержку Временного правительства.

Меньшевики как будто могли себя поздравить. Сегодня, 4 апреля, предстояло сделать еще один шаг. На совместном собрании большевиков и меньшевиков — делегатов Всероссийского совещания должен был стоять вопрос о желательности слияния их в единую партию. Все уже было подготовлено, расписано.

Чхеидзе с утра в исполкоме, в левом крыле Таврического дворца. Он беспокоен, нервен. Неужели Ленин, так некстати приехавший ночью в Петроград, придет на это собрание? Ведь надо отдохнуть, осмотреться...

Дверь открывается, и с порога Дан восклицает:

— Он уже здесь!

— Здесь?

— Да. Большевики собрались на хорах, в тринадцатой...

* * *

В полдень Владимир Ильич с сопровождавшими его товарищами поднялся на второй этаж, в комнату № 13. Здесь, на хорах Таврического дворца, собралось человек сорок, не более. Из Москвы, Екатеринбурга, Донбасса... Конечно, и питерские большевики.

Ленин начинает свое выступление:

— Я наметил несколько тезисов, которые снабжу некоторыми комментариями. Я не мог за недостатком времени представить обстоятельный, систематический доклад...

Ленинская речь течет спокойно. В руках — четвертушка бумаги, на которой бегло записаны знаменитые «Апрельские тезисы». Каждый из них Владимир Ильич развивает, аргументирует, объясняет. В первые же минуты он останавливается на самом мучительном, тревожном, что принесло беду, горе почти в каждую крестьянскую семью, в семью рабочего. Война! Ленин разъясняет: и сейчас, при Временном правительстве, она остается гра-

бительской, империалистической, не нужной ни рабочим, ни крестьянам. Где же выход? Без свержения капитала покончить с войной нельзя.

Он обращается к центральному, ключевому положению своего доклада: «Своеобразие текущего момента в России состоит в **переходе** от первого этапа революции, давшего власть буржуазии в силу недостаточной сознательности и организованности пролетариата, — **ко второму** ее этапу, который должен дать власть в руки пролетариата и беднейших слоев крестьянства». Этот переход может совершиться сейчас мирным путем, путем терпеливой разъяснительной работы, завоеванием большинства в Советах.

— Не парламентская республика — возвращение к ней от С. Р. Д. было бы шагом назад, — говорит Ленин, — а республика Советов рабочих, батрацких и крестьянских депутатов по всей стране, снизу доверху...

Владимир Ильич развивает тезис за тезисом. Он разворачивает стратегический план революции, от ее первого этапа ко второму, к социалистической революции. Нет, кажется, ни одного принципиального вопроса, который не затронул в своем докладе Ленин. В заключение предложил на будущем съезде старое, опорощенное шовинистами и оборонцами название партии заменить новым. Вместо социал-демократической назвать партию Коммунистической. Так называли пролетарскую партию Маркс и Энгельс. Ленин говорит и о необходимости создать революционный Коммунистический Интернационал.

Заканчивает выступление такими словами:

— Я слышу, что в России идет объединительная тенденция, объединение с оборонцами. Это — предательство социализма.

Он знает: об этой объединительной тенденции сейчас пойдет речь в полуциркульном зале дворца, меньшевики уже собрались, с нетерпением ожидают большевиков. Чхеидзе несколько раз присылал узнать, не кончил ли Ленин доклад. Поэтому времени для вопросов, прений нет. Надо спускаться вниз, в зал, на совместное собрание большевиков и меньшевиков. Владимира Ильича просят повторить доклад. «Как ни трудно мне было повторить немедленно мой доклад, — писал впоследствии Ленин, — я не считал себя вправе отказаться, раз этого требовали и **мои единомышленники** и меньшевики, которые из-за отъезда действительно не могли дать мне отсрочки».

Обстановка в полуциркульном зале напряженная, недружелюбная. Узенький сектор занимают большевики. Недалеко от трибуны — Надежда Константиновна, рядом с ней Инесса Арманд.

Выступления четырех ораторов, двух от меньшевиков, двух от большевиков, — своеобразная увертюра к докладу Владимира Ильича. Тема одна — о желательности объединения всех местных социал-демократических организаций в одну партию. Председатель собрания Чхеидзе, предоставляя слово Ленину, считает необходимым напомнить, что он, мол, только что приехал из эмиграции, не знает обстановки в России и, наверно, в дальнейшем пересмотрит свои позиции...

Владимир Ильич не реагирует на эти попытки дискредитировать его доклад. Выступление Ленина длится два часа. Говорить трудно. Тезис о республике Советов приводит меньшевиков в неистовство. Слова «Никакой поддержки, ни малейшего доверия Временному правительству!» вызывают рев, свист, стук по пюпитрам. Владимир Ильич молча ждет, когда утихнет шум, и продолжает речь. Никакого единства с соглашателями не может быть! К политической жизни после февральской революции обратились миллионы пролетариев, однако «...гигантская мелкобуржуазная волна захлестнула все, подавила сознательный пролетариат не только своей численностью, но идейно, то есть заразила, захватила очень широкие круги рабочих мелкобуржуазными взглядами на политику». Это напишет Владимир Ильич несколько дней спустя в статье «Задачи пролетариата в нашей революции».

Но сейчас, в докладе, он старается терпеливо, настойчиво объяснить делегатам Всероссийского совещания, сидящим в зале, своеобразие момента, которое создает **особые** условия для партийной работы среди широких масс. Пока большевики в меньшинстве в Советах, «мы ведем работу критики и выяснения ошибок, проповедуя в то же время необходимость перехода всей государственной власти к Советам...»

По мере того, как говорит Ленин, все больше возрастает накал страстей. Невозмутим только докладчик. «Надо было видеть, — вспоминал Н. И. Подвойский, — какой силой и спокойствием дышало его лицо, вся его фигура, чтобы понять значение и истинную роль Ленина в этот переломный момент...

Он стоял как кормчий корабля во время сильнейшей бури...»

Кормчий корабля прокладывал курс, курс борьбы за социалистическую революцию. В основе «Апрельских тезисов» лежало гениальное ленинское положение о возможности победы социализма в одной стране.

Возмущению меньшевиков нет границ. После доклада Ленина записывается двадцать ораторов! Первым высказывается на трибуну И. Гольденберг — большевик, ставший на позиции оборончества. Отныне водружено знамя гражданской войны, — возмущается он, — в среде революционной демократии! Меньшевик И. Церетели яростно доказывает: ранний захват власти, к которому якобы призывал Ленин, — верная гибель революции. Дан говорит о «похоронах партии». Н. Чхеидзе заявляет, что «вне революции остановится один Ленин, а мы все пойдем своим путем».

Чего только не произносят с трибуны полуциркульного зала

в этот день, 4 апреля! Речь А. Коллонтай, выступившей в защиту Ленинских тезисов, тоже подвергнута ожесточенным нападкам со стороны меньшевиков. Но несмотря на весь гнев соглашателей, было ясно, что конец прекрасному жито меньшевистско-эсеровского Совета рабочих депутатов и Временного правительства близок.

Владимир Ильич сперва внимательно слушает, кое-что записывает из речей своих идейных противников, а затем тихо поднимается и уходит. Больше в этом зале ему делать нечего. Вслед за Лениным покидают собрание и остальные товарищи. От имени ЦК РСДРП(б) сделано официальное заявление: большевики никакого участия в попытках объединения не принимают.

Рабочий день близок к исходу. А предстоит решить еще один немаловажный вопрос: стоит ли участвовать в вечернем заседании исполкома Петроградского Совета? Там должны обсудить положение русской эмиграции в Швейцарии.

Меньшевистские руководители Совета не раз сокрушались о трудностях возвращения на родину политэмигрантов и от имени исполкома просили Временное правительство по возможности облегчить условия проезда. Но дальше разговоров дело не шло. Министр иностранных дел Миллюков по договоренности с французскими и английскими властями чинил противникам империалистической войны всяческие препятствия. Проезд Ленина с группой товарищей через территорию Германии был для союзников чреват далеко идущими последствиями. Это осознавали не только в Петрограде, но и в Лондоне, и в Париже. 3 апреля правительства Англии и Франции через своих послов вручили Миллюкову соответствующие записки. В послании Дж. Бьюкенена говорилось: «Ленин — хороший организатор и крайне опасный человек и, весьма вероятно, он будет иметь многочисленных последователей в Петрограде». В записке же Мориса Палеолога содержался намек на то, что «...в борьбе с Лениным стоило бы использовать его «незаконный» проезд через Германию».

Естественно, что в ту пору Владимир Ильич не знал об этих закулисных переговорах. Но он хорошо понимал, что возвращение на родину через территорию Германии — противника России в данной войне — для буржуазной печати благодатный повод к травле большевиков. И травля началась буквально на следующий день. В газетах мелькали заголовки: «Ленин проданся Германии», «Ленин требует расстрела Чхеидзе и Керенского», «В бомбированном вагоне» и т. д. «Травля тов. Ленина — бесчестная и отвратительная — нужна этим темным силам и поддерживается их газетами для того, — писал В. Бонч-Бруевич в «Известиях» от 17 апреля, — чтобы как-нибудь начать травлю против социалистов вообще, а потом перейти и против Советов рабочих и солдатских депутатов, а далее, авось, мол, удастся все перевернуть по-старому».

Предвидя эту клеветническую кампанию, Владимир Ильич и считал необходимым, чтобы рабочие знали всю правду о проезде большевиков через Германию. Следует добиться от исполкома принятия резолюции, одобряющей и этот проезд и обмен политэмигрантов на интернированных в России немецких и австрийских подданных. Ведь в Швейцарии осталось еще немало русских политэмигрантов!

Коротенькое совещание в кулуарах Таврического дворца — и товарищи решают идти на заседание исполкома. Владимиру Ильичу поручают от имени всех приехавших политэмигрантов написать статью «Как мы доехали». Остаток дня и уходит на эту работу...

Смеркается. В восемь часов Ленин вторично приезжает в Таврический дворец. Опять левое крыло, опять второй этаж. Небольшая комната, заваленная бумагами, газетами. Здесь заседает исполком. Члены его отказываются принять резолюцию, одобряющую возвращение большевиков через Германию, а также резолюцию об обмене русских политэмигрантов на интернированных немцев и австрийцев. Владимир Ильич выступает в защиту этих резолюций.

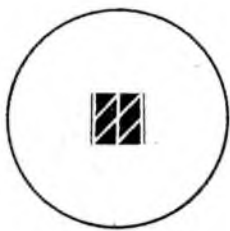
— Для того, чтобы пресечь ложь, распространяемую буржуазной печатью, необходимо принять резолюцию, — говорит он, — ...если вы признаете правильным обмен, то вы этим опровергнете всю ложь. В противном случае вы дадите пищу для инсинуации клеветы...

Но меньшевики не хотят портить отношения с Временным правительством и ограничиваются решением «...принять меры к немедленному пропуску в Россию всех эмигрантов независимо от их политических взглядов». Исполком решает также опубликовать в печати сообщение Ленина об обстоятельствах проезда большевиков через Германию. На этом же заседании Владимир Ильич в качестве представителя ЦК РСДРП вводится в состав исполкома Петроградского Совета.

Поздним вечером закончился первый рабочий день Ленина в Петрограде. День трудный, напряженный, очень важный для истории революции.

* * *

24 апреля в Петрограде открылась VII Всероссийская конференция большевиков. Первая легальная конференция РСДРП(б) Ленин выступил с докладами, в основе которых лежали «Апрельские тезисы».



На страницах 6, 13, 22
читайте:

Фарфор без изъяна
Асфальт на дне морском
Шуба для полей
Огурцы под током
Нефть из карьера
Ренессанс светомузыки
и конвейер

Сегодня материалы подгото-
вили: Ф. Даниловский,
Э. Соркин, Л. Лифшиц,
И. Усейнова.

Фарфор без изъяна

Красота фарфора — в его нежности, прозрачности, в очень ровном, без оттенков и пятен цвете. Трудно получить фарфор, полностью отвечающий вкусу знатока и специалиста, — процесс изготовления его сложен и трудоемок, требует терпения и точно выверенной технологии. И часто нежная белизна фарфоровой чашки оказывается подпорченной — появляются пятна, разнотонность, посторонние цветовые оттенки и т. д. В таких случаях необходимо выяснить причину брака, чтобы вовремя ее устранить.

В Государственном оптиче-
ском институте имени С. И. Ва-
вилова причины брака опреде-
ляют точно и просто. Для это-
го не подошедшее по цвету или
оттенку изделие нужно разбить
и со свежего его скола сапфи-
ровым скребком снять мелкий
порошок. Этот порошок наносят

затем на высоковольтные элект-
роды и сжигают в электриче-
ском разряде.

Излучение от раскаленной
фарфоровой пыли проецируют
с помощью линзы на щель оп-
тического спектрографа. А затем
исследуют картину спектраль-
ных линий атомов и ионов тех
элементов, которые входят в со-
став фарфорового порошка.

А как только научились рас-
познавать состав фарфора,
сразу же стало возможным
связывать определенные его
пороки с теми или иными ино-
родными включениями или с
неправильно выбранной техно-
логией.

Так, «налетная желтизна»
на белой глазури и «металло-
блеск» на цветной — результат
неправильного обжига: в тун-
нельных печах на поверхности
изделий образуются зоны ох-
лаждения еще в расплавленном
состоянии. Выяснили, что гла-
зурное покрытие чашек и тарел-
ок загрязняется железом. Что-
бы спасти фарфор, нужно про-
водить повторный обжиг. Ис-
следовали и причины появления
темных пятен и вздутий на фар-
форе — они вызваны избытком
углерода.

В скором времени специали-
сты на керамических заводах
смогут определять состав фар-
фора новым методом, и ценит-
ель красивой посуды не сможет
обнаружить в ней никаких
изъянов.

Асфальт на дне морском

Еще Тур Хейердал во время
своего знаменитого плавания на
«Кон-Тики» через Тихий океан
обратил внимание на большое
число нефтяных пятен на по-
верхности океана.

Тур Хейердал заметил, что
нефтяные пятна, плавающие
по морю, постепенно сбиваются
в бесформенные гладкие комоч-
ки самых различных размеров.

Иногда даже встречаются неф-
тяные «клубки» величиной с
футбольный мяч. Но обычно
их диаметр не превышает сан-
тиметра.

Сегодня проблему загрязне-
ния океанов и морей нефтью
решают ученые многих специ-
альностей. Именно с этой целью
научно-исследовательское суд-
но «Академик Ковальский» от-
правилось в экспедицию в Сре-
диземное море. Ученых интере-
совало, какие участки Среди-
земного моря более всего за-
грязнены нефтью и что в даль-
нейшем происходит с нефтяны-
ми пятнами.

Ловили комки нефти тралом
специальной конструкции. Боль-
ше всего их было выловлено в
Ионическом и Тирренском мо-
рях и в водах, омывающих се-
верное побережье Африки, в
районе Босфора.

Какова же дальнейшая судь-
ба нефти в море? В одном слу-
чае под воздействием волн и
ветра комки разрушаются на
мельчайшие частицы. А частицы
эти уничтожаются некоторыми
видами бактерий, для которых
нефть — любимое лакомство.

Иногда волны выбрасывают
нефтяные мячики на берег.
Здесь их судьбу решали солнце
и ветер. Под их воздействием
они высушивались, подверга-
лись эрозии и разрушались.

Но есть и третий вариант, и
он-то особенно неприятен. В мо-
ре каждый корабль имеет своих
пассажиров: на кусочках неф-
ти поселяются морские расте-
ния, моллюски, под их весом
маленький корабль тонет. Так
на дне моря скапливается слой
нефти, напоминающий обычный
асфальт.

Теперь ученые думают над
новой проблемой: как бороть-
ся с «морским асфальтом»?

Шуба для полей

Заморозки бывают даже ле-
том. И тогда теплолюбивые
растения могут погибнуть.
Обычно в период заморозков по-
леводы закутывают растения
неженки полиэтиленовой плен-
кой, теплоизоляционной ватой,
а то и просто марлей.

Предложено одевать расте-
ния на время заморозков в пен-
ную шубу. Здесь получили пену,
которая несколько дней ле-
жит на полях.

Делают ее из водораствори-
мых полимеров, желатина, по-
ливинилового спирта и неко-
торых других органических ве-
ществ. Чтобы пена поднималась
как на дрожжах, к ней при-
мешивают поверхностно-ак-
тивные добавки. Обычно это
аммониевая соль. В резуль-
тате получается пенная шуба,
не вызывающая у растений хи-
мических ожогов. И при темпе-
ратуре 0—3°C пена не разру-
шалась даже за четыре дня.

Как показал эксперимент,
пенные шубы из нового соста-
ва не только сохраняют тепло,
но и защищают растения от
многих болезней.

И. ЗОРИЧ

Молодость древней науки

Утренние заседания секций закончились
около часа дня, вечерние должны были
начаться в четыре, и я не сомневался,
что в перерыве сумею не только по-
дробно разузнать у Самвела Самвелови-
ча все интересующее меня, но и спокой-
но пообедать. Скажу сразу: на обед вре-
мени не осталось. Все эти три часа я с
неослабным вниманием слушал рассказ о
том, как передаются сигналы по нерв-
ным волокнам, отчего сокращаются мыш-
цы, какими уравнениями описать движе-
ние крови в кровеносной системе. А так-
же о снежных лавинах, пульсирующих
ледниках, оживающих отвалах пустой по-
роды...

Кем же он был, мой собеседник? Био-
логом? Гляциологом? Горным инженером?
Ни то, ни другое, ни третье. С. С. Гри-
горян — доктор физико-математических на-
ук, профессор механики, заместитель ди-
ректора Института механики МГУ.
И встреча наша состоялась на IV Всесо-
юзном съезде по теоретической и при-
кладной механике, который проходил в
Киеве летом 1976 года.

Самое примечательное, что биология,
медицина или гляциология для Самвела
Самвеловича не хобби, не «отходы» дея-
тельности его как механика, а вписыва-
ются непосредственно в круг его научных
интересов. И еще одно: профессор Григо-
рян — не уникум, не белая ворона в сре-
де своих коллег. Такого знамение вре-
мени.

Пожалуй, нет науки древнее механики.
Еще Аристотель, живший почти два с по-
ловинной тысячелетия назад, пытался отве-
тить на главный вопрос механики — как и
отчего движется тела. Но прошли долгие
двадцать веков, прежде чем Галилей и
Ньютон, отказавшись от умозрительных
спекуляций, подвели под нее надежный
фундамент из сплава теории и экспери-
мента. А затем благодаря Лагранжу и
Эйлеру, Бернулли и Юнгу, Чаплыгину и
Жуковскому механика приобрела опреде-
ленную завершенность как наука о равно-
весии (статика) и движении (динамика)
различных тел — твердых, жидких и газо-
образных. Одновременно от нее отпочкова-
лись самостоятельные дисциплины: аэро-
динамика, гидродинамика, гидравлика,
теория упругости и пластичности, теория
механизмов и машин, сопромат. Усложня-
лись задачи, возникали новые проблемы,
требовавшие решения, и механика включа-
ла их в круг своих забот, формируя но-



Рисунок Т. Перской

«Знание —
сила».
Апрель,
1977

6

вые направления, даруя жизнь новым дисциплинам. Среди самых юных ее отпрысков — теория автоматического управления и регулирования и научные основы космонавтики.

И вот 3600 ученых, представлявших все это множество направлений и ответвлений современной механики, собрались, чтобы подвести итоги проделанного, наметить перспективы.

* * *

Каковы же характерные черты и пути развития этой науки? Ответу на эти вопросы был посвящен обстоятельный доклад, с которым выступил на открытии съезда известный советский ученый-механик, академик Л. И. Седов. Довольно полное представление о нынешних тенденциях механики можно также получить, ознакомившись хотя бы с краткими рефератами тех 350 докладов, которые были включены в программу съезда (а это лишь пятая часть присланных в оргкомитет). Прежде всего бросается в глаза широкий диапазон тем и проблем — от общетеоретических («О некоторых вариационных принципах механики», «Неевклидова модель сплошной среды») до сугубо практических, прикладных, технологических, вроде расчета трубопровода, предназначенного для транспортировки контейнеров. А внутри этого диапазона — теория управления и оптимизации, механика космического полета, теория механизмов и машин, магнитная гидродинамика и динамика плазмы, приложения механики к биологии, моделирование роботов и многое другое, в том числе такие экзотические проблемы, как загадка Тунгусского метеорита. Или более свежие, но, казалось бы, столь же чуждые механике, например вековое движение полюсов Земли или процессы в нейтронных звездах — пульсарах.

Итак, первая особенность — проникновение механики в заповедные зоны других наук, которое не могло бы происходить без кооперирования с ними, без взаимного переплетения и обогащения. Это, впрочем, свойственно не только механике; наибольшие успехи в последние годы наблюдаются именно на стыках различных наук. Наблюдаются или ожидаются.

Одна из самых актуальных проблем, ждущих своего часа, — это проблема прочности и разрушения. Механики подбираются к ней «снаружи», исследуя явления на макроскопическом уровне: зависимость деформаций от нагрузки, концентрация напряжений, возникновение и развитие трещин. Физики же идут «изнутри», от микроструктуры вещества, его атомно-молекулярного строения. Развитию трещин и вообще ослаблению прочности, считают они, способствуют и предшествуют дефекты кристаллической структуры, к примеру дислокации, то есть нарушения правильного чередования атомных плоскостей в кристаллах. Осталось «немного» — сочетать эти подходы, состыковать, «сшить» их. И тогда можно будет не эмпирическим путем, на ощупь, а программированно, на строго научной основе создавать новые высокопрочные материалы. Да и расчеты конструкций и сооружений получат более солидную теоретическую базу. Но пока что об этом приходится лишь мечтать.

Вторая особенность, тоже присущая не одной механике, но именно здесь проявляющаяся наиболее полно и отчетливо, — широкое внедрение ЭВМ. То, что механика всю свою жизнь шла рука об руку с математикой, не требует доказательств. Это видно хотя бы из того, что все видные механики внесли заметный вклад в математику, и трудно сказать, кем они в сущности были — механиками или математиками. Не случайно в университетах до сих пор существуют единые механико-математические факультеты. Но с появлени-

ем ЭВМ началась новая эра. И дело не в том, что компьютеры намного ускорили и облегчили расчеты (что само по себе немаловажно). Они внесли нечто принципиально новое: позволили решать **любые** корректно поставленные задачи. Каких-нибудь два десятилетия назад ученый, получив заветное уравнение, нередко становился в тупик: а что с ним делать дальше? Точное, аналитическое решение отсутствует, на численное же может не хватить целой жизни. Теперь такой проблемы нет — достаточно получить уравнения, описывающие тот или иной процесс, явление, и передать их программистам, а те свою работу знают.

Что ж, все трудности позади, наступил золотой век механики? Отнюдь. Можно составить множество прекрасных уравнений и получить их решения, которые, как вскоре выяснится, не имеют ничего общего с реальной действительностью. Все дело в правильности постановки задачи, в ее соответствии природе изучаемого явления.

Ученые привыкли сводить сложные и многообразные механические процессы к более простым — идеализированным моделям. Но жизнь, практика требуют решения более сложных задач, не укладывающихся в рамки простейших схем. Возникли новые модели — общие и частные, с широкими и узкими пределами применимости, подкрепленные экспериментальным материалом и, наоборот, расходящиеся с опытом. Академик Седов насчитал более двадцати только основных, обобщенных моделей, появившихся в последние три-четыре десятилетия. Вот некоторые из них: модель неньютоновской жидкости, то есть жидкости, вязкость у которой даже при

медленном, ламинарном течении зависит от самого режима течения; модель твердого деформируемого тела, обладающего «памятью», — его состояние зависит не только от сил, приложенных в данный момент времени, но и от предшествующего, уже снятого воздействия; модели течения жидкостей, в которых к тому же еще происходят различные процессы — кипение, перемешивание, химические или ядерные реакции, диффузия, теплопередача и т. д.; модели вещества при высоких и сверхвысоких плотностях и давлениях, например, в недрах планет и звезд; модели биологических объектов и процессов... И сейчас исключительно важно выделить среди массы моделей, предлагаемых различными учеными и научными школами, наиболее обоснованные, достоверные, жизнеспособные, очертить границы их пригодности и внедрить решения конкретных задач в практику.

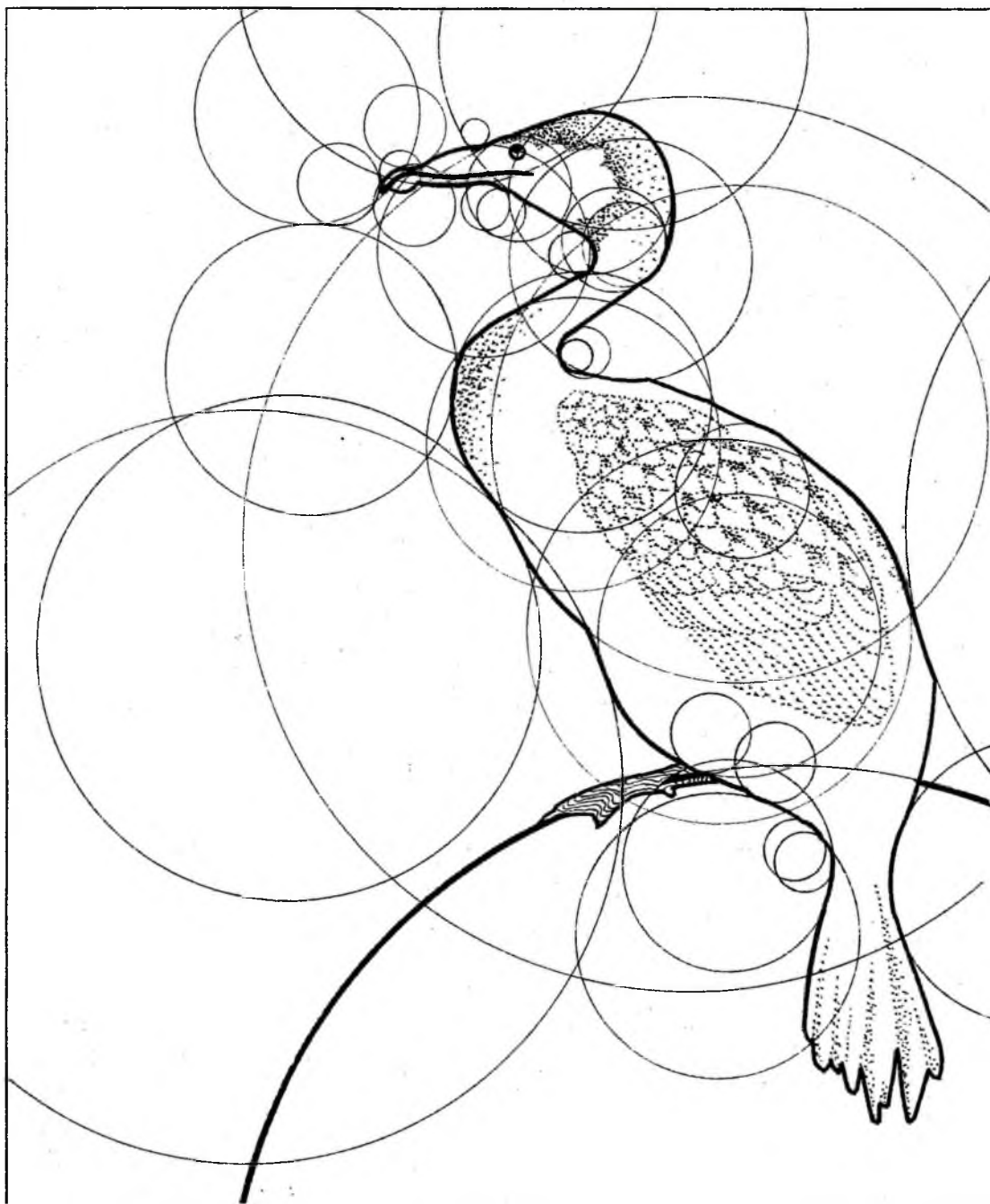
Более того, подобно тому, как зарождается ныне наука о науках — науковедение, пришла пора создать общую теорию моделей, что-то вроде моделирования.

* * *

Это все общие аспекты современной механики. Теперь немного о ее частных проблемах. О частных, но не менее существенных.

В последнее десятилетие появилось несколько новых классов материалов, среди них так называемые композиты. Основу такого материала составляет какое-нибудь легкое и легко деформируемое вещество — металлический сплав, керамика, пластмасса, — которое пронизано густой сеткой волокон или проволок из другого, чрезвы-

Механика, предметом исследования которой в течение многих сотен лет были законы движения сравнительно простых материальных тел, берется сейчас за решение сложнейших задач, таких, как, например, процессы в живом организме, взаимодействие его с окружающей средой и даже работа нашего сердца. От кеплеровских орбит — к тайнам живого!



Рисунки В. Глазычева

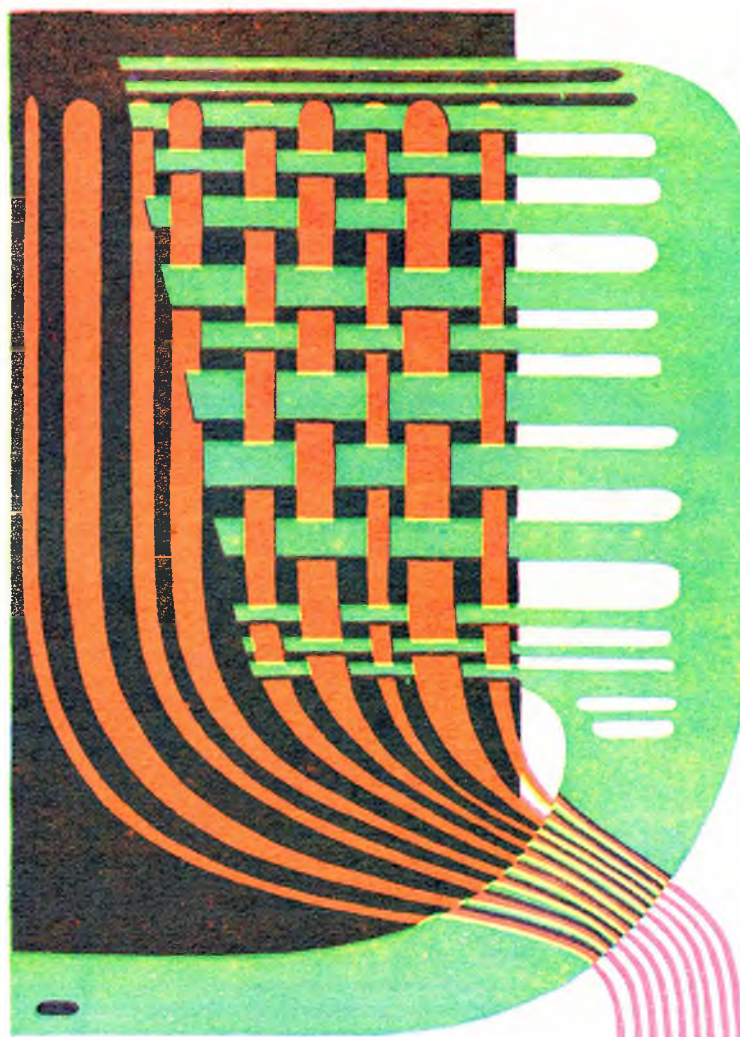
чайно прочного и малдеформируемого вещества: стекла, кварца, графита и т. п. Иногда волокна располагаются беспорядочно, хаотично, как стебли в стоге соломы, но чаще — в каком-то определенном направлении, причем по слоям: в одном слое под одним углом, в другом — под противоположным. Получается нечто вроде фанеры, только не деревянной. Такой композиционный материал оказывается одновременно и легким, и прочным. К примеру, алюминий, армированный волокнами бора, по модулю упругости и длительной прочности значительно превосходит известные алюминиевые сплавы, а по удельной прочности — и титановые. Композиты сразу же нашли применение в авиационной и ракетной технике, судостроении, химическом машиностроении, а в недалеком будущем, можно не сомневаться, шагнут и в строительство. Однако до сих пор нет их общей теории, методики расчетов, приходится прибегать к эмпирическим средствам, которые и дороги, и малоэффективны, и недостаточно надежны. На киевском съезде мне доводилось слышать, как специалисты, занимающиеся созданием и применением композиционных материалов, обращались с призывами — то слезно-молящими, то гневно-требовательными — к механикам возможно скорее разработать общую теорию композитов.

Не только «композиционщики» — с подобными просьбами к механикам постоянно обращаются и строители, которые нуждаются, например, в методике расчета несимметричных сооружений или конструкций с несимметричными нагрузками; и геологи, стремящиеся понять общие закономерности формирования геологических отложений и пластов; и метеорологи, которым для изучения природных явлений и прогноза погоды необходимо знать свойства турбулентных движений масс морской воды и атмосферы, а особенно их взаимодействие, приводящее к зарождению волн на поверхности морей и океанов; и горные инженеры, нефтяники, взрывники. Словом, ученый-механик, подобно знаменитому цирюльнику Фигаро, нужен всем.

* * *

Биомеханика — не только что родившееся словообразование, оно довольно давно служит для обозначения круга вопросов, связанных с изучением передвижения живых организмов: ходьбы, прыгания, ползания, полета, плавания. Кажется, этим недлинным перечнем исчерпываются (или почти исчерпываются) все реально встречающиеся в природе способы передвижения животных в пространстве. Но любой из них — необычайно сложный комплекс внутренних процессов, происходящих в организме, скажем, сокращения мышечных волокон или работы суставов, и внешних процессов взаимодействия организма со средой. Нелегко понять их, еще труднее описать, то есть сформулировать соответствующие математические уравнения, и совсем уж сложно смоделировать. (Попробуйте-ка за несколько лет проделать тот путь, на который матушке-природе понадобились миллионы лет!) И тем не менее биомеханика — в том простейшем понимании, о котором пока что идет речь, — добилась несомненных успехов. И уже не на научных форумах, а в телевизионном состязании юных изобретателей демонстрируются и двunoгие шагающие роботы, и искусственные «сороконожки», и модели летательных аппаратов с машущими крыльями.

Но за последние годы лицо биомеханики радикально изменилось. Во-первых, расширилась область ее интересов, охватив, наряду с проблемами перемещения животных, вообще всякие механические процессы, происходящие в живом организме: работу сердца и кровеносной систе-



Подобно тому как в структуре композита переплелись волокна разнородных материалов — металла и пластмассы, стекла и графита, идеи механики проникают в заповедные зоны многих наук — физики плазмы и химии твердого тела, биологии и астрофизики, геологии и медицины, — взаимно переплетаясь и обогащая друг друга.

мы, процессы дыхания и даже вопросы управления движением, находящиеся будто бы в компетенции биокibernетики (границы между науками, как известно, весьма расплывчаты и условны). А во-вторых, биомеханика попыталась глубже проникнуть в существо явлений, традиционных для нее. И наткнулась на загадки прямо-таки фантастические.

Как плавают рыбы и дельфины? Почему плотные массы воды расступаются перед ними, оказывая минимальное сопротивление движению, даже будто помогая ему? Скорости, развиваемые некоторыми морскими животными, пока что остаются загадочными, если иметь в виду, что их «энерговооруженность» относительно невелика. Проникновение в эти тайны позволило бы по меньшей мере в 3—5 раз повысить скорости судов. По всей видимости, у обитателей морских глубин в результате эволюции выработалось несколько механизмов для преодоления сопротивления воды: здесь поверхностная смазка и вибрация внешних покровов, гасящие турбулентные завихрения в примыкающем слое воды, и деформация формы тела во время движения, и использование разрывов в течении, образующихся в жидкости при броске движения, и работа плавников. Профессор Г. В. Логвинович, например, считает перспективным создание машущего двигателя для судов. Корабли с плавниками? А почему бы и нет?

Другая проблема. Стало привычным сравнивать сердце с гидравлическим насосом, который гонит кровь по разветвлен-

ной сети кровеносных сосудов, пронизывающих все органы и ткани. Но насос и сеть особые, не «жесткие» — они чутко реагируют на малейшие изменения внешней среды и на состояние нервной системы. Вышли вы из теплого помещения на мороз — и сосуды тотчас расширяются, ток крови по органам изменяется, поддерживая постоянную температуру тела. Усиливается кровообращение во время физической нагрузки или нервного потрясения — так алеют щеки от нанесенной обиды.

Как учесть и количественно описать все эти тонкости? Это нужно для более точной диагностики патологий по результатам инструментальных исследований состояния пациента (электрокардиограммы, фонограммы и прочее), для совершенствования протезов сосудов, сердечных клапанов и т. д. Ученые, привыкшие сводить сложные и многообразные механические процессы к системе более простых моделей, заняты созданием таких математических моделей, в частности, и для кровеносной системы. Сначала для отдельных сосудов, затем сердечной мышцы, сердца как целого органа и, наконец, всей системы. Математическая модель — это всего лишь набор уравнений с соответствующей программой, которые закладываются в ЭВМ, и на ней «проигрываются» различные ситуации. Например, так можно выяснить, что произойдет, если выключить небольшой участок сердечной мышцы, то есть имитировать инфаркт миокарда, или если уменьшить отверстие в одном из клапанов, как это бывает при наиболее распространенном пороке сердца — стенозе. Реакция модели сопоставляется с медицинскими показаниями, сопровождающими данную патологию, программа для ЭВМ корректируется, вновь закладывается в машину, вновь «проигрываются» варианты, пока не будет достигнута полная достоверность. Можно построить машинный двойник идеально здорового человека, эталон, с которым можно сравнивать, например, электрокардиограммы реальных людей. На модели можно безбоязненно «испытывать» лекарства, изучать перегрузки, оценивать резервные ресурсы организма.

Пока такого универсального эталона нет, но многие части полной модели уже созданы и испытаны. Группой свердловских ученых разработана упрощенная модель сердечной мышцы, учитывающая взаимодействие механических и физико-химических процессов при ее работе.

Ученые Института механики МГУ сотрудничают с медиками из Института сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева по математическому моделированию знаменитого АИКа — аппарата искусственного кровообращения, изучая положительные и отрицательные эффекты, возникающие при его использовании во время операций на сердце. Имеются научные связи с Институтом физиологии имени академика И. П. Павлова в Ленинграде — усилия механиков и физиологов привели к прояснению многих «темных мест» в физиологии кровообращения и мышечного сокращения. Следующим шагом за математической моделью сердца будет его реальный механический аналог, над которым работают сейчас советские и американские ученые.

Не менее заманчивые перспективы сулят усилия механиков, биохимиков, врачей, занимающихся проблемами гематологии, реологии крови. Что такое кровь с точки зрения механиков? Соляной раствор, в котором плавают разные белковые вещества и довольно массивные тела — эритроциты. Не просто плавают, но при течении крови испытывают сложное взаимодействие деформируются, слипаются, крутятся. По идее, такая густая взвесь должна с трудом протискиваться по тонким капил-

«Знание
сила».
Апрель.
1977

лярам, диаметр которых сравним с размерами эритроцитов. Она же течет довольно легко и быстро (во всяком случае в здоровом организме), доставляя кислород и питание до каждого участка ткани, до каждой клетки.

Как это происходит? И как помочь организму, в котором кровь потеряла свои ценные свойства, в результате чего сердцу приходится тратить дополнительные усилия для проталкивания крови, повышая давление (это и есть гипертоническая болезнь)?

Лет 30 назад было обнаружено удивительное явление: при добавлении в обычную жидкость некоторых полимеров в мизерных количествах, ее механические свойства существенно изменяются, резко снижается трение о стенки трубы, жидкость приобретает способность двигаться быстрее. У ученых Института механики МГУ возникла идея проверить этот эффект на крови. Белым крысам, у которых искусственно вызвали гипертонию, вводили растворы определенных полимеров, и артериальное давление быстро и устойчиво снижалось. Исследование показало, что природа этого эффекта на крови, которая сама по себе, даже без полимерных добавок, является неньютоновской жидкостью, намного сложнее, чем в случае обычной жидкости, и до конца не выяснена. Положительное действие проявляется и в противоположном случае: при большой потере крови, приводящей к тяжелому шоку, введение в кровь полимерных добавок приводит к быстрому восстановлению давления. Все это пока лишь начало, предстоит еще длительные исследования, прежде чем будут созданы эффективные медицинские препараты и исследования перейдут из лаборатории в клинику. Но принципиальный путь, по-видимому, нащупан.

* * *

Почему возникают снежные лавины? Почему один ледник мертв, неподвижен, а другой время от времени оживает и начинает сползать вниз? Отчего отвал пустой породы, на который давно уже ничего не сыпают, становится вдруг опасным, оживая буквально на глазах?

Три вопроса адресованы геофизикам, гляциологам, горным инженерам, но ответы на них были получены только тогда, когда к решению проблем подключились механики.

Все началось со случая, который произошел в 1973 году на знаменитом апатитовом комбинате в Хибинах. Лавина, содержащая 7 миллионов кубометров смерзшейся породы, ринулась в долину, все сметая на своем пути. Конечно, местные специалисты не были новичками, они знали, что отвалы иногда «оживают», и все сооружения строились в безопасной зоне. Однако лавина, наперекор всем расчетам, ушла на 2 километра дальше, хотя уклон здесь составлял каких-нибудь 3—5 градусов. Тогда обратились за помощью в Институт механики МГУ. Группа ученых выехала в Хибин, тщательно исследовала место происшествя, из бесед с очевидцами выяснила картину развития лавины и вернулась в Москву. Здесь-то началось самое главное: анализ, моделирование, расчеты. В итоге родилась новая теория, блестяще подтвердившаяся на практике.

Дело в том, что пустая порода, извлеченная из недр земли на открытую поверхность, подвержена действию всех стихий: летом и осенью ее поливают дожди, зимой сковывают морозы. Скопившаяся там вода замерзает, и образуется конгломерат из камня и льда, а лед под давлением тысячетонной массы течет, частично подтаивает, отвал медленно меняет свои очертания и наконец, не выдержав нагрузки, рушится. Каменная река устремляется вниз. Созданные московскими ме-



Течет кровь по разветвленной сети сосудов и капилляров, течет ледник и отвал пустой породы — и то и другое имеет некую общую закономерность, выявить и описать которую удалось механике.

ханиками теория и методика расчетов используются сейчас для определения лавинной опасности на горнодобывающих и перерабатывающих предприятиях, где, кстати, приходится создавать специальные лавинозащитные цехи.

Но, разумеется, значительно актуальнее опасность естественных лавин, низвергающихся в горах Кавказа и Карпат, Тянь-Шаня и Памира. Надо научиться прогнозировать лавины, рассчитывать их мощность, силу воздействия на защитные сооружения — «козырьки», дамбы. При решении этой задачи родилось и укрепилось творческое содружество механиков и географов Московского университета.

На географическом факультете МГУ существует проблемная лаборатория селей и лавин. Аналогичная лаборатория, но, разумеется, с механико-математическим уклоном, создана и в Институте механики. Здесь построен единственный в мире стенд для воссоздания физических условий возникновения и прохождения лавин, для испытания противолавинных сооружений, предлагаются математические модели лавин, которые затем «проигрываются» на ЭВМ, разрабатывается и изготавливается уникальная исследовательская аппаратура.

Теоретические расчеты и лабораторные эксперименты подкрепляются и проверяются исследованиями в природных условиях, на гляциологической станции МГУ в Терсколе. Важно, что ученые не ограничиваются общими идеями и рекомендациями, а берутся и за решение конкретных проблем. Они рассчитали дамбу для защиты одного из поселков в Сванетии, построили и испытали ее модель, так что теперь дело за строителями.

И все же главное — понимание механизма возникновения лавин. Как они зарождаются? Выпавший в горах снег, накапливаясь, слипаясь и оседая, меняет

свои свойства. С одной стороны, плотный слой снега обладает большей прочностью, нежели легкий, пушистый, а с другой — под его тяжестью возникают механические напряжения, которые могут превзойти силы сцепления, и тогда ничто не может воспрепятствовать зарождению лавины.

Но не всегда для этого требуется толстый слой снега. Не меньшую угрозу таит в себе и тонкий, но «старый» снежный покров. В этом случае возникает резкий перепад температур между внешней кромок снежного покрова, соприкасающейся с холодным воздухом, и внутренней поверхностью, граничащей с более теплыми камнями. Внутри образуется пар, который диффундирует наружу и замерзает в слое наста, а снег на контакте с грунтом становится пористым, ноздреватым и потому непрочным, ненадежным. Незначительный толчок — и этот картонный домик рушится.

Казалось бы, трудно придумать более несхожие вещи, чем ледник и ток человеческой крови. А между тем есть у них нечто общее: и то, и другое — неньютоновские жидкости, подчиняющиеся иным закономерностям, нежели те, что управляют поведением воды и глицерина, расплавленного металла и жидкого кислорода. Именно это свойство — резкое уменьшение сопротивления движению при возрастании напряжения (если напряжение переходит через некоторый критический барьер) — и обуславливает неукротимый характер «пульсирующих» ледников. Но почему все-таки один ледник ведет себя более или менее пристойно, а другой периодически «взбрыкивает»? Долгое время это оставалось загадкой, пока С. С. Григорян с помощью данных, накопленных географами и гляциологами, не проанализировал рельеф местности у различных ледников и особенности механического поведения льда под нагрузкой. Оказалось, что «пульсирующие» ледники имеют характерный рельеф каменного ложа: сравнительно узкий, крутой барьер-ледопад, а затем своеобразный пологий лоток-каньон. Ледниковые массы медленно перетекают через барьер и постепенно накапливаются в каньоне. Толщина слоя, а следовательно, и механическое напряжение на дне нарастают до критического значения, когда лед начинает разрушаться. В результате уменьшается его сопротивляемость — ледяной язык устремляется вниз. И снова начинается медленное переползание льда через барьер, постепенное накопление его толщи, пока не будет превзойден критический рубеж.

* * *

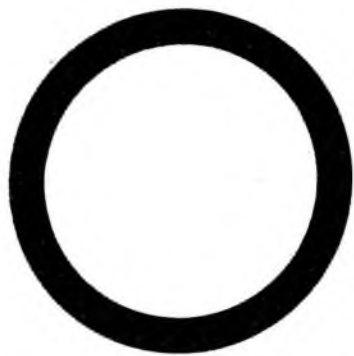
Существуют два типа стариков. Одни замыкаются в себе, думают только о собственных недугах, обидах и огорчениях, вечно брюзжат, всем недовольны, особенно «этими новыми модами», и нет от них никому ни тепла, ни радости. Другие, напротив, сохраняют доброжелательность, активность, интерес к жизни — не к тому, что происходит за закрытой дверью у соседа, а к Жизни с большой буквы, готовы в любой момент прийти на помощь и близким, и не очень близким людям. Приятно смотреть на них, полезно общаться с ними.

Не таковы ли и науки? Одни дряхлеют, исчерпав свои силы и возможности, не способные ни постигнуть свежие веяния, идеи, ни дать ростки молодым побегам. Другие щедро делятся своими открытиями, методами, выводами — и не скудеют при этом, от них отпочковываются целые направления, превращаясь в самостоятельные науки, а они остаются столь же полнокровными, ибо сами жадно впитывают все новое из смежных наук, непрерывно расширяют и арсенал своих средств, и круг исследуемых проблем.

Механика — из щедрых и нескудеющих.

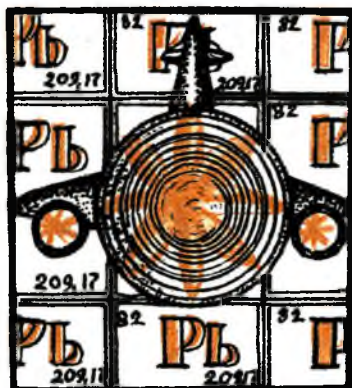
«Знание — сила». Апрель, 1977

9



Свинец против шума

Хотя главное достоинство самолета — минимальный вес, к комфорту в авиалайнерах предъявляют тоже немалые требования. Особенно важна защита летчиков и пассажиров от рева двигателей. Исследовав множество различных систем звукопоглощения, специалисты пришли к выводу, что лучше всего обшивать самолетные кабины изнутри свинцом. Два листа свинца толщиной 0,4 миллиметра каждый и пенопластовая прокладка в 25 миллиметров между ними обеспечивают максимальное поглощение шума.



Как пахнет кембрий?

Профессор Вюрцбургского университета (ФРГ) Гуго Шнитцлер недавно прочитал лекцию, в которой объявил о новом методе анализа древнейших слоев Земли. В чем же суть нового метода? Тонкие пластинки глины, песчаников и других пород, взятых с различных глубин, обрабатывают перегретым паром. Естественно, они выделяют при этом соответствующие запахи. Хромотограф, переделанный для новых целей, улавливает эти палеонтологические ароматы, анализирует их и представляет в виде графической информации. Профессор уже составил эталонные таблицы, которые позволяют выяснить точные данные из истории Земли.

Тахи возвращаются в Гоби

Четыре тысячи — пять тысяч лет назад на территории современной Монголии массами паслись дикие лошади, которых монголы называют «тахи». Еще в XVII—XVIII столетиях их было очень много. Европа узнала об их существовании только в 1879 году, когда выдающийся исследователь Центральной Азии Николай Михайлович Пржевальский дал подробное описание внешнего вида этой лошади и строения ее скелета. После этого дикие монгольские лошади были названы именем Пржевальского.

Взрослые кони имеют высоту в холке 1,3 метра, а кобылицы еще меньше размерами. Шея у них короткая и массивная, уши маленькие, короткая грива стоит торчком. Коричнево-желтая окраска хорошо подходит к условиям пустыни Гоби. Тахи довольствуются скудной растительностью и только раз в сутки отправляются на водопой. Спасаясь бегством, эти животные скачут со скоростью 60—70 километров в час.

В конце прошлого века известный немецкий зоолог и торговец животными Карл Гагенбек поймал с помощью монгольских охотников двух жеребят и доставил их в Пражский зоопарк, где удалось их размножить. Оттуда лошади Пржевальского попали и в другие зоопарки. А всего на земном шаре осталось лишь около 200 лошадей Пржевальского, причем на своей родине, в Монголии, за последние двадцать лет они встречались очень редко.

Сейчас в Трансальтайском Гоби создается огромный заповедник, в котором будут реинтродуцированы лошади Пржевальского. Монгольские ученые надеются, что лет через десять табуны этих маленьких выносливых лошадей снова станут украшением монгольских степей и полупустынь.



Находки в Эгейском море

Три месяца известный французский исследователь морских глубин Жак-Ив Кусто вместе со своими сотрудниками бороздил на яхте «Калипсо» Эгейское море и в одном месте обнаружил на дне несколько кораблей, потонувших в первом столетии до нашей эры. Недавно Кусто показал представителям прессы 126 предметов, найденных на потонувших кораблях. Среди них — три золотых слитка, золотое кольцо, усеянное драгоценными камнями колье. Все эти сокровища переданы государственным греческим музеям.

А у берегов необитаемого ныне острова Диас, недалеко от Крита, обнаружена затонувшая гавань с останками кораблей крито-микенской и византийской эпох. Найден там и корабль XVIII столетия. У северного побережья Крита обнаружено судно, судя по всему французское, затонувшее в 1688 году во время морского сражения. Затем Кусто нашел останки английского пассажирского судна «Британик», потопленного во время первой мировой войны с 950 членами экипажа и 2500 пассажирами. Внутренние помещения судна, лежащего на боку, удалось сфотографировать.

Плавающий остров с атомным реактором

Судостроители из польского города Гданьска проектируют новое судно — своего рода плавающий остров, который будет служить базой для рыболовецких траулеров, ведущих лов далеко от родины. Водоизмещение будущего судна — 30 тысяч тонн, длина — 220 метров, ширина — 40 метров. У этого гиганта будет раздвоенная корма. Оба ее «крыла» образуют своеобразную маленькую гавань, где рыболовецкие траулеры найдут защиту от ветра и волн. Для сорока траулеров плавающий «остров» будет базой снабжения, складом готовой продукции и заводом, который сможет перерабатывать 1000 тонн рыбы в сутки. На «острове» будет также дом отдыха на 700 мест, большая столовая, клуб и кинотеатр. Энергию он получит от атомного реактора.

Говорит Уран!

Известно, что некоторые планеты являются как бы природными радиостанциями. Американский Центр космических исследований сообщил, что ученым удалось зафиксировать прием радиоизлучения, поступившего с планеты Уран. Это было установлено при обработке материалов, зафиксированных аппаратурой искусственного спутника Земли. Ученые центра полагают, что на дороге от Урана до Земли радиоизлучению потребовалось около пятисот дней.

Сахар против кариеса

Известно, что чрезмерное употребление сахара приводит к быстрому разрушению зубов. А вот ксилитол — новый вид натурального сахара, полученный в Финляндии, — не только не вызывает кариеса, но и способен его предотвратить.

Ксилитол содержится в клубнике, малине, некоторых фруктах, а также в березовом соке из молодых деревьев. По вкусу он не отличается от обыкновенного сахара. 125 человек участвовало в двухлетнем эксперименте по выяснению лечебных свойств нового продукта. Одна группа участников эксперимента употребляла все это время обыкновенный сахар, другая — ксилитол. Выяснилось, что во второй группе случаев кариеса было в девять раз меньше, чем в первой группе. Наблюдающийся профилактический эффект объясняется изменением состава слюны, возникающим при употреблении ксилитола. Доказано, что новый вид сахара лечит и ранние стадии кариеса.

К сожалению, ксилитол в десять раз дороже обыкновенного сахара, что вряд ли позволит заменить им обыкновенный сахар во всех изделиях. Однако, по мнению стоматологов, даже небольшое добавление его к пище даст неплохой профилактический эффект.



Это не первый случай, когда открытия или гипотезы, в центре внимания которых находятся объекты микромира, получают «выход» на Большую Вселенную. О некоторых из таких открытий и гипотез мы рассказывали совсем недавно (Б. Смагин, «Невероятные пары», № 8, 1976; В. Тихомиров, «Опять антимир?», № 1, 1977). В том, что исследования микромира проливают свет на скрытые до поры детали эволюции и строения Вселенной, нет ничего парадоксального — ведь мир един. И еще более понятным это становится, если вспомнить, что на заре своей «туманной юности» Вселенная была собрана — а этой точки зрения придерживаются многие ведущие ученые — в бесконечно малом объеме с бесконечно большой плотностью, когда определяющую роль могли играть те самые процессы и законы, которые открываются в микромире. Об одной из научных гипотез, предполагающих существование атомных ядер в особом, сверхплотном состоянии, и ее возможных космологических следствиях мы рассказываем в этой статье.

В. ЧЕРНОГОРОВА

Как сжать ядро?

Имеем ли мы право говорить об атомном ядре как о каком-то особом веществе, словно у него есть собственный вкус или цвет? Вопрос естественный и очень серьезный.

Ответить на него можно так: в некотором смысле все атомные ядра «сделаны» из материала одного и того же артикула, несмотря на то, что содержат разное число протонов и нейтронов. Каждое ядро — комочек вещества, некоторые качества которого действительно напоминают привычные свойства окружающих нас различных материалов. Именно к такому выводу пришли экспериментаторы вскоре после открытия атомного ядра.

Перемерив многие ядра (конечно, не с помощью линейки, а бомбардируя их альфа-частицами), первооткрыватели получили простую, но интереснейшую формулу. Восемь слов легко расшифровали полученное из опыта равенство: объем любого ядра пропорционален числу составляющих его частиц. Впрочем, эта скучная и сухая фраза скорее затуманивала скрытую в ней сногшибательную информацию.

Простая математическая зависимость говорит о том, что на каждый нейтрон и на каждый протон в любом ядре приходится один и тот же объем. Значит, можно говорить о ядерном веществе как об особом «материале», обладающем постоянной плотностью — свойством, присущим обычному веществу.

Что же превращает частички ядерной материи (слово «материя» употребляется как синоним слова «вещество» и не идентично философскому понятию материи) — протоны и нейтроны — в некое однородное вещество? Может быть, видоизменяются в ядре сами нуклоны, как меняются крупины муки в тесте?

Внутриядерные нуклоны действительно отличаются от свободных протонов и нейтронов, но не настолько, чтобы этими изменениями можно было объяснить особые свойства ядерного вещества. Мука превращается в тесто благодаря воде и энергичным рукам хозяйки. И то, и другое в микромире заменяют ядерные силы. На них же падает и полная ответственность за качество ядерного «теста» — его плотность.

ЧТО НА СВЕТЕ ВСЕГО ПЛОТНЕЕ

Физики-теоретики, описывая свойства ядерных сил, частенько вынуждены прибегать к образным, приближенным представлениям. Так удалось подметить удивительное сходство между поведением ядра и, например, капли обычной воды — объектов, разница между которыми, казалось бы, огромна. И различие не в том, что каплю воды можно увидеть простым глазом, а ядро не рассмотришь и в самый сильный микроскоп, и не в том, что ядро подчиняется своим, особым законам квантовой механики.

Ядерное вещество имеет плотность, равную 10^{14} граммов в кубическом сантиметре, то есть в 10^{14} раз плотнее воды!

До рекордной плотности ядра нескольких порядков не хватало только маленьким звездам с массой чуть больше, чем у Солнца, так называемым белым карликам. В центре этих звезд плотность вещества достигает 10^{10} граммов в кубическом сантиметре. Один кубический сантиметр такой звездочки весит 10 000 тонн!

Но в 1968 году астрономы обнаружили новые космические тела — пульсары, излучающие радиоволны с переменной интенсивностью. Пульсары (их еще называют нейтронными звездами, потому что они состоят в основном из нейтронов) оказались достойными соперниками атомных ядер по плотности. Плотность нейтронных звезд почти такая же, как у ядерного вещества.

Итак, два рекордсмена: один — из мира ничтожно малых размеров и стихии ядерных сил, другой — из мира гигантских, космических масштабов, порождение мощнейшего гравитационного сжатия.

Ну, а если речь зашла о рекордах, то как не вспомнить о том, насколько быстро в современном спорте перекрываются даже самые, казалось, недостижимые из них. Что если и плотность ядерного вещества — не максимально возможная в природе? Не может ли ядро обновить свой рекорд и превратиться в сверхплотное?

ЯДРО ПОДАЕТ НАДЕЖДЫ

На первый взгляд кажется, что ядерные силы притяжения способны сжать все нуклоны в сверхплотный комочек с размером, равным их радиусу действия, то есть 10^{-13} сантиметра. Но этого не происходит. Расстояние между нуклонами в ядрах заметно больше размеров протонов и нейтронов. И средняя плотность ядерной «жидкости» всегда остается постоянной. Она так же несжимаема, как и обычная вода. Однако если бы мы могли наблюдать за перемещением нуклонов в ядрах, у нас сложилось бы несколько иное представление о плотности ядерной капли.

На короткое время в веществе ядра образуются более плотные сгущения из нуклонов. Случайно сближаясь между собой, протон и нейтрон иногда создают сгусток, похожий на ядро тяжелого изотопа водорода — дейтерия. А два нейтрона и два протона порой ненадолго слипаются в комочек, напоминающий ядро химического элемента гелия-4. От обычных ядер такого же типа эти временные образования отличаются лишь весьма малыми размерами.

Такие сгущения из элементарных частиц в ядрах, или, как их называют физики, кластеры, — не единственное указание на то, что ядерная материя, в принципе, может быть и погуще. Бросая быстрые электроны на ядра и регистрируя частицы после рассеяния, ученые обнаружили неоднородность, как бы слоистость в распределении протонов на разных глубинах ядерного вещества.

Сначала все теоретики единодушно признавали, что, по-видимому, это проявление оболочечной структуры ядер. Но не так давно академик А. Мигдал предложил одну из самых интригующих гипотез о строении ядра. Слоистую структуру он связывает с возникновением участков повышенной плотности ядерной материи.

Давно подмечена одна особенность ядерных сил: они зависят от того, как ориентированы механические моменты количества движения у взаимодействующих частиц. Возможно, ядерные силы создают из особым образом ориентированных протонов и нейтронов совершенно обособленную слоистую пространственную структуру. В этих уплотненных слоях нуклоны сближаются друг с другом на расстояния меньше, чем это обычно принято правилами «общественного поведения» в ядре.

Неизвестно, насколько стабильна и чему обязана подобная неоднородность в распределении ядерных нуклонов. Но и она, и кластеры служат косвенным доказательством того, что в ядерном веществе в какие-то моменты времени возникают локальные уплотнения.

БЕССИЛЬНЫЕ ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ

Но почему ядерные силы не могут увеличить плотность всего ядра?

Ученые объясняют это, в частности, тем, что на очень близком расстоянии, приблизительно равном половине радиуса действия сил притяжения, нуклоны начинают с огромной силой отталкиваться.

Подобное предположение впервые высказывалось уже в конце тридцатых — начале сороковых годов. Но тогда ему уделялось очень мало внимания, так как считалось, что оно противоречит представлению о простой структуре элементарной частицы. Когда же это представление развеялось, «как дым, как утренний туман», и потрясенные своими открытиями физики вынуждены были даже отказаться от использования эпитета «элементарные», в первую очередь по отношению к протонам и нейтронам, то идея об отталкивании на малых расстояниях обрела права гражданства. Эту идею подтверждали и результаты экспериментов по рассеянию протонов на протонах.

Итак, плотность ядерного вещества не произвольно задана природой, а является результатом динамического равновесия между силами притяжения, словно обручами, стягивающими всю систему нуклонов, и сопротивлением изнутри, которое препятствует дальнейшему уменьшению объема. И тем не менее физики обнаруживают отклонения от этого равновесия в отдельных участках отдельных ядер.

А нельзя ли способствовать общему увеличению плотности ядра с помощью каких-либо внешних воздействий?

Известно, что ученые-ядерщики давно научились менять «облик» ядер. В ядерных реакциях ядро может потерять один или несколько нуклонов, разлететься на несколько частей, наконец, получив дополнительную энергию, перейти в новое, возбужденное состояние. Однако во всех этих случаях главное качество ядерного вещества — его плотность — не меняется.

И вот известный советский теоретик А. Мигдал замахивается как раз на то единственное свойство ядерной материи, которому до сих пор удавалось оставаться неизменным.

В сильных электромагнитных полях могут рождаться и конденсироваться электрон-позитронные пары. Это навело ученого на интересную идею: нет ли в природе такого источника мезонного поля, поля ядерных сил, в котором подобным образом интенсивно рождались бы пи-мезоны (частицы-кванты поля ядерных сил)? Естественно, что необходимое поле могло возникать только где-то среди большого коллектива связанных нуклонов, то есть в атомных ядрах.

Обдумывание этой задачи привело А. Мигдала к важному выводу: рождение

НУКЛОННЫЙ «ДЕВЯТЫЙ ВАЛ»

Что же надо сделать с обычным ядром, чтобы перевести его в сверхплотное состояние?

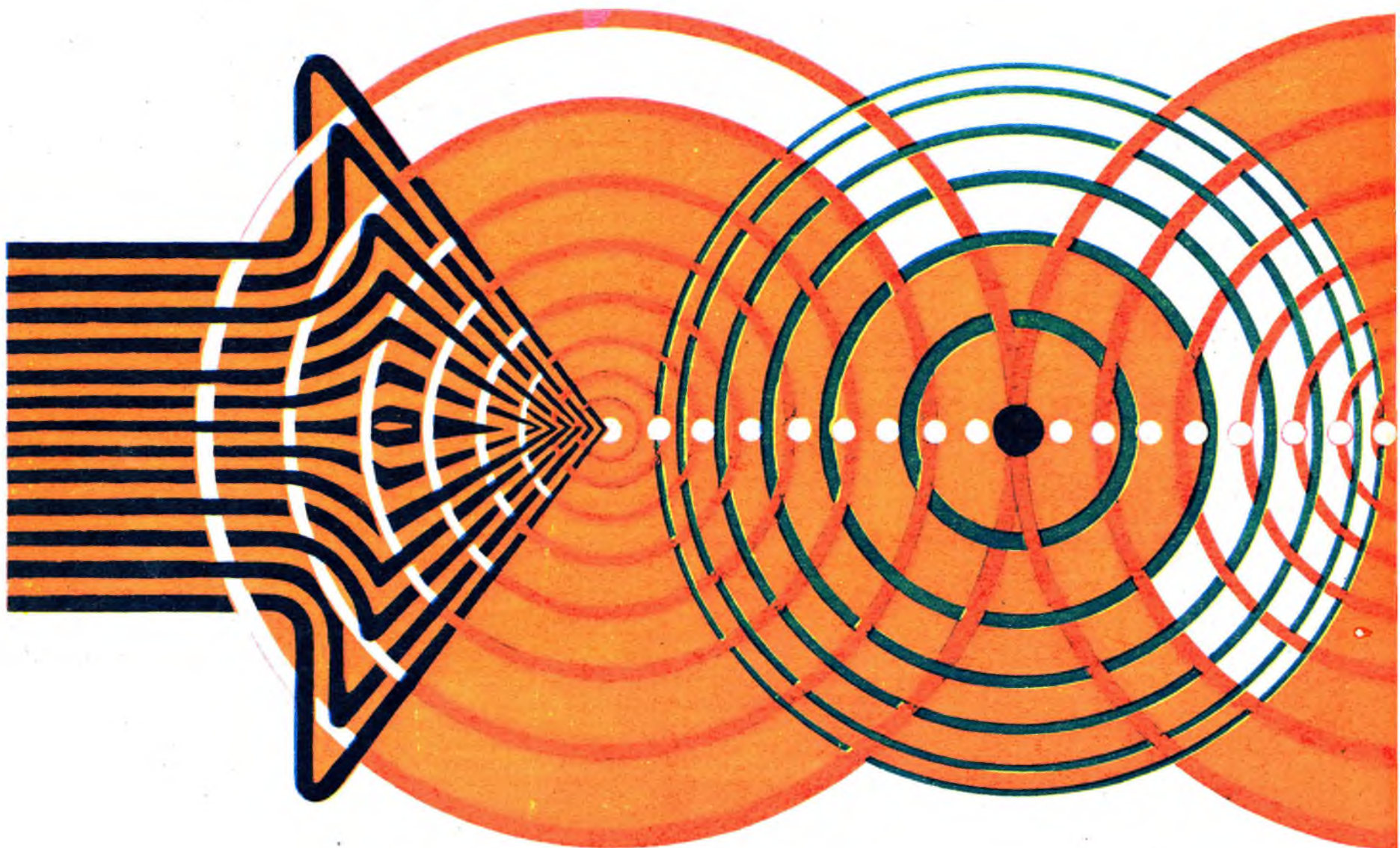
Графит при большом давлении превращается в алмаз. Если б удалось хоть на миг спрессовать ядерное вещество, то это дало бы возможность проверить гипотезу о сверхплотных ядрах.

Но пока при любых внешних воздействиях ядро проявляет себя частицей несжимаемого вещества. Во всех ядерных реакциях плотность взаимодействующих ядер не меняется. Однако в последние годы си-

Один быстрый протон с помощью ударной волны заставляет все нуклоны ядра совершать коллективные движения, обладающие очень большой энергией. А что произойдет при столкновении двух ядер с огромной энергией? «Девятый вал», который возникает в ядрах, сшибающихся со скоростью, близкой к скорости света, может так повысить плотность нуклонов, что ядро перейдет в новое квантовое состояние — сверхплотное.

Неизвестно, устойчивым будет ядро в этом новом состоянии или нет. В обычных ядрах постоянная плотность поддерживается равновесием между силами притяже-

В столкновении двух тяжелых ядер, летящих с околосветовой скоростью, может возникнуть ударная волна, которая сожмет ядерную материю



и конденсация пи-мезонов, то есть возникновение так называемого «пи-мезонного конденсата» могло происходить лишь в системе протонов и нейтронов, механические моменты которых ориентированы определенным образом.

К сожалению, современная теория ядерного вещества не позволяет достаточно точно предсказать, при какой именно плотности нуклонов начнут «выделяться» избыточные пи-мезоны. Если критическая плотность окажется немного меньше ядерной, то конденсат — есть свойство обычных ядер и связан с обнаруженной на опыте слонстой ядерной структурой.

Но если появление конденсата присуще только более плотным ядерным системам нуклонов, то ясно, что обычные ядра — неподходящая арена для проявления предсказываемого свойства ядерного вещества. В этом случае, настаивает теория А. Мигдала, ядра могут существовать в особых сверхплотных состояниях.

ситуация стала несколько иной. Вполне реальный способ воздействия на плотность ядерной материи подсказывает сейчас физика элементарных частиц.

При столкновении протона, который набрал в ускорителе энергию в десятки и сотни миллиардов электрон-вольт, с протоном ядра мишени одновременно рождаются много разных элементарных частиц. Отсюда и название — реакция множественного рождения. Возникающие в одной точке пространства нуклоны, гипероны и мезоны узким, слабо расходящимся потоком устремляются вперед, по направлению движения создавшей их частицы. Эта особенность, как объясняют теоретики, связана с мгновенным зарождением в ядерной материи быстро передвигающегося сгустка — файерболла (огненного шара), который на выходе из ядра распадается на множество отдельных частиц. Файерболл вызывает ударную волну, на фоне которой и образуются сгущения ядерного вещества.

ния и сменяющими их на малых расстояниях между нуклонами, столь же мощными силами отталкивания. Но, может быть, при еще большем сближении ядерных частиц они опять начнут притягиваться друг к другу? Тогда естественно предположить, что на этих сверхблизких расстояниях ядерное вещество «схлопывается» в более компактную, крепко связанную систему нуклонов.

Образование стабильного ядра с повышенной плотностью должно сопровождаться выделением энергии, в десятки раз большей, чем, например, в реакции деления ядра урана. Поэтому открытие сверхплотного состояния ядерного вещества и возможности искусственного получения сверхплотных стабильных ядер произвело бы настоящий переворот в ядерной энергетике.

Недавно в Беркли (США) были проведены первые эксперименты по обнаружению ударных волн во взаимодействиях релятивистских ядер. Однако американским

«Знание — сила». Апрель. 1977

физикам не удалось сделать определенного вывода. Более удачной, по-видимому, оказалась попытка ученых из ФРГ. Исследуя параметры треков вторичных частиц в фотоэмульсиях, которые подвергались облучению потоком релятивистских ядер гелия на синхрофазотроне Дубны, немецкие физики пришли к более определенному заключению: соударение релятивистских ядер рождает ударную волну, которая со скоростью, всего в три раза меньшей скорости света, прокатывается по ядерному веществу.

Физики-экспериментаторы из Калифор-

ВСЕЛЕННАЯ И СВЕРХПЛОТНЫЕ ЯДРА

Не раз и не два случалось так, что физики впервые находили в космических лучах — посланцах галактик — новые частицы. Среди пришельцев из глубин Вселенной искали и такие таинственные частицы-призраки, как монополи Дирака и кварки с дробным электрическим зарядом.

А вдруг где-то в космосе — на Солнце или в какой-нибудь галактике — существуют и сверхплотные ядра?

Но пока межгалактические трассы еще не открыты, физики только рассуждают о том, когда могли рождаться и где могут находиться сейчас эти необычные ядра. Ученые еще мало знают, какой конкретно была далекая юность Вселенной. Да и то, что о ней известно, — в основном результат математических расчетов, экстраполяции назад во времени, в прошлое. Тем легче к этому, не совсем ясному прошлому относить появление всего того, чему пока нет четких объяснений.

Этому периоду приписывают рождение античастиц, кварков, монополей Дирака. И совершенно естественно предположить, что если в природе существуют сверхплотные ядра, то они, конечно же, возникали в этой начальной стадии развития Вселенной, когда ее вещество было еще сверхгорячим и сверхплотным.

Английский теоретик А. Бодмер называет очень плотные ядра «коллапсированными». Коллапсированные ядра — это ядра, в которых частицам удалось преодолеть силы отталкивания и «схлопнуться» в комок размером, приблизительно равным радиусу действия ядерных сил. Дальнейшая судьба сверхплотных ядер древнейшего происхождения могла быть различной. По гипотезе английского физика, они конденсировались на себе подобных и образовывали очень компактные массивные черные дыры или рассеивались в межзвездном пространстве. И наконец, они могли находиться в сообществе с обычной материей. В этом случае при образовании планет и звезд они как более плотные частицы вещества попадали в центральную часть массивных тел. А. Бодмер предполагает, что если сердцевины звезд и планет содержат значительное количество сверхплотных ядер, то реакция захвата ими обычных ядер может быть дополнительным источником тепла космических объектов.

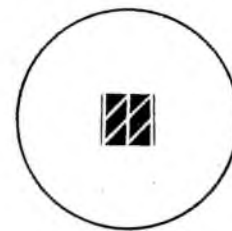
Оригинальная возможность отопления за счет «сжедания» собственных ядер! Не исключено, что генерация гигантской энергии в квазарах и центрах галактик не обходится без эффекта коллапсирования атомных ядер!

Сверхплотные ядра могли сохраниться и в остатках протозвездной материи, которая, как предполагает академик В. Амбарцумян, и сейчас существует в глубинах космоса.

Исследования реакций столкновения частиц с тяжелыми релятивистскими ядрами или самих ядер друг с другом, возможно, покажут, насколько обоснованы предлагаемые теоретиками гипотезы о коллапсе атомных ядер. Так, в лобовых столкновениях ядер урана с энергией до 5 тысяч миллиардов электрон-вольт ударная волна, по расчетам, сожмет ядерное вещество до плотности, в сто раз большей нормальной. В таком сгустке сильно нагретого ядерного вещества образуются десятки мезонов, множество гиперонов — возникает нечто похожее на протозвездную материю.

Сейчас невозможно говорить о том, когда экспериментаторы будут в состоянии проверить космологический аспект проблемы, связанной с таким необычным состоянием ядер, как сверхплотное. Но если эта воображаемая ядерная реакция когда-нибудь осуществится в лаборатории, то физика дозвездного состояния Вселенной превратится в экспериментальную науку.

ИНФОРМАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПЫТАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ



Огурцы ПОД ТОКОМ

Урожайность парниковых культур и электрический ток... Есть ли между ними какая-нибудь зависимость? Оказывается, есть: чем больше разность потенциалов между почвой и полимерной оболочкой парников, тем быстрее идет фотосинтез. Например, при разности потенциалов в 200 вольт скорость фотосинтеза у огурцов увеличивается вдвое.

Разность потенциалов во многом зависит от электропроводности материала, из которого сделана оболочка парника. С помощью токопроводящей пленки можно искусственно увеличить эту разность.

Именно такую пленку с люминесцирующими добавками получили ученые. Им удалось создать полимерную токопроводящую пленку и ввести в эту пленку люминесцирующие добавки. Такая пленка — хороший проводник и усилитель яркости солнечного света. Как только солнечные лучи коснутся ее поверхности, ярко заискрится люминофор, увеличивая поток света, направленный на растения.

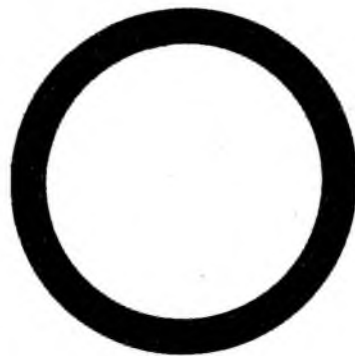
Недавно новая полимерная пленка прошла испытания на опытном огородном участке. Грядки с рассадой томатов накрывали такой пленкой. Через нее долгое время пропускали электрический ток. При этом разность потенциалов между пленкой и грунтом составила 125—150 вольт. Проанализировав данные исследований, ученые обнаружили, что в экспериментальных парниках процесс фотосинтеза в растениях ускорился вдвое.

По мнению исследователей, томаты в экспериментальных парниках росли быстрее потому, что на них оказывали благотворное влияние и электрический ток, и повышенная интенсивность освещения.

нийского технологического института воспользовались тем обстоятельством, что на их ускорителе — «Бевалаке» — можно было получить релятивистские ядра аргона (то есть со скоростями, близкими к скорости света), и попробовали с их помощью создать сверхплотные ядра. Идея эксперимента состояла в следующем. Налетающее ядро аргона могло, грубо говоря, проделать отверстие в тяжелом ядре свинцовой мишени. Выбитая колонка (цилиндр) из спрессованных нуклонов, объединившись с ядром аргона, могла бы образовать сверхплотное ядро с зарядом, большим, чем у ядра аргона.

Американские ученые не обнаружили в этой реакции вторичных быстрых ядер с большим зарядом. Однако отрицательный результат никого не обескуражил — ни теоретиков, ни самих экспериментаторов. Он мог быть связан просто с недостаточной большой энергией ядер аргона, либо с необходимостью использовать более тяжелые релятивистские ядра.

Рисунок В. Глазычева



Бумага на час

Внешне эта бумага ничем не отличается от обычной. Однако сотрудники чехословацкого исследовательского института целлюлозы и бумаги из города Братиславы, разработавшие способ изготовления новой бумаги, уверяют, что она обладает удивительной способностью — полностью растворяется в воде. И тут же демонстрируют этот «фокус». Причем время, за которое бумага полностью растворится в воде, можно менять, варьируя различные компоненты, входящие в ее состав. Этот интервал может колебаться по желанию изготовителей от нескольких секунд до пяти часов.

Новая бумага найдет широкое применение в технике, медицине, в быту. При изготовлении бетонных или цементных растворов на заводах и строительных площадках мешки с цементом из растворяющейся бумаги не надо развязывать или разрезать, не надо высыпать из них цемент в приемный бункер смесительной машины. Можно направлять цемент в машину прямо в мешках, зная, что вода внутри машины быстро и полностью растворит этот мешок. Годится такая бумага и для изготовления салфеток, носовых платков, полотенец разового употребления и многого другого.



Счетчик для серы

До сих пор количество серы, содержащейся в угле, определяли в результате продолжительного и сложного химического анализа.

Польские специалисты из катовицкого Главного проектно-исследовательского центра по обогащению и утилизации полезных ископаемых изобрели атомный счетчик, который проводит такой анализ в течение нескольких минут.

Счетчик можно использовать на обогатительных фабриках и при исследовании угля, сжигаемого на электростанциях. Высокая скорость измерения позволит лучше управлять процессом извлечения серы из угля и выбрать для котлов оптимальный режим работы. А это, в свою очередь, обеспечивает более продуктивное сгорание угля, предохраняет котлы от коррозии и меньше вредит окружающей среде.



Подшипники из керамики

Прежде всего скажем, что сиапон — совершенно новый материал, еще не вышедший из стадии лабораторных испытаний. Однако практике он крайне нужен. Например, из него можно делать подшипники, работающие в напряженных узлах современных машин, где температура превышает 1200°C. Понятно, что смазать обычный подшипник в этих условиях невозможно. Приходится пользоваться им очень короткое время. Сиапоновые детали смазывать не надо, и при этом они работают практически без износа весьма длительный срок.

Сиапоны — это смеси различных керамических материалов. В Англии сиапон делают, спекая сверхчистый нитрид кремния с окисью алюминия. Некоторые модификации способны выдержать температуру 1700°C.

По маршруту Нансена

Осенью этого года американский ледокол «Бартон Айленд» с большой группой ученых на борту отправится в воды Арктики. Ледокол должен войти в зону сплошных льдов, а затем вместе с ними за два-три года совершить дрейф через Северный полюс, к Атлантическому океану. Намеченный путь во многом напоминает маршрут экспедиции, возглавлявшейся известным исследователем Арктики Фритьофом Нансеном на норвежском судне «Фрам», которая проходила с 1893 по 1896 год.

В задачи предстоящей экспедиции входит: выяснение факторов, влияющих на движение ледниковых масс; фиксация направлений, а также скорости ветра и течений; изучение напряжений, возникающих в ледяных массах, а также комплекса явлений, связанных с северным сиянием. В 1978 году экспедиция будет наблюдать солнечные пятна и изучать явления, им сопутствующие.

Практические результаты этих исследований помогут американским ученым при установлении надежных и наименее опасных морских путей для танкеров, которые свяжут порты США с нефтеносными районами северного побережья Аляски.

Тропики в Польше

Недавно варшавские геологи нашли в Свентокшских горах следы тропического леса, существовавшего 160 миллионов лет назад. Здесь сохранились остатки растительности, относящейся к раннеюрскому периоду. Ученые обнаружили, в частности, огромные деревянные папоротники и хвощи, древние араукарии и гинкго, а также вымершие примитивные хвойные деревья.



Подушка может быть и водяной!

Транспортные платформы на воздушной подушке перестали быть чем-то необычным. Их все чаще используют для передвижения тяжелых грузов в заводских цехах и на строительных площадках. Но за сколько-нибудь приличную грузоподъемность приходится платить большими габаритами платформ: давление в подушке не удается сделать более сотни граммов на один квадратный сантиметр. Иное дело — вода. Давление в водяной подушке, созданной на тех же принципах, что и воздушная, может быть повышено в десятки раз. Соответственно возрастает и грузоподъемность. Соединив несколько малогабаритных платформ на водяных подушках, можно довести грузоподъемность до 1000 тонн. Что же касается воды, то ее берут из ближайшего пожарного гидранта: давление там более чем достаточное.

Неграмотных — два миллиона

В отличие от слепых у неграмотных нет своего алфавита. И бывает, они стесняются позвать на помощь, стараясь скрыть свою неграмотность. Это относится и к неграмотным в Великобритании, число которых не только не уменьшается, но даже растет, ибо ассигнования на ликвидацию неграмотности становятся все меньше. Из 45-миллионного населения Великобритании четверть миллиона вообще не умеет подписываться, а еще два миллиона умеют лишь это. Причем неграмотные есть не только среди старшего поколения, но и среди молодежи. В кампанию по ликвидации неграмотности уже включились радио, кино и телевидение, которому придается особое значение. Три раза в неделю по телевидению будут передавать специальные программы для неграмотных, которые должны пробудить у них интерес к изучению хотя бы основ чтения и письма. Разумеется, передачи должны быть увлекательными и с юмором. Киностудии будут получать специальные субсидии от государства на производство фильмов для различных возрастных групп неграмотных. Кампания по ликвидации неграмотности в Великобритании будет продолжаться три года. Весь вопрос в том, насколько она поможет двум миллионам неграмотных.

Статья доктора географических наук Д. Квасова посвящена проблеме будущего климата земного шара. Каким он был и каким станет? Что нам предвещает научный прогноз? Может ли человек каким-либо образом повлиять на кажущиеся неизбежными изменения? На страницах журнала уже печатались выступления на эту тему географов, климатологов, физиков. Статья Д. Квасова продолжает этот разговор.

Д. КВАСОВ,
доктор географических наук

Тепло или холодно будет нашим правнукам?

1. КОМУ НУЖЕН ПРОШЛОГОДНИЙ СНЕГ

Существует пословица о прошлогоднем снеге как о чем-то заведомо ненужном и неинтересном. Однако есть научные работники, которых живо интересует не только прошлогодний снег, но и снег, растаявший миллионы лет назад. Они пытаются выяснить, какой климат был в очень древние эпохи истории Земли. Разработана методика, позволяющая почти в каждой горсти глины найти частицы пыльцы и споры давно исчезнувших растений. Там же находят остатки микроскопических водорослей, рачков и корненожек. Зная условия жизни всех этих организмов, можно судить о климатических условиях прошлого. В последние годы стали применять еще и физические методы: определяют изотопный состав кислорода, входящего в состав раковин древних организмов; он зависит от температуры воды, в которой эти организмы жили. Все это позволило значительно дополнить и уточнить прежние представления, полученные при изучении скелетов вымерших животных, окаменевших стволов деревьев и отпечатков их листьев. Но такие интересные вещи, к сожалению, удается найти довольно редко.

Итоги работ показывают, что в прошлом климат значительно отличается от современного. На протяжении большей части истории Земли он был лучше, чем теперь. В интервале от 230 до примерно 40 миллионов лет тому назад почти не наблюдалось районов с холодным климатом. Нигде (кроме высоких гор) не было ледников и снегов, моря и океаны не покрывались льдом. Солнце тогда давало столько же тепла, сколько и теперь, но это тепло лучше усваивалось Землей. Теперь 28,5 процента солнечной энергии отражается обратно в мировое пространство; особенно много отражает белая поверхность снегов и льдов. Когда их не было, энергии на Земле оставалось больше.

Около 40 миллионов лет назад покрывалась ледниками Антарктида. Постепенно климат становился все более холодным. Примерно 5 миллионов лет назад возник Гренландский ледниковый покров, а 700—

800 тысяч лет назад ледники двинулись уже в умеренные широты. С тех пор было несколько периодов, когда лед покрывал огромные пространства и достигал в Северной Америке 40° с. ш., а в Европе — 50° с. ш. Эти периоды разделялись довольно кратковременными эпохами, подобными современной. Конечно, кратковременными эти эпохи можно считать только с точки зрения геологов. 10—15 тысяч лет для них — это очень небольшой срок.

Мы не будем здесь обсуждать причины изменений климата. Нам важно подчеркнуть, что современное состояние природы Земли не является единственно возможным. Изменений климата, которые приведут к похолоданию и засухе или к повышению уровня океана, конечно, нужно постараться избежать. Ну, а если наступит потепление на севере, станет выпадать больше дождей в ныне засушливых районах, а уровень океана не повысится? Такие изменения нужно было бы, конечно, приветствовать; следовало бы постараться, чтобы они произошли быстрее.

Природа прошлого, как бы она ни отличалась от современной, была не менее прекрасной и не менее гармоничной, чем современная природа. Можно ожидать поэтому, что и при будущих изменениях климата гармония природы не будет нарушена.

Вот на какие мысли наталкивают рассуждения о прошлогоднем снеге. Получается, что он — не такая уж бесполезная вещь.

2. ИЗМЕНИТСЯ ЛИ КЛИМАТ?

Этот вопрос мы задаем всегда, когда встречаемся с жарой или холодом, длительной засухой или проливными дождями. Может быть, климат уже начал меняться? Но по одному, даже самому необычному метеорологическому явлению еще нельзя судить об изменении климата. Даже необычная погода за один-два года не означает перемены климата — ведь он представляет собой среднее состояние погоды за 20—30 лет. На протяжении нескольких тысяч лет истории человечества климат менялся только в небольших пределах. Если бы не вмешательство человека, он почти не изменился бы также в ближайшие десятилетия.

В более отдаленном будущем климат, конечно, может стать совершенно другим. Теплый период после окончания оледенения длится уже 10 тысяч лет и, возможно, через 2—3 тысячи лет подойдет к концу — начнется новое оледенение. Ниже мы увидим, что вмешательство человека сможет предотвратить такое развитие событий.

Но вернемся к возможным событиям близкого будущего. Сможет ли человечество воздействовать на климат? Может быть, это воздействие чувствуется уже теперь? Действительно, в больших городах скачок на улицах бывает тогда, когда за городом лежит снег и можно кататься на лыжах. Но на планетарные климатические процессы влияние человеческой деятельности еще совершенно ничтожно. Пока еще на Земле производится в десять тысяч раз меньше энергии, чем приносят солнечные лучи. Углекислый газ, поступающий в атмосферу в результате сжигания угля, нефти и газа, мог бы вызвать ее нагревание в результате так называемого парникового эффекта. Считается, что стекла парников пропускают солнечные лучи, но задерживают обратное излучение грунта. То же самое делают и молекулы углекислоты, содержащиеся в воздухе. Но только небольшая часть углекислого газа остается в атмосфере — он растворяется в водах океана.

Частицы пыли, которую, к сожалению, человечество производит в огромных количествах (при сжигании угля, при пахоте, при езде по грунтовым дорогам и т. д.),

поднимаясь в верхние слои атмосферы, мешают солнечным лучам достигать поверхности Земли. Углекислый газ и пыль действуют в противоположных направлениях — их общее влияние близко к нулю.

В ближайшие десятилетия нельзя ожидать слишком большого увеличения добычи угля, нефти и газа. Подземная добыча угля трудна и не очень выгодна, запасы же нефти и газа ограничены и уже, в сущности, подходят к концу. Экономические расчеты показывают, что примерно к 1990 году потребление традиционных видов топлива достигнет максимума, а потом начнет уменьшаться. Основную роль будет играть ядерная энергетика. Это положит предел увеличению содержания в атмосфере углекислого газа. Едва ли так же существенно возрастет количество пыли — ее и теперь слишком много. Влияние этих двух факторов останется весьма небольшим.

Зато третий фактор — производство энергии, — теперь оказывающий совершенно ничтожное влияние на климат, постепенно выйдет на первый план. В принципе можно предотвратить любое загрязнение окружающей среды — не разбрасывать бумажки и консервные банки, не спускать в реки и моря неочищенные стоки, не выпускать в воздушный океан газы, дым и копоть. Но от так называемого «теплого загрязнения» избавиться невозможно. Нельзя даже уменьшить его. Ведь по закону сохранения энергии она не может исчезнуть, а только переходит из одного состояния в другое. Все виды энергии — механическая, химическая, электрическая и другие — в конце концов превращаются в тепло, которое рассеивается в нижних слоях атмосферы.

Прогресс человечества связан с огромным ростом производства энергии. Если на всей Земле будет достигнут тот же уровень экономического развития, который уже теперь имеется в Донбассе или в Калифорнии, общее производство энергии возрастет в десятки раз. Строительство ядерных электростанций, которое ведется в широких масштабах, позволит снабжать энергией районы, лишенные угля и нефти. Интенсивный рост производства энергии предусмотрен перспективными планами экономического развития социалистических стран. Развивающиеся страны, став в последние годы хозяевами своих ресурсов, тоже быстро расширяют энергетику. Некоторый рост ожидается и в капиталистических странах. Можно ожидать, что к началу XXI века будет производиться примерно в десять раз больше энергии, чем теперь. Это будет уже составлять 0,1 процента солнечной энергии, получаемой Землей. Через сто лет вклад человечества в энергетический баланс Земли может достигнуть 1—2 процентов солнечной энергии. С таким вкладом придется считаться.

Геофизические расчеты показывают, что каждый процент дополнительного тепла, поступающего на Землю, приводит к повышению ее температуры примерно на один градус. Потепление скажется сильнее в высоких широтах — там уменьшится площадь снегов и морских льдов, белая поверхность которых отражает солнечные лучи. По этой же причине потепление будет гораздо более значительным зимой, чем летом. При потеплении всей Земли в среднем на 1°, зимы северной части умеренных широт могут стать теплее на 3—4°.

3. ПОТЕПЛЕНИЕ — ХОРОШО ЭТО ИЛИ ПЛОХО?

На вопрос, «что такое хорошо и что такое плохо?», не всегда так же легко дать ответ, как в известном всем нам стихотворении. Потепление, которое вызовет человеческая деятельность, конечно, спасет наших отдаленных потомков от угрозы но-



вого оледенения. Но не принесет ли лишь нее тепло каких-нибудь непредвиденных бедствий уже в ближайшие годы? Опасаются, что увеличится площадь пустынь и усилятся засухи, а таяние ледников Антарктиды и Гренландии приведет к повышению уровня океана на несколько десятков метров, то есть к новому «всемирному потопу».

Здравый смысл подсказывает, казалось бы, очевидный вывод — при теплой погоде выпадает мало дождей, когда же холодно, то обычно и сыро. Но в истории науки не раз бывало, что так называемый здравый смысл подводил. Так оказалось и на этот раз. То, что очевидно для колебаний погоды, оказалось совсем неверным для изменений климата (напомним еще раз, что климатом называется среднее со-



Тепло
или
холодно
будет
нашим
правнукам.

стояние погоды за несколько десятков лет). Оказалось, что в геологическом прошлом теплый климат был, как правило, также и влажным, а холодный — сухим.

На протяжении последних 60—70 миллионов лет происходило непрерывное похолодание и одновременно возрастали площади пустынь, степей, саванн и других ландшафтов, свойственных областям с засушливым климатом. В течение последнего миллиона лет чередовались оледенения, во время которых господствовал очень холодный климат, и межледниковья с климатическими условиями, близкими к современным. Оказалось, что во время оледенений (особенно во второй половине ледниковых эпох) климат был весьма засушливым. У самого края ледника простирались ландшафты степного типа. Снега зимой было мало, и даже такие крупные животные, как мамонты и волосатые носороги, могли круглый год питаться травой. Когда наступило потепление и снежный покров стал глубоким, а открытые пространства заросли лесом, мамонты вымерли (правда, в этом им «помог» человек). Вблизи ледников обитали также лошади, быки, бизоны, сайгаки, суслики, сурки, тушканчики и другие степные животные.

Знаменитые наскальные рисунки Сахары долгое время принимались за свидетельства плоивальной (дождливой) эпохи, наступавшей во время оледенения. Теперь же доказано, что они относятся к послеледниковому времени, когда дождей выпадало несколько больше, чем теперь. В ледниковое же время Сахара была гораздо обширнее, Озеро Чад и многие другие озера Африки полностью или частично высохли. На берегах Средиземного моря на месте сосновых и дубовых лесов простирались полные степи.

У края ледников находились обширные озера, но они возникали не из-за увеличения влажности климата. Сам ледник, как огромная плотина, преграждал реки, текшие на север. Они выходили из берегов и затопляли большие пространства. Здесь возникает аналогия с постройкой плотин на реках, пересекающих пустыни. Выше Ассуанской плотины на Ниле разлилось крупное водохранилище, хотя этот район — один из самых засушливых в мире. Воды Северной Двины и Мезени, запруженных ледником, а также ледниковые воды поступали в Каспий, в результате чего его уровень был на 75 см выше современного. Все это происходило в условиях холодного и очень сухого климата.

В периоды, когда климат был теплым, отмечалась также большая влажность. Во время последнего межледниковья, 120—130 тысяч лет назад, температура была выше современной примерно на 4°, и лесостепь доходила до Черного и Азовского морей, почти полностью вытесняя более засушливые степи. 5—8 тысяч лет назад, когда в умеренных широтах было теплее, чем теперь, примерно на 2°, также господствовал относительно влажный климат. Известный советский палеоботаник В. П. Гричук установил, что в то время в субтропических и тропических широтах было несколько холоднее, чем теперь. О таких благоприятных для человека изменениях климата можно только мечтать.

Расчеты, проведенные в последние годы в Принстонском университете (США), показали, что если бы количество тепла, получаемое Землей, увеличилось на 6 процентов, атмосферные осадки возросли бы на 27 процентов. По-видимому, только в одном районе Земли — на западе Соединенных Штатов — атмосферные осадки увеличиваются при похолодании. Во всех же остальных районах они увеличиваются при потеплении.

Итак, тепловое «загрязнение» не грозит засухой; наоборот, климат станет более влажным и более благоприятным для

сельского хозяйства и других видов человеческой деятельности. При таких условиях термин «загрязнение» становится неуместным; лучше говорить о тепловой мелиорации.

4. ВСЕМИРНОГО ПОТОПА НЕ БУДЕТ

Ну а как быть с другой опасностью — с новым «всемирным потопом»? По-видимому, и он не грозит нам в обозримом будущем. Ледниковый щит Антарктиды существует уже 38 миллионов лет. Он существовал в периоды, когда климат был гораздо теплее, чем теперь. Гренландия покрыта льдами не менее 3 миллионов лет. Ее ледники также существовали не уменьшались во время потеплений. До недавнего времени считалось, что около 5 тысяч лет назад уровень океана был за счет таяния ледников на 2—3 м выше современного. Кораллы, росшие при этом уровне на тропических островах, удалось датировать по скорости распада изотопов урана (уран в ничтожных количествах содержится в кораллах). Оказалось, что все береговые линии, находящиеся выше современных, имеют очень древний возраст — 80 тысяч, 120—130 тысяч и более лет назад. Как правило, современная высота этих берегов связана с горообразовательными движениями, а не с повышением уровня океана, вызванным таянием ледников.

Ледниковые щиты образуются, когда накопление снега превосходит его таяние. Под влиянием тяжести вышележащих слоев снег превращается в лед, который в больших объемах становится пластичным и вязким. Достигнув определенной мощности (в центральной Антарктиде она составляет 4 км), лед начинает очень медленно течь, в результате чего ледниковый щит приобретает форму каравая. Это не случайная аналогия — ведь каравай тоже приобретает свою форму в результате вязко-пластического растекания теста. Снег, поступающий на поверхность ледникового щита, питает потоки льда, которые достигают границ ледника и там расходуются на таяние или на образование айсбергов. Объем ледникового щита может уменьшиться только тогда, когда расход льда станет больше накопления снега.

Может ли уменьшиться объем Антарктического ледникового щита? В настоящее время средняя температура самого теплого месяца — января — на побережье Антарктиды составляет минус 4°. Лед там почти не тает, а расходуеться только на образование айсбергов. При потеплении на 2—3° никаких существенных изменений не произойдет и объем ледникового щита не уменьшится. При более значительном потеплении (например, на 6°) лед уже начнет таять в прибрежной зоне шириной примерно двадцать километров. Дальше от берега поверхность льда находится на высоте более 400 м над уровнем моря и там весь год господствовали бы отрицательные температуры. В результате талая вода на побережье будет стекать в океан, а к береговой линии будет поступать меньше льда и меньше образовываться айсбергов. Но на объем щита это существенно не повлияет. Только если объем таяния превысит объем снега (точнее, воды, которая могла бы получиться при таянии снега), выпадающего на поверхность щита, его размеры могли бы начать уменьшаться. Но для этого нужно такое потепление, которого не было уже несколько десятков миллионов лет и нельзя ожидать в будущем при любых масштабах разумной деятельности человечества.

В Гренландии на поверхность льда выпадает за год количество снега, равнозначное 500 км³ воды. Расход на таяние составляет 300 км³, а на образование айсбергов — 200 км³. Чтобы оледенение

здесь начало уменьшаться, нужно увеличить расход на таяние более чем до 500 км³ в год. Момент, когда эта величина будет достигнута, и явится, очевидно, той критической точкой, за которой может последовать некоторое (не более чем на несколько метров) повышение уровня океана. Потепление на 1—2° будет гораздо меньше критического.

5. МОЖНО ЛИ ВОЗДЕЙСТВОВАТЬ НА КЛИМАТ И КАК?

Не в обычаях людей спокойно ждать, когда какие-то изменения произойдут сами собой. Существуют совершенно различные планы воздействия на климат. Сейчас ведется широкая международная кампания по охране окружающей среды от загрязнения. К сожалению, многие ученые считают недопустимым любые изменения современных природных условий; они полагают, что природу можно только ухудшить, но нельзя улучшить. И, конечно, нужно предотвратить предстоящее потепление, которое якобы приведет к засухе и к всемирному потопу.

Какие же меры предлагаются для того, чтобы сохранить существующий климат? Некоторые западные ученые предлагают прекратить рост производства энергии. Ими выдвигается теория так называемого «нулевого роста», хотя правильнее было бы назвать ее теорией застоя. Эти предложения, конечно, совершенно неприемлемы. Ведь прекратить расширение энергетики — значит положить предел прогрессу человечества. Если уж быть логичным до конца, то не осудить ли тех обезьян, которые взяли в свои лапы первые орудия и превратились в людей? Может быть, лучше было остаться на деревьях? Тогда бы проблема борьбы с загрязнением была идеально разрешена.

Ленинградский ученый М. И. Будыко исходит из того, что рост производства энергии будет продолжаться. Для того чтобы общее количество энергии, получаемое Землей, оставалось постоянным, он предложил уменьшить количество солнечной радиации, достигающей поверхности Земли. Выше уже упоминалось о том, что находящиеся в нижних слоях стратосферы пылевые частицы отражают солнечные лучи и тем самым способствуют охлаждению. М. И. Будыко предлагает увеличить количество пылевых частиц. По его расчетам для снижения радиации на один процент нужно ежегодно доставлять самолетами в стратосферу и сжигать там 40 тысяч тонн серы. Образующиеся частицы серной кислоты будут долго не оседать на Землю.

Конечно, любые меры были бы оправданы, чтобы предотвратить экологический кризис и гибель природы. Но сравнение с прошлым показывает, что потепление не грозит никакими бедствиями. Оно приведет к тому, что Северный Ледовитый океан перестанет быть «ледовитым», а будет полностью оттаивать летом, зимой же замерзает только в центральной части. Резко уменьшится влияние холодных воздушных масс на климат умеренных широт. В результате леса смогут расти на месте тундры, а обширные северные районы станут пригодными для земледелия. Особенно большое значение все это будет иметь для Сибири, Канады и Аляски.

Но и в более теплых районах произойдут разительные перемены. Средняя температура января в Париже составляет теперь +3,2°, а в Лондоне +3,5°. При повышении средней годовой температуры на 1° зимняя температура могла бы возрасти на 3—4°. Тогда в Париже и Лондоне в январе было бы в среднем +6°—+7°, то есть столько же, сколько теперь в Марселе или в Сочи. Равнины Западной Европы покроются вечнозеленой растительностью.

Пальмы рядом с собором Парижской богородицы, мамонты на фоне жаркой пустыни... Что это? Фантазия или возможная реальность? Что припасать нам к двухтысячному году — сарафаны или полубики? Автор статьи анализирует климат Земли — каким он был, каким может стать в недалеком будущем.

«Знание — сила».
Апрель, 1977

В Японии сильно увеличится площадь, на которой произрастают субтропические культуры и собирают два урожая риса в год. Уменьшится площадь пустынь. Не исключено, что отпадет нужда в переброске стока сибирских рек в Среднюю Азию или станет возможным сократить объем перебрасываемых вод.

Самым же главным результатом потепления будет то, что климат станет более благоприятным для работы и отдыха — станет лучше в обычном, человеческом смысле слова. Это будет способствовать более равномерному распределению населения по поверхности Земли.

Вместе с тем нельзя забывать о трудностях, которые могут возникнуть при быстрых изменениях климата. Если в тундре появятся условия для произрастания леса, то он сможет вырасти только через несколько сот лет; сначала же тундра покроется зарослями кустарников. Придется не ждать, пока лес вырастет сам, а высаживать его искусственно.

Эти трудности вполне преодолимы и, конечно, не могут изменить общей благоприятной картины, которая возникнет при потеплении. В будущем не придется сдерживать рост экономики или создавать облака серной кислоты, заслоняющие Землю от солнечных лучей.

Все сказанное выше относится к потеплению, которое явится побочным результатом развития энергетики и может наступить примерно через сто лет. Но если изменения будут благоприятными, не попытаться ли осуществить их быстрее? В этой связи большой интерес вызывает проект недавно скончавшегося выдающегося ученого П. М. Борисова, изложенный им в книге «Может ли человек изменить климат» (издательство «Наука», Москва, 1970). П. М. Борисов предложил реальный способ управления морскими течениями, которые переносят тепло в полярные широты. Как известно, через проливы между северо-западной Европой и Гренландией в Арктику проникает Гольфстрим. Охлажденные воды потом возвращаются через те же проливы. Встречные потоки мешают друг другу, и тепла на север переносится мало. Но если создать для холодных вод другой выход, приток теплых вод увеличится, и в Арктике станет теплее. Таким выходом, по мысли П. М. Борисова, могло бы стать искусственное течение в Беринговом проливе. Это течение гнали бы огромные насосы, спрятанные в тело пересекающей пролив плотины. Потепление Арктики ускорило бы все те благоприятные изменения, о которых говорилось выше.

Безусловно, это пока лишь смелая идея, и прежде чем браться за осуществление проекта П. М. Борисова или любого другого проекта изменения климата, следует научиться рассчитывать состояние атмосферы и океана — современное, прошлое и будущее. Провести такие расчеты — ближайшая цель наук о Земле.

Развитие научных исследований даст возможность уже при жизни нынешнего поколения начать существенное улучшение природы Земли. Необходимо наладить широкое международное сотрудничество по защите и улучшению окружающей среды в интересах всего человечества. Переключение на мирные цели хотя бы части средств, расходуемых теперь в мировом масштабе на военные нужды, позволит быстро осуществить самые грандиозные проекты. Так, стоимость плотины Берингова пролива и мощных насосов на ней гораздо меньше, чем годовой военной бюджет Соединенных Штатов.

На будущее можно смотреть с оптимизмом. Природа не погибнет. Если с ней обращаться разумно, она станет еще прекраснее. Конечно, при условии, что ударение в этой фразе мы поставим на слове «разумно».



Фото В. Бреля

Е. ЧАЗОВ,
академик АМН СССР

«...Только сердцем»

Сейчас все говорят о научно-технической революции. Это понятно: она — одно из важнейших явлений времени. Однако, рассуждая об НТР, каждый человек — экономист, естествоиспытатель, инженер, философ — видит при этом свое, ведь профессия — главная сторона его жизни, и она формирует и склад мышления, и его нацеленность.

И я, кардиолог, тоже вижу свое — и возможности, которые НТР создала нам, врачам-клиницистам и медикам-исследователям, и те проблемы, которые она породила или обострила. В первую очередь, конечно, проблемы, а не достижения, чтоб не успокаиваться, а действовать.

Факт остается фактом: создавая для человека огромное количество материальных благ, научно-технический прогресс и его ны-

К шестидесятилетию Великой Октябрьской социалистической революции выходит сборник, в котором собраны выступления крупных советских ученых, подводящие итог достижениям в той области науки, которой они посвятили свою жизнь. Предлагаем вниманию читателей рассказ одного из ведущих советских медиков, кардиолога Е. И. Чазова, о своей науке.

Сборник выходит в издательстве «Молодая гвардия» в конце этого года.

«Знание —
сила».
Апрель,
1977

нешняя стадия — НТР одновременно порождает и трудности приспособления к измененным условиям жизни — те болезни, которые мы обязаны лечить и предупреждать.

Мы не всегда отдаем себе отчет, насколько совершенны и многогранны физиологические и биохимические механизмы, сложившиеся в ходе многотысячелетней эволюции человека, и в то же время в какой степени они были «пригнаны», как соответствовали именно тем условиям, в которых формировались и отбирались. А на наших глазах, на протяжении жизни одного поколения, условия среды, в которой живет человек, вследствие его же собственной деятельности изменяются резче, чем прежде менялись за века.

Но такова диалектика событий, что она же — научно-техническая революция — привела к появлению новых методов и орудий исследования, что она подняла на новый уровень физиологические, биохимические, общепатологические знания и само естественнонаучное мышление. И все это послужило предпосылкой для становления новых, истинно современных направлений науки — в том числе тех, которые решают проблемы, диктуемые ходом самой НТР.

Среди них — кардиология, один из «горячих цехов» современной теоретической и практической медицины, «единая в двух лицах».

В одном лице она — раздел клинической терапии: в первую голову — терапии неотложной, экстренной. Ее оснащение, диагностическое и лечебное, ее методики и принципиальные подходы — ее «манеры», если позволите так говорить, мало чем схожи с традиционными представлениями о терапии, о консервативном лечении болезней без «рукодейства». Напротив, «орудиями», подходом, своим радикализмом неотложная кардиология близка сердечно-сосудистой хирургии, своей «соседке» по интересам, решающей пограничные, а подчас и общие с нашими вопросы. Конечно, пациентов, чье спасение — в реконструктивных операциях на сосудах или сердце, кардиологи перепоручают хирургам. Но в своей повседневной практике мы постоянно используем методики, недавно считавшиеся уделом только хирургии, — например, зондирование сердца, катетеризацию сосудов, электроимпульсное лечение.

Это не вторжение в «чужой огород». Это — синтез знаний и лечебно-диагностических приемов. Синтез врачебного искусства ради решения задач такой сложности, которые прежней медицине были не по плечу. А в лечебной практике каждая задача предельно конкретна: это реальная человеческая жизнь.

Ведь это только в статистике пациент и исход болезни переплываются в отнесенное к той или иной графе число — в абстрактную единицу с каким-то количеством нулей впереди, крохотную долю процента. Но то, что в таблице — доля процента, для врача — всякий раз живой человек. Чья-то мать, чья-то дочь, чей-то сын, отец, муж, любимый. Пусть, наконец, одинокий человек, но человек, который мог бы творить или хотя бы просто еще какое-то время видеть небо, деревья, людей, читать книги. И нужно делать все возможное и невозможное, чтобы сохранить каждую жизнь.

Мои учителя внушали мне и моим однокашникам, что истинный врач, советский врач должен бороться за больного до конца. Теперь у меня свои ученики, и я так же учу их, как в свое время учили меня, бороться даже тогда, когда, казалось бы, все резервы исчерпаны. В этом — смысл нашего дела, нашей жизни.

...А ситуации иногда складывались такие, что руки могли опуститься у меня самого, много раз твердившего об этой борьбе до конца.

Помню, как в нашей клинике мы старались спасти пациента с тяжелейшим инфарктом миокарда, у которого никак не устанавливался нормальный ритм сердца. Среди прочих мер, чтобы стабилизировать сердцебиение, мы применяли мощные электрические импульсы, а эффект получали всякий раз на одну-две минуты. И спустя эти минуты восстановленный ритм сердца вновь сменялся фибрилляцией желудочков — трепетанием, беспорядочными сокращениями волокон сердечной мышцы, предвестниками полного отключения органа (во время фибрилляции сердце своей функции уже не выполняет).

Были использованы все имевшиеся тогда средства, и за 3 часа 40 минут мы провели семьдесят сеансов одной только электроимпульсной терапии. Но все повторялось сызнова, и вдруг меня охватило такое чувство беспомощности, что я в изнеможении опустился на пустую кровать, стоявшую в палате. Сидел и думал, что продолжать все это дальше нет смысла — ведь за три с лишним часа больной в общей сложности десять минут находился в состоянии клинической смерти, и в мозгу уже могли наступить необратимые изменения...

Для врача нет ничего страшнее минут, когда его охватывает апатия или когда он начинает работать механически, только по инструкции. Как ни высокопарно это звучит, а без вдохновения бороться за жизнь человека, действительно, нельзя. И хотя от минутной слабости никто не застрахован, я никому не пожелаю испытать это ощущение бессилия.

На счастье, рядом со мной были настоящие товарищи, и, вспоминая об этом случае, я всякий раз испытываю благодарность к моим сотрудникам и ученикам, ибо тогда они и вида не подали, что заметили мое состояние, и продолжали реанимацию.

...После восьмидесятого электрического импульса нормальный сердечный ритм все-таки восстановился. Спустя еще некоторое время больной пришел в сознание. Победить удалось благодаря

упорству, упрямству, следованию принципу борьбы до конца, которая даже мне в какую-то минуту уже показалась бессмысленной.

Таких клиник, как наша клиника Института кардиологии АМН — с отделениями «интенсивной терапии», теперь в стране много, и потому среди нас ныне живут десятки тысяч людей, которые по представлениям двадцатилетней и даже десятилетней давности должны были бы находиться «на том свете». В том числе многие тысячи вчерашних пациентов, которые пережили свою смерть — клиническую смерть, и своим возвращением к жизни и творчеству обязаны именно неотложной кардиологии — новой врачебной профессии, новой клинической дисциплине, родившейся на моих глазах за какие-то двадцать последних лет.

Но она не стала бы столь действенной, практическая кардиология, не будь у нее второго ее лица. Лица теоретической исследовательской дисциплины, сосредоточенной на расшифровке фундаментальных биологических закономерностей. На изучении электрофизиологии сердца и физиологии нервной и гормональной регуляции сердечно-сосудистой системы. На закономерностях тонких биохимических процессов, из которых складывается метаболизм сердечной мышцы — многообразные физико-химические процессы обмена веществ в ее ткани. На явлениях, происходящих не только на клеточном, но и на субклеточном, на молекулярном уровне: например, на механизме высвобождения химической энергии и ее «транспортировки» от митохондрий — энергетических органов клетки, к сокращающимся миофибриллам, мышечным волокнам.

И такие молекулярно-биологические и биофизические исследования, которые по видимости не нацелены на решение прямых медицинских задач, как только они были начаты, стали приносить практически важные знания, несравнимо высокие — и количественно, и качественно — с теми, какие мы получали прежде от работ, казалось бы, здраво рассчитанных на получение непосредственного эффекта.

Эти принципиальные возможности фундаментальной науки уже века не были секретом. Кстати, все революционные скачки в развитии медицины в прошлом всегда были следствием не ее собственных узко-практических изысканий, а крупнейших свершений естествознания, таких, как становление клеточной теории, как рождение бактериологии, как переворот в физиологии, свершившийся в конце прошлого и в нынешнем веке. То же произошло и сейчас, на моих глазах, в течение последних двадцати с небольшим лет.

Тут надо, наверное, сказать, что я принадлежу не к старшему, а к «среднему» поколению ныне живущих медиков.

2.

Если бы года за полтора до окончания института, то есть в декабре 1951, кто-нибудь предсказал мне, что я стану кардиологом, я, пожалуй бы, удивился.

Такой врачебной специальности, как кардиология, тогда еще не существовало: была просто терапия — учение о внутренних болезнях. Кроме того, студент-медик пока дело дойдет до выпуска «сменит не раз... мечтами легкие мечты»; любая из медицинских дисциплин равно способна увлечь, и на четвертом курсе я, например, мечтал стать акушером. Но все-таки выбор определило то, что я вырос среди терапевтов — моя мать была терапевтом, ее друзья были терапевтами. А роль «последней капли» сыграли замечательные лекции профессора Александра Леонидовича Мясникова — он читал нам на последнем курсе госпитальную терапию.

У нас в Первом Московском медицинском институте было много отличных профессоров, но никто из них не произвел на меня такого впечатления, как Александр Леонидович Мясников. Он был не только прекрасным врачом, тонким, умным клиницистом и очень крупным ученым, по моему убеждению, до сих пор не оцененным до конца. На кафедре он был еще и артистичен. У него и голос-то был актерский, поставленный. И интонации. И жесты. Он нас просто завороживал. Ну, а что делает студент, если учитель его заворожил? Он начинает читать его работы.

И я стал читать работы Мясникова и его учителя Георгия Федоровича Ланга о гипертонической болезни. Тогда эти работы были последним словом науки. Написаны они были превосходно. Мысли их были ясны, как все было ясно и просто в классическом нервизме, на котором, начиная с Сеченова, Боткина, Циона и их ученика и преемника Ивана Павлова, выросла русская экспериментальная и клиническая медицина, да и не только русская.

Ланг и Мясников называли гипертоническую болезнь «сосудистым неврозом». Они предположили, что под влиянием чрезвычайных раздражителей внешней среды — конфликтных ситуаций, эмоциональных потрясений, как и при классических неврозах, хорошо описанных школой Павлова, происходит перенапряжение нервных процессов в коре головного мозга, нарушается нормальная их динамика, но результат получается особый. Нарушения корковых процессов распространяются на другие отделы мозга. Развивается стойкое возбуждение «прессорных» нервных центров, которые регулируют тонус сосудов. Центры посылают постоянный поток патологических импульсов, и как следствие происходит генерализованное стойкое повышение артериального давления.

Двадцать лет назад такие представления казались исчерпывающими. Это сейчас мы знаем, что они охватывали далеко не все стороны происходящих в организме процессов. Однако

во взглядах Ланга и Мясникова была истинно пророческая прозорливость. Их нейрогенная теория оказалась для науки важным шагом вперед. Они твердо выделили гипертоническую болезнь как самостоятельную форму патологии, вызываемую определенной группой причин. До этого многие медики полностью отождествляли ее с «симптоматической гипертонией», которая является следствием какого-либо другого заболевания, например инфекционных и токсических поражений почек. Поколебать такие взгляды было нелегко. Почечную гипертонию хорошо удавалось воспроизводить в эксперименте, из крови было выделено вырабатываемое почками вещество — ренин, которое вызывает в опыте острую гипертонию, и, наконец, уже давно было установлено, что при запущенных формах гипертонической болезни в ткани почек развиваются дегенеративные изменения. Но в этих экспериментальных и клинических данных причины и следствия не были составлены на свои места. Стоит прибавить, что еще в 1958 году в США была проведена специальная конференция, посвященная двадцатипятилетию первого воспроизведения экспериментальной почечной гипертонии, и все зачитанные на ней доклады были нацелены на то, чтобы сохранить старую теорию неизменной, вопреки расхожившимся с ней новым фактам.

Зато сейчас крупные зарубежные физиологи — Фолков (Швеция), Генри (США) и другие — на экспериментальном материале заново пришли к нейрогенной теории, и, например, Генри был весьма удивлен, когда узнал, что эта концепция сложилась у нас уже около тридцати лет назад.

Формулируя свою теорию, Г. Ф. Ланг и А. Л. Мясников исходили из огромного клинического материала — в том числе из трагических наблюдений времен блокады Ленинграда, в дни которой Ланг работал в обстреливаемом гитлеровцами городе. Ему и его ученикам пришлось столкнуться с особой, «молниеносной», быстро развивающейся формой гипертонической болезни, которая так и была названа «ленинградской», или «блокадной гипертонией». Связь этого заболевания с чрезвычайными эмоциональными потрясениями, пережитыми людьми, которых поразила болезнь, была несомненна. Психические травмы и различные нервные перегрузки, предшествующие заболеванию, были выявлены в подавляющем большинстве случаев и у больных с обычными формами гипертонической болезни, которая в послевоенные годы дала четкий «всплеск» — сказались перенесенные людьми испытания и горести.

Однако долгое время не удавалось получить достоверных подтверждений нейрогенной теории в эксперименте. Эти подтверждения были впервые добыты сотрудниками Института экспериментальной патологии и терапии АМН (Сухуми) лишь в 1959—1960 годах: им удалось сильными нервными перегрузками вызвать у обезьян повышение артериального давления и даже поражения миокарда. Кроме того, теория не давала ответа на закономерный вопрос: почему при равных условиях у одних людей развивается «сосудистый невроз», у других — обычный невроз, у третьих, — допустим, язвенная болезнь, а четвертые остаются здоровыми. (Четкого ответа, кстати, не получено до сих пор.) Постепенно стало выясняться, что теория охватывает далеко не все звенья процесса, что изменения, которые происходят в организме и приводят к развитию гипертонической болезни, а затем к атеросклерозу, к поражению сосудов сердца и инфаркту, не укладываются в «чисто нервную» цепочку: функциональные нарушения в коре головного мозга — стойкое возбуждение подкорковых прессорных центров (сосудистый невроз) — гипертония как его следствие.

Когда Ланг и Мясников формулировали свою теорию, медицина располагала более чем скромными, по нынешним меркам, исследовательскими возможностями (впрочем, нам они тогда казались немалыми, и к тому времени, когда я начал работать, они оставались такими же).

Клиническая физиология — то есть физиология, изучающая непосредственно деятельность человеческого организма в норме и при патологии, — тогда только рождалась. А врач-практик располагал в первую голову фонендоскопом, чтобы выслушивать сердце, тонометром для измерения артериального давления и собственной памятью, в которой должен был сохранять облик больных при разных формах патологии, наблюдательностью, позволявшей (или не позволявшей) оценивать на глаз изменения в состоянии пациента. Из множества возможных биохимических сдвигов, характерных для сердечно-сосудистых болезней, как правило, измеряли лишь колебания уровня холестерина в крови. К электрокардиографии прибегали лишь эпизодически. Кардиограмму, сделанную в 3—9 стандартных отведениях, психологически воспринимали как фотографию, как портрет сердца. В голову еще не приходило искать не одни только «раны» или «шрамы», а динамику даже незначительных изменений электрических потенциалов сердечной мышцы. Жестче говоря, мы еще не знали, сколько и какой именно информации нужно получать от электрокардиографии и от биохимии, и как ее можно получить.

Недостатки науки врач должен был компенсировать субъективным искусством: наблюдательностью, памятью, умением дифференцировать, отличать друг от друга чрезвычайно похожие симптомы разных заболеваний. Хорошие врачи достигли в этом результатов удивительных. Но в терапии господствовало именно описание, а не анализ, и видел врач результат поражения, а не патофизиологический процесс...

Мой приход в кардиологию совпал с серьезными изменениями в медицинской науке.

Все их не перечислить, а примером может послужить электрокардиография, тем более, она была уже затронута.

Она была создана в начале нашего века голландским физиологом Эйнтховеном и утвердилась как метод экспериментальной физиологии и клинической медицины во многом благодаря трудам замечательного нашего ученого — академика Александра Филипповича Самойлова (голландцы, всегда весьма ревнивые ко всему, что составляет честь науки их небольшой страны, называли А. Ф. Самойлова «русским Эйнтховеном»).

И вот электрокардиографический метод, казалось бы, уже устоявшийся, пережил в середине пятидесятых годов свое второе рождение в клинике. Но произошло так потому, что свершился большой скачок в электрофизиологии сердца: появилась более совершенная аппаратура, и поскольку, как говорил Павлов, «для натуралиста все дело в методе», возникло новое понимание биофизического механизма образования электрокардиограммы. Поэтому, переняв новые приборы и новые знания, клиницисты научились читать в электрокардиограмме отражение динамики процессов, происходящих в сердечной мышце, в том числе с помощью различных функциональных проб — физических нагрузок, иногда минимальных, введения некоторых медикаментов, которые служат как бы индикаторами, и т. д.

Однако и скачок в области электрофизиологии тоже был проявлением более общих сдвигов в медицинской науке и в естествознании вообще. Но поскольку читатель имеет некоторые представления о событиях в науке, связанных с НТР, я не стану повторять общеизвестных вещей. Отмечу лишь, как проявились здесь типичные для этого времени скрещивания интересов различных смежных дисциплин.

Клиническая физиология, а с нею и кардиология как самостоятельный раздел терапии, получили мощный стимул «извне» — от двух новых и весьма, казалось бы, далеких друг от друга направлений науки.

Хирургия сердца и космическая медицина потребовали для себя новых физиологических методов исследования, новых приборов и приемов точной функциональной диагностики. И хотя в одном случае речь шла о диагностике состояния тяжело больного человека, в частности о непрерывном контроле его состояния в ходе самой операции и в наиболее острые моменты послеоперационного периода, а в другом случае — о непрерывном контроле за состоянием человека, совершенно здорового, но оказывающегося в чрезвычайных, в «экстремальных» условиях космического полета, требования и задачи, поставленные обоими направлениями перед физиологами и клиницистами, совпадали.

Я помню, как хирурги с кафедры Б. В. Петровского приходили к терапевтам кафедры А. Л. Мясникова учиться выслушивать сердце: новые методики — само собой, а старое врачебное искусство никто не собирался отбрасывать, и терапевты умели слушать лучше, чем хирурги. Зато и все новые диагностические методы мы осваивали вслед за хирургами. Терапевты были привлечены к делам анестезиологии и реанимационной терапии, которая ведется в острых хирургических ситуациях — при крайних состояниях, при клинической смерти. Происходило постоянное усвоение новых знаний и методик, и в итоге они утвердились в обеих смежных областях — и в хирургической, и в терапевтической кардиологии. К тому же в 1957—1960 годах существовал еще лишь один первый специализированный Институт грудной хирургии (ныне Институт сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева). А специальные исследовательские лаборатории по космической медицине были еще либо молоды, либо — в замыслах. И сам полет человека в космос был еще мечтой, хотя и мечтой реальной. И поэтому к разработкам — и для грудной хирургии, и для нужд космической медицины — привлекались сотрудники нехирургических и «некосмических» клиник и лабораторий.

Большую роль в организации тех и других исследований сыграл покойный Василий Васильевич Парин, человек очень широкого кругозора и хорошего организаторского таланта, наделенный тонким чувством нового. Он безошибочно ощущал, что прогресс и космической медицины, и клинической физиологии, и кардиохирургии, и терапевтической кардиологии равно зависит от решения одних и тех же конкретных проблем. Успех в любой из этих областей будет успехом для всей медицины. Он добивался внедрения новых электрофизиологических методик функциональной диагностики — Василий Васильевич недаром был учеником А. Ф. Самойлова. Он много сделал для развития медицинской кибернетики, и здесь благом для нас оказались не столько сами автоматические и электронно-вычислительные системы, сколько внедрявшиеся вместе с кибернетикой принципы современного естественнонаучного мышления.

Кстати, не без участия Василия Васильевича я тоже оказался вовлеченным в экспериментальную работу, результаты которой увидели свет в одном из первых сборников, посвященных проблемам космической медицины. В ней мы моделировали возмож-

«Знание —
сила».
Апрель,
1977

ные последствия гиподинамии — отсутствия физических нагрузок при длительном пребывании в невесомости, тогда еще совсем таинственной. Выглядел эксперимент просто: мы укладывали испытуемых, совершенно здоровых людей, в постель на двадцать суток — все это время им полагалось лежать по возможности без движения. А после такого режима их крутили на центрифуге, воспроизводя примерно такие перегрузки, какие, по тогдашним представлениям, должны были возникать при торможении корабля, возвращающегося с орбиты на Землю. На всех этапах этого растянутого во времени опыта изучалась реакция сердечно-сосудистой системы и биохимические сдвиги в крови. (Я понимаю, что нынешнему космическому медику, располагающему данными непрерывных телеметрических наблюдений за состоянием космонавтов на протяжении пятидесятисуточного полета, эти методики и материалы покажутся несколько наивными, но все всегда начинается с наивного.)

Эта работа была, пожалуй, единственным, но очень полезным для меня как исследователя отклонением от дела, оказавшегося главным на всю жизнь. Не берусь судить, как современная космическая физиология относится теперь к тем первым нашим поискам, но вот для меня самого эта работа была очень полезной, потому что освоенные методики и личный опыт, мной извлеченный из этих экспериментов, мне многое дали для будущей работы как клиницисту и исследователю.

А главным для меня всегда оставалось врачевание. Лечение тяжелых поражений сердечно-сосудистой системы, в первую очередь инфаркта миокарда.

Это не единственная форма патологии, с которой приходится иметь дело кардиологу. Но рассказ о других потребовал бы массу дополнительных специальных разъяснений, а почти каждый читатель в общем-то знает, что инфаркт — это поражение сердечной мышцы, вызванное закупоркой одной из коронарных, что то же, венечных артерий, которые снабжают сердце кровью, а следовательно — кислородом и питательными веществами. К тому же инфаркт — наиболее частая форма сердечно-сосудистой патологии. И еще важно другое — во врачебной тактике и в развитии наших теоретических представлений о механизме сердечно-сосудистых поражений именно на инфаркте «в одной точке» сошлись, пожалуй, все проблемы нашей «единой в двух лицах» медицинской дисциплины.

4.

Началось все с пересмотра тактики.

В годы, когда из меня «делали терапевта», грозный диагноз «инфаркт» был одновременно приказом не трогать, не шевелить пациента, не перевозить оттуда, где его настигла беда, — если только есть малейшая для этого возможность. В лучшем случае больного отправляли в ближайшую, подчас не самую подходящую больницу, боясь погубить несколькими лишними километрами пути. Если инфаркт случился дома, оставляли пациента в квартире. Если на работе, то, бывало, оставляли на десять дней в служебном кабинете. Оставляли даже за ширмой в медицинском пункте предприятия, куда пациента принесли в первые минуты. Диагноз как бы парализовал врача. И ему предстояло бороться со спазмом венечных сосудов, с болевым шоком, с острой сердечно-сосудистой недостаточностью в амбулаторных условиях!..

Но к 1958—1959 годам у нас, во-первых, изменились представления о механизме заболевания. Мы перестали относиться к инфаркту, как, условно говоря, к ранению, к почти мгновенному поражению сердечной мышцы, масштабы которого раз и навсегда фатально предопределены.

Накопленный опыт и новые диагностические возможности привели к тому, что мы стали ощущать протяженность развития патофизиологических событий развивающегося заболевания во времени, а с этим — и возможность в них вмешаться, приостановить, уменьшить последствия. В прошлом, когда нужных средств не было, все возможное достигалось покоем (увы, «возможное» было невелико). На новом этапе светлой памяти Владимир Никитич Виноградов предложил полностью перевернуть всю тактику лечения инфаркта.

Первым звеном новой тактики было создание специализированных «инфарктных» бригад «скорой помощи». Поликлиническим врачам и службе «неотложной помощи» дали категорическую инструкцию вызывать эти бригады при подозрении на инфаркт, при наличии приступа стенокардии, который не удается прервать в течение двух часов от его начала. Специализированные бригады оснастили электрокардиографами, аппаратурой для управляемого дыхания, наркозными аппаратами, аппаратами для электрической дефибриляции сердца. Врачей таких бригад специально обучили методам реанимации, и перед ними поставили задачу во что бы то ни стало вывести пациента из состояния острой сердечно-сосудистой недостаточности, если оно возникло, и доставить его в стационар, если необходимо — то под наркозом, чтобы избежать шока. (Кстати, недавно доктор Лаун из Бостона прислал мне свою статью, опубликованную в «Нью-Йорк Таймс», — о том, как он и его коллеги переняли наш опыт транспортировки инфарктных больных под наркозом и применения наркоза закистью азота для предупреждения и лечения кардиогенного шока в условиях стационара.)

Второе важнейшее положение новой тактики заключалось в том, что пациент должен быть госпитализирован не просто в стационар, а в стационар **специализированный** — в одно из отделений «интенсивной терапии», которые стали тогда же создавать в ряде клиник. В Москве первые такие отделения были созданы в нашем институте — заведовать отделением Мясников поручил мне, — и в клинике Первого медицинского института, которой руководил В. Н. Виноградов, это отделение возглавил В. Г. Попов (ныне профессор). Затем такие отделения были развернуты в клинике Второго медицинского института, которой руководил профессор П. Е. Луконский, в Институте имени Склифосовского, в Клинической больнице имени Боткина, и постепенно центры неотложной кардиологической помощи в крупных больницах города появились практически для каждого столичного района — свой. То же самое было создано в Ленинграде, Киеве, Новосибирске, Саратове, Новокузнецке и других городах, и у нас в стране возникла новая специализированная медицинская служба. Конечно, на ее создание ушли годы, оно и сейчас еще продолжается.

Но как только больных с инфарктом миокарда стали помещать не просто в больницу, а в особые отделения со специально обученным персоналом, располагающим новым диагностическим оборудованием и комплексом наиболее совершенных лечебных средств, арсенал которых непрерывно расширялся, все переменялось. Ведь в сороковых годах, по данным Г. Ф. Ланга, до шестидесяти процентов инфарктных больных погибало в течение года от начала заболевания. Их гибель — неважно, в первые ли дни или спустя месяцы, — равно была обусловлена тем, что в остром периоде, в первые шесть — двенадцать часов они тогда не могли получить той помощи, какую стали получать в «отделениях интенсивной терапии», а тем более, какую они получают там теперь, когда кардиология, как говорится, возмужала. И хотя грозная статистика Ланга не охватывала большого числа инфарктов, протекающих благополучно, — их тогда не умели диагностировать, положение в начале пятидесятих годов было, действительно, тревожным.

Новые знания и новые средства накапливались постепенно. Я все время в этом рассказе пытаюсь избегать углубления в узкоспециальные вопросы, которыми живет наша работа, но без конкретных вещей совсем не обойтись.

Среди многих явлений, усугубляющих состояние больного при инфаркте, врачу, например, приходится, как правило, бороться либо с длящейся артериальной гипертензией, либо, наоборот, с резким падением давления, с сосудистым коллапсом.

Продолжающийся гипертонический криз создает угрозу увеличения размеров поражения сердечной мышцы. Коллапс — непосредственная опасность для жизни. И я никогда не забуду, как в годы моей врачебной молодости на моих глазах были впервые применены два средства, позволившие справиться с обеими этими опасностями.

Первым из них был дибазол — теперь столь привычное, традиционное лекарство. Его синтезировали советские химики — руководителем работы был Б. А. Порай-Кошиц. После фармакологических исследований в лабораториях С. В. Аничкова и Н. В. Лазарева препарат был передан для испытаний в клинику, где я проходил ординатуру. У нас лежали больные, у которых мы не то что многими часами, а сутками не могли добиться снижения артериального давления. И вдруг появляется дибазол. Ты вводишь в вену 3—4 кубика, и ничему не поддававшийся гипертонический криз прерывается, как у нас говорят, «на кончике иглы». А спустя два года точно так же А. В. Виноградов, тогда сотрудник клиники А. Л. Мясникова, принес в отделение первые ампулы мезатона. И у пациента, находившегося в состоянии тяжелой сосудистой недостаточности — бледно-серое лицо, холодный пот, пульс почти не прощупывается, давление не определяется, — стоило ввести препарат, на лице стали проступать нормальные краски, а тонометр стал показывать приличные цифры артериального давления: только что ты, врач, был беспомощен, и вдруг в твоих руках оказался не просто шприц, а склянка с «живой водой».

К сожалению, «живой воды» не существует. И не раз случалось, что препараты, при первых применениях показавшиеся чудодейственными, оказывались по разным причинам неудачными. Но мезатон как средство борьбы с коллапсом и дибазол как противогипертоническое средство честно служат нам по сей день — вместе с другими появившимися позднее препаратами.

И вот что важно: почти все современные лечебные средства пришли к нам не в результате эмпирических находок, а в итоге рождения новых представлений о механизмах взаимодействия нервной, сердечно-сосудистой и других систем организма, о развитии патологического процесса.

Напомню о дискуссиях, которые в свое время происходили между сторонниками концепций, по-разному объяснявших механизм гипертонической болезни и ее последствий, таких, как атеросклероз и инфаркт миокарда, — я о них упоминал. Тогда многие из участников спора проявляли предельный максимализм — не допускали и мысли, что чужая позиция тоже серьезна, что она освещает закономерности определенной группы явлений и на самом деле все поиски всегда дополняют друг друга. Сторонники теории почечной гипертензии отказывались принимать доводы исследователей, стоявших на позициях нервного. Ортодоксальные нервысты отвергали все, что не содержалось в основных работах

«Знание —
сила».
Апрель,
1977

Г. Ф. Ланга и А. Л. Мясникова. Помню, как некоторые коллеги по институту терапии, мягко говоря, скептически отнеслись к работам доктора В. Я. Юража, в которых была установлена четкая связь возникновения у больных гипертонических кризов и инфарктов миокарда с метеорологическими факторами — резкими колебаниями барометрического давления. (Есть статистически-достоверный рост сосудистых кризов в определенные месяцы (октябрь — февраль) и определенные дни, в которые зарегистрированы резкие перепады атмосферного давления.) Но чтобы принять эти факты, надо было допустить, кроме влияния психических раздражителей, действующих непосредственно на «вторую сигнальную систему», на кору головного мозга, еще и роль физических факторов, воспринимаемых периферическими нервными окончаниями — в первую очередь сосудистыми барорецепторами, и прямых воздействий на вторую сигнальную систему не оказывающих.

Как известно, распинаться в своей приверженности к диалектическому методу куда проще, чем принять истинную сложность бесчисленных взаимосвязей реальных природных явлений.

Точно так же, как и эту работу, очертившую один из существенных частных механизмов, некоторые ортодоксальные нервисты совершенно не принимали появившуюся в начале пятидесятых годов важную теорию канадского патофизиолога Ганса Селье о стрессе — общем синдроме адаптации (то есть приспособления) и о «заболеваниях адаптации». В них было установлено значение эндокринной системы «гипофиз — надпочечники» в процессах приспособления и в развитии этих заболеваний: вырабатываемые надпочечниками гормоны-катехоламины (адреналин, норадреналин) и кортикостероиды (кортизон и другие) предопределяют и сосудистые реакции и изменения обмена, в частности обмена электролитов, известную роль в этих событиях играет и вырабатываемый почками ренин.

Другой известный патофизиолог, американец Рааб, доказал в своих исследованиях значение состояния симпатической нервной системы и связанного с нею комплекса гормонов-катехоламинов в регуляции деятельности сердечно-сосудистого аппарата. Кстати, в свое время важные работы в этой области проводились у нас академиком Л. А. Орбели и его сотрудниками, но, к сожалению, в годы господства ортодоксального нервизма факты, доказывавшие, что наряду с нервным путем сосудистой регуляции есть и путь гормональный и что не все идет «от коры», отказывались признавать.

Но к началу шестидесятых годов наметилось четкое стремление к синтезу всех накопленных знаний, и теория стресса и нейрогенная теория стали сближаться, не исключать, а дополнять одна другую. Сейчас большинство экспериментаторов и клиницистов склонны рассматривать стресс как состояние мобилизации, напряжения всех регуляторных механизмов, в определенных случаях перерастающее в их срыв под влиянием действия факторов чрезвычайной силы или в суммации избыточного числа факторов обычной силы, к которым организм должен приспособиться. Когда приспособительная задача чересчур тяжела, организм отвечает извращенными нервными и гормональными, а следовательно, и сосудистыми реакциями, изменением электролитного обмена и т. д.

Представления о механизмах стресса в последние годы расширились. В частности, доказано также участие в них высших отделов центральной нервной системы. Вариантов патологии много. Мы нередко наблюдаем развитие заболеваний по одному и по другому типу. И, например, А. Л. Мясников с сотрудниками в 1963 году показал, что существуют два типа изменений в сердечной мышце: коронарогенные и некоронарогенные, то есть вызванные нарушениями нормальной деятельности венечных сосудов и не зависящие от них.

Но вряд ли мне стоит углубляться в детали далее — ведь моя задача здесь не в том, чтобы излагать подробно все, что знает сейчас кардиология, и не в том, чтобы составить хронологически последовательную летопись событий. Достаточно, чтобы читатель ощутил, как эволюционировали наши представления и что из этой эволюции получила практика.

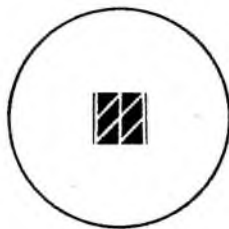
Приобретая новые знания о роли гормональной системы и симпатической нервной системы в механизмах развития гипертонической болезни, инфаркта миокарда и других сердечно-сосудистых заболеваний, мы стали в одних случаях применять препараты-ганглиоблокаторы, воздействующие на симпатические нервные узлы. В других — средства, препятствующие действию того или иного гормона, или, наконец, вещества, компенсирующие нарушения баланса электролитов, например калия или магния. (Должен оговориться, что это лишь приближенное, грубое объяснение характера действия современных лекарственных препаратов — механизм их работы очень тонок и сложен и результат выглядит так лишь, как говорится, «в двух словах».)

Регулируя медикаментами тонкие биохимические процессы, мы можем избегать угрожающих последствий заболевания. Если лечение начато своевременно — предупредить развитие инфаркта. В другом случае — приостановить процессы начавшегося поражения сердечной ткани и уменьшить масштаб беды.

(Продолжение следует.)

Рассказ Е. И. Чазова записан
БОРИСОМ ВОЛОДИНЫМ

ИНФОРМАЦИЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ИСПЫТАНИЯ
ИЗОБРЕТЕНИЯ



Нефть из карьера

Строительство нового карьера началось в Кирмаку — небольшом местечке близ Баку. Добывать здесь будут открытым способом нефть, но не обычную, а как бы заключенную в прочную упаковку.

Битумы — так называется это своеобразное полезное ископаемое, которое почти с равным правом можно назвать жидким и твердым. И хотя трудно уловить фамильное сходство между нефтью и блестящими черными осколками или липкими комками битума, генетически все они одного происхождения, хотя и разной судьбы. Битумы — это нефть, ставшая жертвой геологических потрясений. Вынесенная наверх, в иных случаях прямо на поверхность, она окислилась, потеряла легкие фракции и превратилась в битум. В чистом виде битумы встречаются довольно редко, чаще они входят в состав так называемых битуминозных пород.

Сейчас, когда начался интенсивный поиск новых ресурсов топлива и сырья, способных в будущем заменить истощенные источники нефти, битумы неизбежно должны были появиться в поле зрения. В настоящее время они во все большей степени рассматриваются как практически нетронутые еще резервы углеводородного сырья. Битуминозные породы широко распространены в мире.

В Советском Союзе месторождения битуминозных пород встречаются в самых раз-

личных районах: в Закавказье, Поволжье, Коми АССР, Украине, Сахалине.

Важно, что переработка битумной нефти осуществима уже сегодня, на современных нефтеперерабатывающих заводах. К примеру, во Всесоюзном научно-исследовательском институте углеводородного сырья разработаны принципиальные технологические схемы переработки битумов Татарии на обычных действующих установках.

На «нефтяном карьере» в Кирмаку будет вестись поиск новых методов добычи битума. Такие же научно-производственные полигоны создаются в Татарии и Коми АССР.

— Карьерный, или открытый, способ добычи битуминозной нефти с последующей рекультивацией почвы — один из той серии методов, которые будут опробованы для создания оригинальной технологии разработки месторождений битумов, — рассказывает доктор технических наук Кямил Мангушев, начальник отдела Института комплексных топливно-энергетических проблем при Госплане СССР. Под его руководством здесь изучают различные аспекты создания новой для страны отрасли топливной промышленности, сырьем для которой послужат битумы.

В опытно-промышленных масштабах ведутся работы и по использованию шахтного метода, когда углеводородное сырье из битумов извлекается примерно так же, как уголь из породы.

Но в принципе, — говорит К. Мангушев, — разработка битуминозных месторождений возможна и внутрискважинным методом. В таком случае можно зажечь в недрах искусственный «пожар». От высоких температур вязкость битума резко снижается, и он приобретает такую же текучесть, как и обычная нефть.

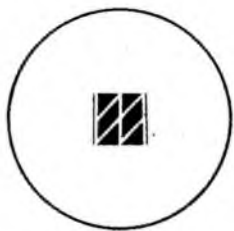
Оригинальный метод, удачно совмещающий в себе преимущества скважинного и шахтного способов, создан в Советском Союзе. Он уже опробован в промышленных масштабах на одном из северных месторождений, нефть которого по своим показателям близка к битумам.

Другой реальный подход к проблеме получения битумной нефти — полная утилизация всей горной массы, содержащей углеводородное сырье. Так, например, в Казанском химико-технологическом институте предложили использовать отработанные битуминозные породы, добываемые открытым способом, для производства строительных материалов.

— Промышленная разработка битумов уже сегодня экономически целесообразна. Подсчеты показывают, что использование этого углеводородного сырья позволит ежегодно получать дополнительно десятки миллионов тонн нефти.

«Знание —
сила».
Апрель,
1977

22



Ренессанс светомузыки и конвейер

Сближение в заголовке этих понятий покажется многим, наверное, странным. Но у участников конференции «Свет и музыка», которая проходила в Казани и была организована Научно-техническим обществом радиоэлектроники и связи имени А. С. Попова, такой заголовок не вызовет недоумения. И неудивительно: на конференции работали секции «Техника», «Эстетика», «Функциональная музыка», «Скрябин», «Чюрленис», «Цветной слух»...

А. Скрябин — первый композитор, который использовал интересный феномен человеческого восприятия синестезию. Заключается он в том, что нередко наше впечатление от какого-то внешнего раздражителя — будь то звук, свет или вкус — сопровождается другим дополнительным ощущением. Яркий пример синестезии — «цветной слух». Именно возможность такого восприятия и привела Скрябина к мысли о «синтетическом искусстве», где музыкальным тональностям соответствовали бы определенные цвета. Композитор создал в 1910 году симфоническую поэму «Прометей», в которой впервые появилась «партия света».

Ренессанс светомузыки, если так можно выразиться, у нас связан с образованием в начале шестидесятых годов в Казанском авиационном институте студенческого конструкторского бюро «Прометей». Молодые энтузиасты под руководством Б. Галеева начали конструировать светомузыкальные устройства, с их помощью давая светоконцерты из произведений А. Скрябина, М. Мусоргского, Э. Грига и других композиторов. На базе этого СКБ была создана секция НТО РЭС имени А. С. Попова «Системы светозвуковой индикации». Она то и провела эту, третью уже по счету, конференцию.

Какое же отношение к технике имеет Скрябин? Это станет понятным, если познакомиться с содержанием докладов, сделанных собравшимися в Каза-

ни музыковедами, психологами, художниками, философами и инженерами — специалистами в таких областях, как радиоэлектроника, оптика, акустика, светотехника...

В ряде докладов рассматривалась проблема создания так называемой «функциональной светомузыки» — элемента искусственной среды. Но прежде чем говорить об искусственной среде, следует вспомнить о светомузыке как искусстве, начало которому положил Скрябин. Первое время его идеи упрощались: достаточно, мол, так запрограммировать кибернетическое устройство, чтобы оно автоматически переводило музыку в свет, вот и получится синтетическое искусство. Иными словами, все дело в толковом составленном алгоритме. Теперь светомузыку понимают иначе. Так, по мнению кандидата философских наук Б. Галеева, язык искусства в отличие от научного и бытового языка относится к разряду неперево-димых, а сама задача светового дублирования музыки не имеет эстетической ценности. Б. Галеев рассказал об экспериментальных светоконцертах СКБ «Прометей», где партия света исполнялась на клавишных инструментах по партитуре, написанной музыкантом или художником.

Если считать, что в светоконцерт вложены примерно в равной степени плоды труда композитора, музыканта и художника (и, конечно, инженера, создавшего светомузыкальное устройство), то функциональная светомузыка — нечто другое. Главную роль здесь играет художник-дизайнер.

Представьте себе сборочный цех с длинными рядами мерно движущихся конвейеров. Каждый рабочий выполняет повторяющиеся операции, целый день перед его глазами мелькают детали одной и той же формы, да к тому же часто монотонной расцветки. В этих случаях наступает сенсорный голод: человек ощущает недостаток внешних раздражителей. Ученые уже борются с сенсорным голодом: на многих предприятиях можно услышать музыку. Обычная музыка повышает производительность труда на 12—14 процентов. Но достаточно ли полно удовлетворяют сенсорный голод только музыкальные звуки? Вот здесь-то и вспомнили про идеи А. Скрябина. Тут речь не идет, конечно, о восприятии каких-то художественных ценностей. Просто нужно на чем-то отдохнуть глазу: для зрения нужна смена впечатлений...

Почему бы, скажем, одну из стен цеха не превратить в этакий световой экран? И тогда художник-дизайнер в соответствии с особенностями труда в цехе, его ритмом, интерьером помещения создает светодинамические декоративные композиции. Их смена синхронизирована с функциональной музыкой и служит программой для игры цветовых пятен, узоров.

Светлана ИВАНОВА

Металл: рождение для циви- лизации

«...Наша цель — научиться
восстанавливать исторический
процесс».

Н. И. ВАВИЛОВ



«Знание —
сила».
Апрель,
1977

23

Кажется, что все технические достижения возникли совсем недавно. А древние-древние наши предки долго довольствовались палкой и каменным топором. В школьном учебнике истории древнего мира приведена «лента времени», из которой следует, что в VII тысячелетии до новой эры возникло земледелие, а в IV — появились медные орудия. Промежуточные VI и V тысячелетия до новой эры на этой «ленте времени» остаются пустыми.

Новые открытия отодвигают время зарождения человеческой культуры и ее отдельных элементов все глубже и глубже в историю. Более того, сама история теперь предстает перед нами как единый процесс — непрерывная лента, а не кино-пленка с отдельными удачными и большинством пустых кадров. Давнее прошлое как бы приближается к нам. Настолько, что в общем тумане тех далеких лет проступают очертания людей, которые очень многое умели. Они, например, были уже хорошо знакомы с металлами. Поэтому время и место возникновения века металла, то есть того самого века, в котором мы живем до сих пор, превращается в проблему как бы сегодняшнюю.

Но сегодня мы можем подойти к этой проблеме, используя громадный объем знаний и методов современной науки.

В наш век, когда все замечательные открытия совершаются на стыке наук, и история не составляет исключения.

Экспериментальное воспроизведение древних металлургических процессов в современных лабораториях помогает нам понять, как люди научились плавить металлы и как постепенно они переходили от одного металла к другому.

Химия и физика предлагают новые методы анализа (такие, как спектральный и металлографический); с помощью которых мы можем точно установить, какой металл содержится в археологических находках.

Лингвистика указывает названия металлов и изделий из них на разных языках. Сравнив их, мы поймем, где эти термины родились, кем были заимствованы и как потом путешествовали по миру.

Основные герои века металла — медь, бронза, железо. В описании процесса развития древней металлургии эти герои будут появляться на сцене в том порядке, в каком их использовал человек.

1. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АРХЕОЛОГИЯ

Археология до недавнего времени только описывала дошедшие до нас результаты человеческой деятельности. Именно описывала, этим отличаясь от таких естественных наук, как физика, химия, биология, основанных на эксперименте.

В последние десятилетия эксперимент все шире распространяется и в археологии: ученые начинают моделировать реальные условия труда первобытного человека.

В конце пятидесятых — начале шестидесятых годов советский историк С. А. Семенов исследовал сравнительную эффективность каменных и медных орудий.

Считалось, что медь слишком мягка для обработки дерева. В таком случае трудно было понять, почему металл (а медь была первым таким металлом) вытеснил долго и верно служивший человеку камень.

Группа ученых под руководством С. А. Семенова изготовила из чистой меди топоры, ножи, резцы, долота, теса — совсем, как мы видим, не убогий инвентарь первобытного человека. Этими орудиями начали обрабатывать дерево. И оказалось, что медная пила эффективнее каменной в 15—20 раз; медный топор — в 3, а нож — в 6—7 раз. Медное сверло про-

делывало отверстие в березовом поле в 22 раза быстрее кремневого. Так замечательно просто был снят вопрос, почему медные орудия произвели переворот в древней технике. Кроме того, работами С. А. Семенова был развеян миф о труде первобытного человека, как о чем-то «крайне непроизводительном, отнимающем бездну времени и сил». Было принято считать, что полирование и сверление твердых пород камня — весьма трудоемкий процесс: иногда топор полировался несколько десятков лет. Опыт показал, что на полирование топора неолитического типа из мягкого, но вполне годного для работы камня требуется от 1,5 до 2,5 часов.

После экспериментов Семенова стало ясно, что медь — вполне подходящий материал для замены камня при обработке дерева. Но совсем не ясно было, можно ли медными орудиями обрабатывать медь же. Проверкой этого занялась историк металлургии Н. В. Рындина с сотрудниками. Медный слиток разогревали до 850°, затем на каменной наковальне, ударяя по медному пруту, проделывали отверстие в слитке — втулку для топора. Известно, чтоковка была основным видом обработки меди в древности. В Египте, например, сохранилось много орудий из ковanej меди. Почему так распространен был этот метод?

Если ковать самородную медь, ее твердость повышается вдвое, но возрастает и хрупкость. Было поставлено много опытов, прежде чем нашли оптимальные условия: бросали кусок меди в костер, он раскалялся, затем остывал — металл становился мягким и легко гнулся. Теперь можно было ковать его холодным. Каждый новый обжиг повышал и твердость, и пластичность меди.

Вероятно, именно так наши предки изготавливали простейшие орудия из самородной меди. Этими орудиями они могли обрабатывать и дерево, и медь. Но уже, во всяком случае в VI тысячелетии до новой эры, человек умел и плавить медь. Очень интересны попытки воспроизвести древний процесс выплавки меди из медных руд в костре. В 1938 году английский ученый Г. Р. Коглен перемешал куски малахита с древесным углем и поджег. Температуры раскаленного угля (700—800°) должно было хватить для восстановления металла из окислов. Однако исследователь получил лишь окись меди.

При повторных опытах ту же смесь руды и угля Коглен заложил в горшок, прикрыл крышкой, горшок засыпал древесным углем и поджег. На этот раз он получил медь. В первом опыте причиной неудачи был избыток кислорода и отсутствие окиси углерода, необходимой для восстановления меди из окислов. Заметим: Коглен исходил из того, что в воспроизводимую им эпоху уже была керамика. Таким образом, медеплавильное производство возникает при переходе от костра к горну.

В начале XX века австрийский исследователь М. Мух проверил возможность получения меди в костре из медных сернистых руд (главным образом халькопирита). Он складывал куски руды в кучи и разводил огонь. При горении сульфидов температура повышалась, и медь начала восстанавливаться. Однако Мух установил, что медь таким образом можно получить лишь в ничтожных количествах (в виде тонких волосинок или мха). Лучший результат давало нагревание вторичных сульфидов — медного блеска и синего колчедана. Остатки такой плавки обнаружены в древнем горне на Тиммне (Палестина).

После чистой меди наступает время изобретения и использования медных сплавов. Вопрос об изобретении бронзы до сих пор остается нерешенным.

В 1910 году историк металлургии Гоулэнд загрузил в плавильную печь пирог,

состоящий из древесного угля, малахита, оловянной руды (касситерита) и известковых добавок. Получив таким образом бронзу, Гоулэнд счел, что его эксперимент достоверно воспроизводит процесс открытия бронзы в древности. Само же открытие он приписал случайной удаче.

Были проанализированы десятки найденных образцов, которые древний литейщик вынимал из печи. Ни один из них не содержал более сотой доли процента примеси олова. Такое количество олова не могло быть добавлено специально: совершенно очевидно, что столько его было в исходной руде. Рядом с медными заготовками на складах древнего металлурга были найдены готовые изделия, содержащие олово, мышьяк, сурьму или другие искусственные примеси в больших количествах. Значит, лигатура добавлялась уже после выплавки чистой меди.

Гоулэндский вывод о случайности изобретения бронзы, вероятно, следует понимать лишь в том смысле, что не было предварительного замысла получить именно бронзу. Для ранних периодов истории металлургии вообще чрезвычайно характерны разнообразные поиски. Залежи медных и оловянных руд (в частности, малахита и касситерита) нередко сопутствуют друг другу. Поэтому в том, что медь и



Наращивание температурного потенциала эпох.

Эволюция горна в Конго.

олово попробовали плавить одновременно, ничего удивительного не было. А когда получили сплав, который оказался много тверже меди, да еще с более низкой температурой плавления, то, естественно, такие опыты повторяли и усовершенствовали. Так, примеси стали вносить в уже выплавленную медь, а не плавляли их одновременно с медью, как это сделал Гоулэнд. Из его же опытов следовало, что половина легкоплавкого олова в процессе такой плавки просто выгорала.

Идея использования примесей первоначально могла быть вызвана чрезвычайно заманчивой окраской руд, содержащих эти примеси. Сам цвет ярко окрашенных руд заключал в себе магический смысл искусства кузнеца, которое в древности считалось колдовством.

Вероятно, человек вообще впервые обратил внимание на металлы благодаря их внешнему виду: блеску и цвету. Об этом свидетельствует самое раннее использование золота и серебра как украшений (чаще священных). И это было гораздо раньше первых технических применений металла.

Освоение человеком металлов и их спла-

во построена на территории раскопок в Новгороде. Руда доставлялась из отвалов древних выработок старого Сосновского рудника (Урал). Были учтены все необходимые технологические подробности (предварительная сушка руды, разогрев печи и т. д.). В семнадцати проведенных плавках получили губчатое железо. Многократные попытки превратить железную губку в крицу, то есть в монолитный кусок железа без шлака и пустот (а именно в таком виде железо некогда поступало к кузнецам для дальнейшей обработки), не увенчались успехом. Впоследствии Гиллесу удалось получить такую крицу, однако и он описывает эту операцию как крайне трудоемкую.

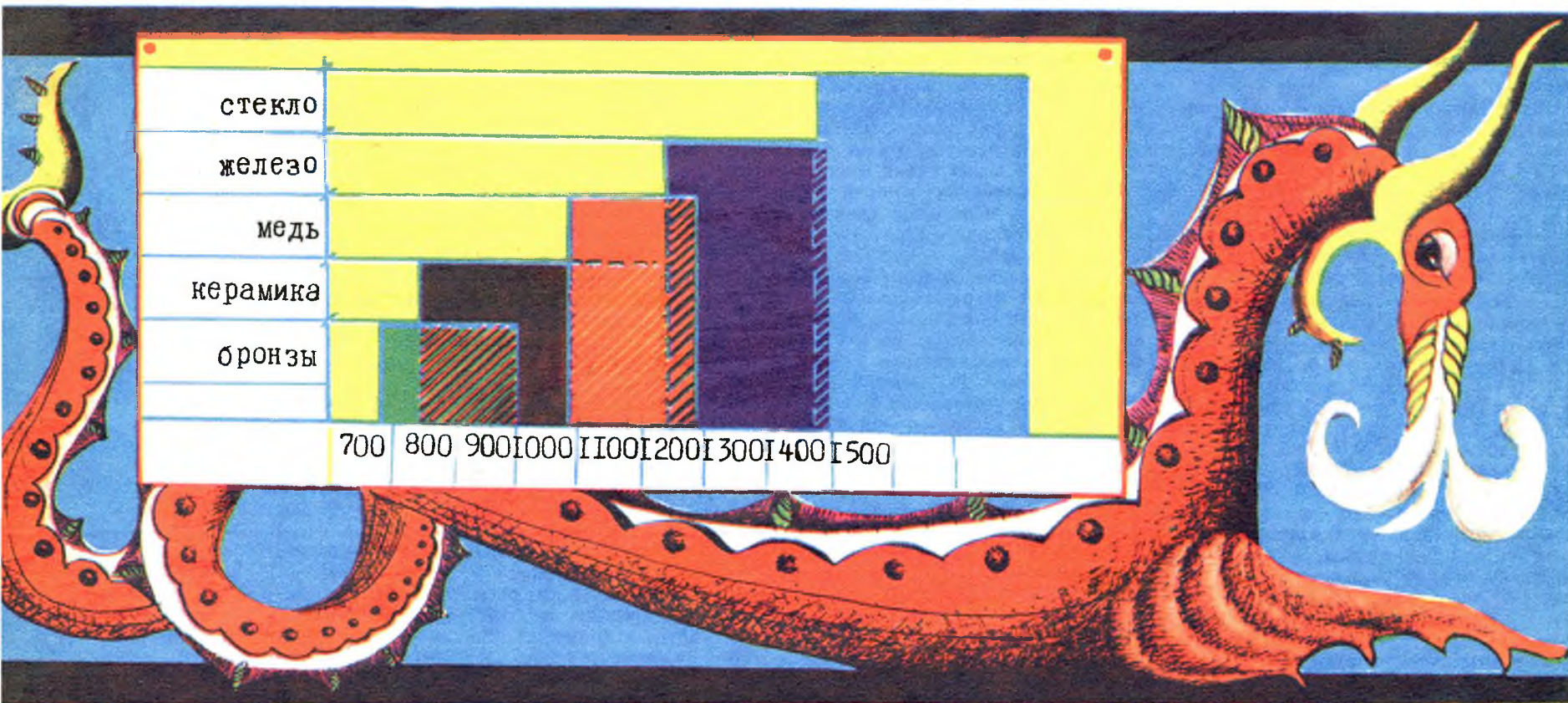
Так или иначе человеку удалось получить железо, и теперь он пытается улучшить его качества. Для этого он пробует добавлять разные примеси, точно так же, как раньше добавлял к меди, — так ведь и были получены в свое время бронзы. Об этом свидетельствуют остатки шлаков, найденные в древних печах.

В 1975 году американские ученые Р. Меддин и Д. Гаскелл опубликовали очень интересные результаты опытов. Они

го, его образа жизни и поведения, сейчас по конкретным археологическим находкам удается восстанавливать древнейшие производственные процессы.

II. ПУТЬ ОТКРЫТИЙ

Подход к истории как к процессу в его динамике был в тридцатых годах сформулирован великим советским ученым Н. И. Вавиловым: «...проблемы происхождения земледелия, происхождения культурных растений и домашних животных нас интересуют главным образом с динамической стороны... Нас сравнительно очень мало интересует, что в гробницах фараонов первых династий найдены пшеница и ячмень. Более близки нам конструктивные вопросы — вопросы, интересующие инженера». На основании такого подхода Вавилов заново разработал проблему происхождения культурных растений: «В отличие от XIX века исследователь подходит ныне к проблеме происхождения организмов прежде всего как экспериментатор, как инженер... Любопытные исторические и археологические изыскания есть только один из многих вспомога-



Температуры, необходимые для древних производств.

вов можно в каком-то смысле рассматривать как подготовку к производству железа и наступлению «железного века», длящегося до сих пор. Поэтому особый интерес вызывают опыты по моделированию древнейшего метода выплавки железа.

Сыродутный способ получения железа известен из этнографических описаний народов, у которых он сохранялся на протяжении многих веков: у басков в Пиренеях до XVIII века, у многих народов Африки и Южной Азии — до наших дней.

Попытки воспроизведения выплавки железа были начаты давно инженерами-металлургами. Но только сочетание археологических находок с этнографическими данными помогло оживить то, что было абстрактно и мертво.

Советский исследователь Б. А. Колчин провел серию экспериментов по моделированию сыродутного процесса производства железа с максимальным приближением к условиям древнего производства. Глиняная печь древнерусского типа, хорошо известная по многочисленным описаниям, была

изучали влияние примеси костей животных (апатита) на температуру размягчения железа. Исследователи установили, что примеси, состоящие из 7 процентов апатитов и 93 процентов каолина, дают резкое понижение (до 960°) температуры, при которой железо можно ковать (без такой примеси железо куется при температуре не ниже 1075°). Основанием для постановки этих опытов служили описания недавних находок в Мецаморе (Армения), датированных концом II — началом I тысячелетия до новой эры.

Советский археолог А. А. Мартиросян на материале аналогичных раскопок урартской кузнечной мастерской в Аргиштихинили (Армения, начало I тысячелетия до новой эры) установил при помощи спектрального анализа, что в зависимости от количества добавленной костной примеси получалось железо разной степени твердости.

Так, подобно тому, как в палеонтологии давно уже возможна по мертвым остаткам реконструкция древнего животного-

ных способов в познании путей созидания видов и форм... Наша цель — научиться восстанавливать исторический процесс... Другими словами, проблему происхождения культурных организмов мы ставим ныне не только как историческую, но и как динамическую, пытаюсь прежде всего овладеть ею экспериментально... Мы, очевидно, стоим накануне ревизии наших представлений об истории культуры человечества».

Установленные Вавиловым основные центры происхождения культурных растений получили мировое признание и развитие во многих новейших работах других наук. Это направление исследований согласуется с общим выводом о диффузии всех основных достижений цивилизации из первоначально строго ограниченного центра. Многие современные исследователи сходятся в том общем подходе к проблеме диффузии культурных достижений, который отчетливо сформулировал Г. Гаррисон: «Общепризнано, например, что фундаментальные элементы культуры, на

которых были основаны все цивилизации Старого Света, обязаны своим происхождением тем сдвигам, которые были сделаны на Ближнем Востоке около семи тысячелетий назад, а не независимым и спорадическим всплескам гения в ряде районов Европы, Азии и Северной Африки».

В частности, теперь не подлежит сомнению, что существовал единый центр распространения меди.

Медь исторически засвидетельствована в очень четко очерченной области древнего Ближнего Востока. Так, в докерамическом поселении близ Чайону-Тепези в Малой Азии обнаружены медные проколки и куски малахита, датированные VIII—VII тысячелетием до новой эры. Рядом расположено огромное и богатое медное месторождение Эргани-Маден.

В южной Малой Азии (Чатал-Гююк) в слое, датированном 6000—5900 годами до новой эры, раскопаны украшения из кововой необработанной меди. О том, что медь уже умели плавить, свидетельствуют бусы, иглы, кольца, а также остатки печей для обжига руды.

В Двуречье (конец VI тысячелетия до новой эры, культура Хасуны) найдены медные бусины, проколки, шильца. В могилах древнейшего поселения Телль-ас-Савван (VI—V тысячелетия до новой эры) в раскопках встретились медные бусы и медный нож.

Под остатками шумерской цивилизации открыта дошумерская — убейдская культура, датированная серединой V тысячелетия до новой эры. Шумеры, которые к середине IV тысячелетия до новой эры пришли в Месопотамию, очевидно, заимствовали дошумерские слова «симуг» — кузнец, «(б)уруду» — медь. Многие ученые полагают, что в конечном счете русское «руда» (украинское «рудый» — красный) происходит именно от этого корня. А древнее название Евфрата — Урутту — «медная река»!

В Иране (провинция Керман) раскопана медеплавильня конца V тысячелетия до новой эры, в которой обнаружены глиняные тиглы с налипью медной руды.

В северо-восточном Иране (Сузы) найдены медные предметы такого же типа, как в позднем Убейде: плоское медное зеркало, медный топор. В Палестине (гесульская культура, конец V тысячелетия до новой эры) обнаружено большое количество медных изделий. Исследователи называют это время «палестинским медным веком». В местечке Нахал-Мишмар найден клад металлических изделий, зашитых в соломенный матрац: 240 медных зубил, 10 корон (по два килограмма каждая), 80 скипетров. И примеров таких масса.

Представление о древних границах области распространения медной металлургии к рубежу IV тысячелетия до новой эры существенно расширено в настоящее время благодаря недавнему открытию югославского археолога Б. Йовановича. Он обнаружил медный рудник шестистычелетней давности недалеко от города Майданпека (северо-восточная Сербия). Это еще одно подтверждение того, что в древней культуре Балкан видят прямое продолжение более ранних цивилизаций Малой Азии.

Даже из этого, очень краткого перечня находок древних изделий из меди видно, что распространение ее шло из одного строго определенного центра, постепенно охватывая прилегающие области Ближнего Востока.

Следующий наш герой — бронза. Где она была изобретена? Основную трудность в решении этого вопроса составляет проблема олова. Над ней бьется не одно поколение ученых. Но загадка не разгадана и поныне.

Откуда, откуда древние брали олово?

Известно, что в центрах изготовления меди, о которых только что говорилось, олово вовсе не было или было очень мало. Большинство ученых считает, что его везли с Британских островов (через промежуточные порты Средиземного моря) и из древней Иберии (Испания). Однако ни в одном из этих районов бронзы не было, и она не могла быть изобретена, так как там еще не было медной металлургии.

Спектральный анализ закавказских бронзовых изделий позволил высказать гипотезу о том, что олово вывозили и из юго-восточной Азии.

В юго-восточной Азии примерно в это же время известен крупный очаг распространения целого ряда культурных достижений (культурные растения, одомашненные животные и т. д.).

Предметы из бронзы уже в IV тысячелетии до новой эры изготавливались в Таиланде. Промежуточными пунктами на пути из Таиланда к древнему Ближнему Востоку и Закавказью могли служить древние порты Индии и Персидского залива. Сами названия металлических изделий в шумерском языке обнаруживают явное сходство с восточно-азиатскими терминами:

древнебирманское:	kre — медь,
малайское:	keris — клинок,
тибетское:	gri — нож,
шумерское:	gir — клинок.

Интересно, что в древнюю Малую Азию (а возможно, и в страны близ Эгейского моря) олово доставлялось с Востока — из Ассирии. Кажется несколько усложненной выдвигаемая многими археологами гипотеза, по которой в бассейне Средиземного моря олово сначала везли с запада (из Иберии и Британии) на восток, а затем обратно.

Стоит, однако, оговориться, что очень многие и весьма разнообразные изделия из сплавов меди с мышьяком, цинком, сурьмой, свинцом и т. д. на местном сырье в это же время известны в Малой Азии и Закавказье. Но, очевидно, благодаря превосходству собственно бронзы (то есть сплава меди с оловом) над всеми другими сплавами меди Малая Азия и некоторые близкие области продолжают ввозить олово до II тысячелетия до новой эры.

В начале II тысячелетия до новой эры в Малой Азии уже существует сыродутный способ изготовления железа. Недавние металлографические анализы клинков из Аладжа-Гююка (2100 год до новой эры) показали, что эти клинки сделаны из плавленного, а не метеоритного железа. Дошедшие до нас клинописные таблицы рубежа III—II тысячелетия до новой эры описывают жизнь староассирийских торговых колоний в Малой Азии. Ассирийские купцы, составившие эти таблицы, в основном занимались торговлей металлами. Из Ассирии они везли олово в Малую Азию, а оттуда самые предпочитаемые из них пытались вывозить железо, которое в то время стоило в 40 раз дороже серебра и в 8 раз дороже золота. Но торговля железом строго контролировалась местными властями. Высокому уровню материальной культуры древней Малой Азии способствовало необычайно быстрое развитие торгового капитала. Советский историк Н. Б. Янковская пришла к выводу, что деятельность первого в истории международного торгового объединения староассирийских купцов в известной мере подготовило возникновение Хеттского государства, ставшего одним из самых мощных среди империй Древнего Востока. А в несколько более поздних протохеттских и хеттских текстах железные предметы уже упоминаются в большом количестве. Из переписки хеттов с правителями соседних стран вплоть до XIII века до нашей эры видно, что редкие дары хеттского железного оружия необычайно высоко ценятся.

Очень убедительным доказательством распространения железной металлургии из Малой Азии является заимствование хеттского (протохеттского) названия железа в разные языки Евразии вплоть до китайского:

хеттское,	hapalki — железо
хаттское:	
греческое:	khalkas — металл, — медь, сталь

Языки восточной Азии, включая древнекитайский, где древнейшая форма: khlek — железо

балтийское (литовское):

geležis — железо

славянское (русское): железо.

Итак, производство железа первоначально возникает в пределах Хеттского царства (от протохеттов — к хеттам). По мнению многих ученых, хеттская монополия на железную металлургию явно и надолго задержала наступление «железного века». После падения Хеттского государства секрет выплавки железа быстро распространяется в областях, сопредельных с хеттской: около XIV—XII века до новой эры — в Армении, с XI века до новой эры — в Колхиде, IX век — Урарту, области Верхнего Евфрата, откуда в огромных количествах железо доставлялось в Ассирию. К 1000 году до новой эры железо проникает в Индию, к XV—XII векам до новой эры — в Китай. А с середины I тысячелетия до новой эры железо уже царит во всей Западной Европе и особенно у римлян (V век до новой эры), где оно получает новое название, указывающее на связь Западной Европы с Востоком:

латинское — ferium
ассирийское — parzillu
древнееврейское — berzel
сванское — berež

Железо из дорогостоящего, дефицитного металла превращается в дешевый, доступный для воинов, пахарей, ремесленников материал — наступает «век железа».

* * *

Теперь остановимся и оглянемся назад: человек обратил внимание на металлы, использовал их как украшения, а затем начал производить металлические орудия труда. Медные, потом бронзовые и, наконец, железные. А почему в таком порядке? Почему не сразу железо? Ведь металлы человек не изобретал — они уже были. (Недавно рассчитано, например, что на древний Ближний Восток упало около 1 миллиона тонн метеоритного железа.)

Чтобы ответить на эти вопросы, попробуем понять, что связывало между собой все основные этапы века металла: переход от меди к бронзе и от бронзы к железу. Более того, хотелось бы выяснить, отчего в основном зависели эти переходы.

Вернемся опять к экспериментам. При моделировании древних металлургических операций исследователь должен ответить на главный вопрос: какая для этого нужна была температура? Как только мы обратили на это внимание, мы тут же вспомнили: температура плавления железа много выше, чем меди. Если так, то, может быть, от температуры многое зависело в развитии металлургии?

И тогда попытаемся рассмотреть весь процесс развития древней металлургии с точки зрения температурных возможностей каждой эпохи. Назовем эту основную характеристику температурным потенциалом эпохи. Итак...

III. ПОСЛЕ ПОХИЩЕНИЯ ОГНЯ

История технической цивилизации предвещается изобретением огня. Показательно, что у всех народов мира есть миф о похищении огня с неба. С той давней

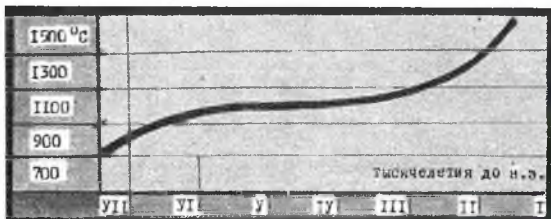
Металл: рождение для цивилизации



«Знание — сила». Апрель, 1977

поры и до наших дней — долгое восхождение с вершинами, за которыми мы не всегда видим единый процесс: переход от костра к очагу, горну, особым плавильным печам, открытия новых видов топлива: от дерева — к древесному углю, позднее — к каменному углю, нефти и, наконец, к использованию электричества и атомной энергии.

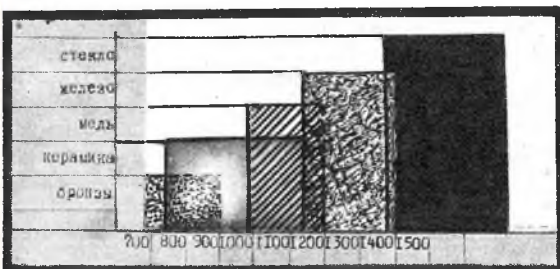
Каждый следующий скачок мог произойти не раньше, чем появлялись для этого новые возможности повысить температуру. Представим для наглядности единый процесс развития технической цивилизации с точки зрения температурного потенциала эпохи в виде следующей схематической диаграммы роста температуры по тысячелетиям:



Первый важнейший после изобретения огня температурный скачок — переход от костра к печам (повышение температуры от 700 до 900° и выше). Именно в это время возникают два новых вида производства: медная металлургия и изготовление керамики.

Следующие тысячелетия (IV—II до

угольников, основаниями которых служат температуры, необходимые для этих ремесел



Сама диаграмма доказывает, что все древние производства действительно представляли собой единое целое: видно, что для разных ремесел требуются одни и те же температуры. Этим отчасти объясняют те сложности, с которыми нередко сталкивается археолог при попытке установить, к какому виду деятельности относится находка. Так, например, трудно отличить стеклодувную печь от железоплавильной.

Не всегда облегчают дело и химические анализы остатков руды и шлаков.

Представленные в таблице данные взяты из многих археологических работ. По мнению авторов цифры эти должны помочь отождествить материал, из которого сделана находка. Однако допустимые границы содержания того или иного элемента в образце столь велики, что часто содержание элементов в образце укладывается в рамки, отведенные и для стекла и для железа (см. таблицу).

	Железо			Древне-египетское стекло	Терракота	Глазури
	кричное	руда	шлак			
SiO ₂	8,50—59,25	11,6—62,14	6,12—52,0	63,4	56,84	53,4—67,4
Fe ₂ O ₃	1,07—56,40	25,92—69,8	7,64—46,96	0,7	5,6	0,74—2,34
FeO	3,67—49,70	—	13,93—68,73	—	—	—
Al ₂ O ₃	Следы—15,54	0,04—20,3	0,54—8,02	0,6	12,64	1,1—2,8
CaO	3,07—8,76	0,05—0,45	1,86—5,84	7,8	15,33	—
MgO	Следы—2,97	0,35—1,77	—	4,2	3,00	—

н. э.) характеризуются началом и распространением производства бронзы. Как видно из приведенной диаграммы, с периодом «бронзового века» не связан существенный подъем температурного потенциала эпохи. Такая стабильность могла бы, вероятно, иллюстрировать общую закономерность, наблюдаемую в эволюции: отсутствие необходимости преодолеть барьер (в случае бронзы — температурный) не всегда благоприятствует ускорению развития человека и его культуры. (Достаточно напомнить роль оледенения, которое явно способствовало быстрому становлению культуры пещерного человека.)

На рубеже III—II тысячелетий до новой эры происходит следующий температурный скачок (1400° и выше). И возникает новая пара ремесел: производство стекла (с использованием примеси железа как красящего вещества для цветных стекол) и железная металлургия (стекловидная масса образуется в качестве шлака).

Пока железо рассматривалось как побочный продукт другого производства, его просто выбрасывали. И оставалось оно шлаком до тех пор, пока человек не осознал самостоятельную ценность железа. А осознав, сразу стал ценить его необычайно дорого (в восемь раз дороже золота и в сорок раз дороже серебра).

В культурах бронзового века железо как шлак часто встречается в больших количествах, однако не менее полутонны двух тысячелетий должно было пройти до начала его особого изготовления.

Построим диаграмму, где разные древние ремесла представим в виде прямо-

Такое совпадение температур изготовления и химических анализов продуктов разных производств отражает реальную слитность этих ремесел в древности. В частности, истоки гончарного дела и древней металлургии неотделимы друг от друга.

Если груды топлива расположить вокруг костра в форме горшка, это может существенно повысить температуру. Первое такое расположение топлива было явно случайным. Но от него еще очень далеко до сознательного построения горна как бы в виде одного большого горшка — куполообразного глиняного свода.

Известный советский лингвист О. Н. Трубачев использовал модель горна у первобытных народов для объяснения, почему у древних славян (как и во многих других языках) слова «горн» и «горшок» происходят от одного корня. Так нерасчлененный характер ранних ремесел отразился и в языке.

* * *

На примере истории металлов видно, как привлечение методов современных естественных наук позволяет уточнить последовательность этапов развития материальной культуры человечества.

От экспериментального воспроизведения ученые переходят к построению общей картины того, как человек овладевал энергией и материальными ресурсами земного шара. Поэтому теперь об исследователе с полным правом можно сказать словами Б. Пастернака, который *...назвал историка пророком, предсказывающим назад.*

Обеспечить дальнейшее улучшение охраны здоровья населения. Шире внедрять в медицинскую практику достижения современной науки, новые методы диагностики и лечения.

Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы.

БАТ-лечение, анестезия, диагностика



В Москве организован Центральный научно-исследовательский институт рефлексотерапии Главного управления здравоохранения Мосгорисполкома. Перед специалистами поставлена задача — сделать методы иглоукалывания, иглотерапии достоянием широкой медицинской практики.

С директором института и руководителями лабораторий беседует наш корреспондент Н. ИЛЬИНСКАЯ.

Всего пять-шесть лет назад ведущие специалисты медицины взирали на иглотерапию если и не без надежды, то и с немалым сомнением. А ведь ее история насчитывает тысячелетия. Мумии со следами иглоукалывания обнаружены в египетских пирамидах. Самая древняя «монография» с описанием этих методов, дошедшая до нас, датирована III веком нашей эры.

Почему же тогда практически лишь в наши дни иглоукалывание обретает права гражданства?

— Наверное, потому, что его методы, а главное — механизм действия, далеко не так просты, как может показаться на первый взгляд, — отвечает директор ЦНИИ рефлексотерапии, доктор медицинских наук, профессор Р. А. Дуринян. — На протяжении тысячелетий на Востоке врачевали фактически методом «проб и ошибок».

Все попытки проникнуть в психофизиологическую суть явлений оканчивались неудачей. Лишь современный уровень медицинской науки, методы и аппаратура позволяют вплотную подойти к решению этой задачи...

Древним врачевателям удалось обнаружить около 700 биологически активных точек — фактически то же количество, которое подтверждено современными исследователями, вооруженными электронной аппаратурой. И точки эти почти полностью совпадают и на старинных медных

«Знание
сила».
Апрель,
1977

человеческих фигурах, и на новейших таблицах. В практике врачи обычно используют не более 150 точек.

Каменные иглы, щепки бамбука, а то и просто рыбы кости были первыми инструментами для лечения с помощью уколов. Потом иглы стали делать из золота, серебра, нержавеющей стали. Воздействовали и нагреванием. Готовили, например, сигары из полыни, которая медленно тлеет и долго сохраняет тепло. Такую сигару держали на небольшом расстоянии от кожи или даже прижигали точку. Эти точки прижигали и раскаленным железом.

Возможно, лечебный эффект иглоукалывания был открыт при нанесении татуировки. Жрецы и монахи обратили внимание, что после подобной процедуры человек нередко чувствовал себя бодрее, жизнерадостнее. Приписывая этот эффект «божественным силам», они тщательно оберегали его секрет. Именно из-за этой мистической таинственности методы иглоукалывания с большим опозданием стали известны европейской медицине. В 1816 году французский врач Л. Берлиоз, отец композитора, рассказал в своих мемуарах об опытах такого лечения.

— Почему в наши дни, несмотря на обширный арсенал современной медицины, вновь возник интерес к иглотерапии? — продолжает Р. А. Дуринян. — Хотя бы потому, что в ряде случаев она дает эффект там, где другие методы либо бессильны, либо менее эффективны, либо вообще неприменимы. Скажем, не всем страдающим от радикулита можно вводить некоторые лекарственные средства. Кроме того, лечение радикулита традиционными методами требует длительного времени, в течение которого человек прикован к постели, нуждается в ежедневных процедурах, массаже лекарств, в том числе и болеутоляющих. Известно, что пояснично-крестцовым радикулитом страдают люди и в наиболее работоспособном возрасте — до 50 лет. Отсюда сразу виден тот урон, который причиняет этот тяжелый недуг. Иглоукалывание же подчас буквально творит чудеса, хотя я как медик и не верю в «чудо».

Действительно, практика показывает, что при лечении радикулита уже во время первого сеанса успокаивается боль. А двух-трех сеансов достаточно, чтобы восстановить работоспособность. Правда, потом лечение необходимо продолжить. Но это можно делать уже не в стационаре, а амбулаторно, — человек спокойно работает. Как зафиксировано в мировой статистике, иглотерапия в два-три раза ускоряет лечение радикулита...

— Иглоукалывание доказывает свою эффективность при лечении заболеваний, связанных с расстройством нервной системы, аллергией, нейродермитами. А не может ли оно помочь и в борьбе с такими тяжелыми недугами, как гипертония, инфаркт, тромбоз, рак?

— Медицина пока не располагает ни положительным, ни отрицательным ответом. Необходимы исследования. В нашем институте предусмотрен экспериментальный сектор, где на животных пытаются выяснить, насколько эффективно иглоукалывание при тяжелых формах поражения сердечно-сосудистой системы. Кстати, именно в опытах на животных удалось установить, что в основе исцеления лежит не просто психологическое воздействие, а рефлекторное влияние на функции организма.

А ведь многие специалисты считали, что своим эффектом иглоукалывание объясняется воздействием на психику человека, нечто вроде гипноза или самовнушения. Опыты на животных это опровергли. Животное не может знать, что его колют для того, чтобы вылечить. И тем не менее излечивается. Почему? Основная роль в иглотерапии, видимо, принадлежит

нервной системе. Игла, «ввинчиваясь» в ткани тела, раздражает сотни рецепторов. А те посылают импульсы-сигналы от периферии к центру, к мозгу. А он в ответ включает соответствующие регуляторные и защитные силы нашего организма. Эта рефлекторная теория принята ныне как рабочая гипотеза и у нас в стране, и за рубежом. Поэтому и новый медицинский центр получил название института рефлексотерапии... Следует отметить, что за последние десятилетия советские специалисты внесли большой вклад в применение иглотерапии при лечении ряда заболеваний.

...Большого привезли в операционную. Прежде чем приступить к операции, хирург пальцами левой руки провел по его лицу, находя невидимые точки, а затем плавным движением ввел несколько игл.

Глаза больного открыты. Он предупрежден, что лекарств, вызывающих глубокий сон, ему давать не будут. Хирург и ассистент склонились над обнаженным участком тела. Операция началась...

Я смотрела эти кадры французского фильма с определенной долей скепсиса.

— Я присутствовал на подобных операциях в парижском центре иглоукалывания, — сказал Рубен Ашотович Дуринян. — Там делают кесарево сечение, операции на органах брюшной полости, не применяя ни грамма наркотических средств. Только иглоаналгезия. Больные в течение длительного времени не чувствуют боли. Поговорите с профессором С. М. Зольниковым, он сам как анестезиолог видел много таких операций...

Доктор медицинских наук Степан Михайлович Зольников, заместитель директора Научно-исследовательского института рефлексотерапии по научной работе рассказывает:

— Было это во Всесоюзном научно-исследовательском институте клинической и экспериментальной хирургии. В 1973 году по инициативе академика Б. В. Петровского в этом Институте была организована специальная группа, которой руководил профессор А. А. Бунятян. Перед ними поставили задачу создать методику для снятия послеоперационных болей, заменить иглоукалыванием отнюдь не безвредные, а подчас и просто нежелательные наркотические препараты. Это особенно важно в тех случаях, когда болезнь сопровождается хроническими болями, — при длительном применении наркотиков организм к ним привыкает, и поэтому приходится постоянно увеличивать их дозы. А это крайне нежелательно. Академик Б. В. Петровский поставил задачу — устранить или свести к минимуму из арсенала послеоперационных отделений наркотические вещества...

И действительно, исследователи нашли способы, позволяющие отказаться от таких сильнодействующих наркотиков, как морфий, промедол, амнопол. Можно напомнить случай, когда после операции у больной возникло воспаление мышц плеча. Она не могла пошевелиться — любое движение причиняло нестерпимую боль. Решили провести иглотерапию. И уже через пять минут после введения игл больная буквально ожила. Возможно, и морфий в конечном итоге дал бы тот же эффект. Но этот препарат действует значительно медленнее и далеко не безразличен для организма. Иглоукалывание же не только снимает боль, но и повышает тонус организма, ускоряет выздоровление.

Но значит ли это, что оно может широко применяться как анальгезирующее средство при хирургических операциях?

— Безусловно, но только не в чистом виде, а вместе с небольшой дозой соответствующих лекарств, — отвечает С. М. Зольников. — Дело в том, что иглоукалывание хотя и обеспечивает глубокую аналгезию, но не вызывает сна. Че-

ловек не чувствует боли, но он видит, слышит и ощущает, что происходит с ним. Понятно, что все это порождает отнюдь не положительные эмоции. Больной не должен присутствовать на собственной операции!...

Опыт ВНИИ клинической и экспериментальной хирургии показал высокую эффективность иглоаналгезии. Среди пациентов уже есть такие, которые прошли весь курс лечения, не пользуясь наркотиками. И вместе с тем пока не существует общепринятой теории, объясняющей эффект иглоаналгезии. Поэтому в новом научном центре эта проблема будет изучаться всесторонне — с тем, чтобы сделать такие методы достоянием широкой практики.

...Несмотря на «анти табачную» пропаганду, густые клубы табачного дыма продолжают отравлять человечество.

Но уже первые опыты по применению иглоукалывания для борьбы с курением можно назвать обнадеживающими. Две трети пациентов буквально после первых сеансов почувствовали изменение вкусовых ощущений, обычно сопутствующих курению. У некоторых исчезла сама потребность в затяжках табачным дымом, у других — резко уменьшилась тяга к курению. Разумеется, как всегда при первых опытах, и здесь были получены противоречивые результаты. Среди пациентов оказались и «стойкие» курильщики, которые, пройдя курс лечения, не изменили привычку. Нет еще оснований для обобщающих выводов. Но сотрудники нового института считают одной из своих первоочередных задач изучение и разработку эффективных методов борьбы с курением. И не только с курением...

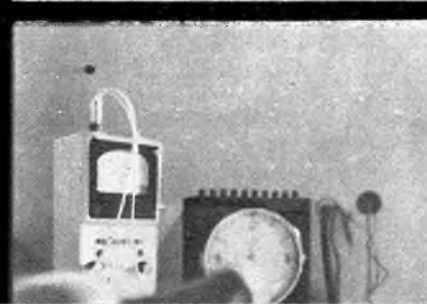
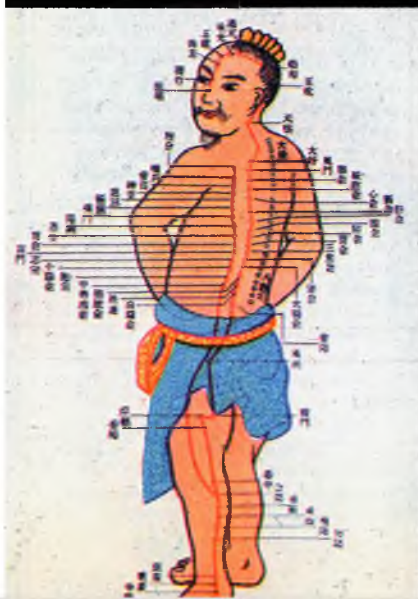
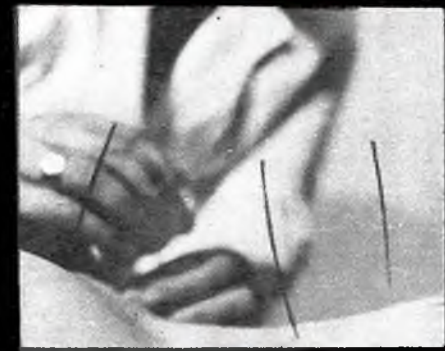
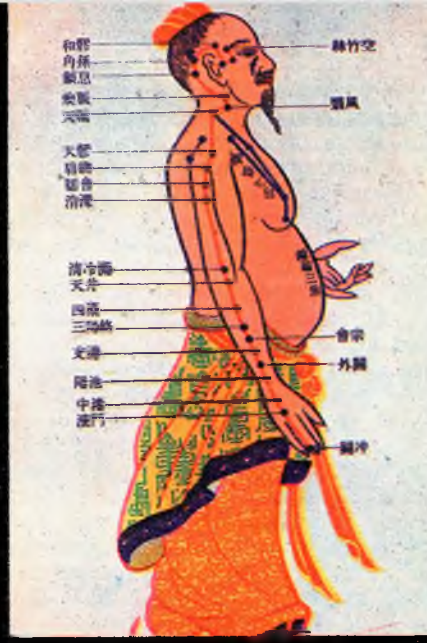
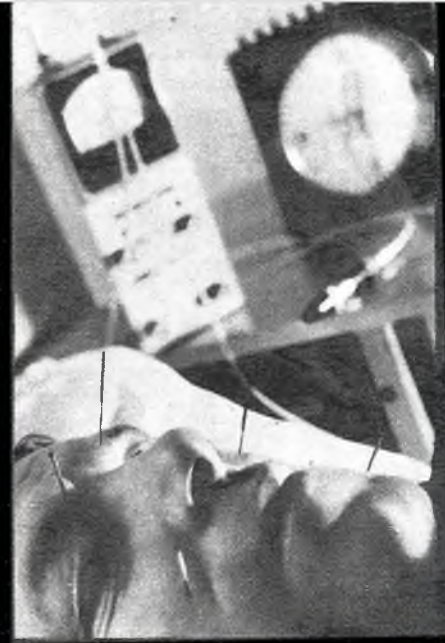
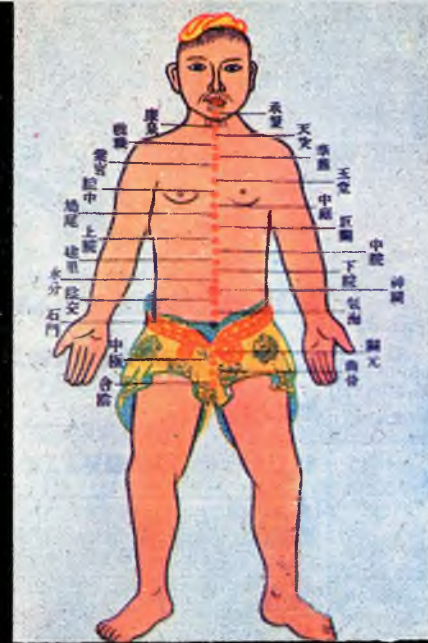
— Мы считаем, что иглоукалывание открывает широкие перспективы для ликвидации любых вредных привычек, от которых человек не может избавиться самостоятельно, — говорит руководитель одного из отделов института, кандидат медицинских наук Г. Я. Онищенко. — Я имею в виду алкоголизм, злоупотребление некоторыми лекарственными средствами. Если разобратся, то все это, в конечном счете, — заболевания, начало которых связано с невинными, вполне простительными, как считают некоторые, человеческими слабостями. Следовательно, нужно так «настроить» организм человека, чтобы он сам накладывал стопроцентное «табу» на варварское отношение к себе. Как это сделать? Мы считаем, что с помощью иглоукалывания можно ликвидировать те патологические нарушения биохимических процессов, которые вызывают никотин, алкоголь, наркотики. Конечно, подобное вмешательство в деятельность организма потребует тщательных исследований — ведь речь идет одновременно и о таком тонком «механизме», как психика...

— В «биографии» биологически активных точек, или сокращенно БАТ, пока больше «белых пятен», чем достоверных фактов, — говорит кандидат медицинских наук Е. Б. Попова. — Точно установлено, что эти крошечные, иногда величиной со спичечную головку, участки кожи, более чувствительны к боли, отличаются усиленным поглощением кислорода, высоким уровнем обменных процессов и повышенной температурой. Значительное число их расположено в области нервно-сосудистых пучков и по ходу нервных стволов. Именно в этих зонах обнаружены и электрические феномены. В частности, электрическое сопротивление кожи здесь резко понижается, как бы открывая невидимые двери внутрь организма. Да и сама соединительная ткань более рыхлая. Ток проникает в организм сквозь эти зоны намного легче и так же свободно выходит через них...

Благодаря этим особым свойствам БАТ опытный специалист безошибочно находит их пальцами, на ощупь. Ну а те, кто не владеет этим искусством, могут восполь-

Наш корреспондент В. Брель сделал эти фотографии в ЦНИИ рефлексотерапии. На них — процедура лечения, аппаратура для определения биологически активных точек. Кстати, точки эти почти полностью совпадают и на старинных восточных рисунках (здесь они тоже приведены) и на современных таблицах.

«Знание — сила». Апрель, 1977



зоваться специальными приборами. Принцип их действия основан на измерении электрического сопротивления кожи.

Обязательна ли игла?

— Металлическая игла как инструмент применялась веками только потому, что врачи не знали других средств, — продолжает рассказ Е. Б. Попова. — Кроме разве еще тепловых способов воздействия. Сегодня существуют приборы, позволяющие стимулировать биологически активные точки электрическим током. Правда, они также требуют введения в тело игл-электродов. Но благодаря тому, что параметры тока можно регулировать, врач имеет возможность выбрать наиболее эффективный режим процедуры. Кроме того, при этом увеличивается и зона воздействия, так как электрический импульс захватывает более широкий участок. А при некоторых заболеваниях можно вообще не вводить иглу — достаточно наложить электроды на поверхность биологически активной зоны. Можно призвать на помощь и луч лазера. С помощью гибкого световода на кожу проецируется пучок небольшой мощности. Облучение длится несколько секунд, но и этого достаточно, чтобы оказать многогранное воздействие. Для врачей лазерный «инструмент» привлекателен тем, что он абсолютно стерилен и не вызывает никаких ощущений. Так что на смену иглотерапии придет «светоукальывание», а точнее — рефлекторная терапия при помощи воздействия разными видами энергии.

Биологически активные точки — это не только «прямые пути» для воздействия на организм, но и своего рода чувствительные барометры состояния внутренних органов. Тщательные наблюдения говорят, что даже небольшой «сбой» в какой-то системе организма не проходит для них незамеченным. Надо только научиться понимать, какими изменениями своих параметров они сигнализируют о тех или иных внутренних «неполадках». Иными словами, по мнению ученых, БАТ могут стать эффективным средством диагностики. Но для этого придется призвать все современные средства исследования, включая ЭВМ, на которых будут анализировать изменения параметров биологически активных точек в зависимости от характера заболевания.

— Необходимо предупредить — иглоукальывание отнюдь не волшебное средство исцеления от всех недугов. Это — лечение сложное, требующее большого опыта, абсолютного знания анатомии и физиологии человека, его нервной системы и индивидуальных особенностей организма...

В течение беседы профессор Р. А. Дуринян несколько раз возвращался к этой мысли.

— Всякий раз, когда встает вопрос о применении иглоукальывания, больному прежде всего нужно проконсультироваться с лечащим врачом и пройти всестороннее медицинское обследование. И только после этого специалист по иглотерапии может определить курс лечения...

— В течение нынешней пятилетки во всех крупных краевых, областных, городских, районных поликлиниках и больницах нашей страны должны быть организованы кабинеты иглоукальывания, — завершает нашу беседу Р. А. Дуринян. — Квалифицированных специалистов для них готовят на курсах в Центральном, Ленинградском и Казанском институтах усовершенствования врачей. В нынешнем году в этих институтах будут организованы кафедры иглотерапии. Причем, если до сих пор специалистов по иглоукальыванию готовили в основном из невропатологов, то теперь этот метод начнут изучать хирурги, терапевты, отоларингологи, офтальмологи, стоматологи. Древнее искусство иглоукальывания приобретает строгость научных методов. Новые и традиционные направления иглотерапии впервые должны получить научное объяснение.

В 1959 году американский астрофизик Фрэнк Дрейк убедил руководство Национальной радиоастрономической обсерватории прервать рутинные наблюдения звезд и заняться поиском того, чего, может быть, и нет. Огромное «ухо» радиотелескопа повернулось и начало прислушиваться: не зовут ли нас из космоса? Две недели ученые осуществляли проект «Озма» (Оз — некая сказочная принцесса романтического королевства, заброшенного в какой-то весьма труднодоступный уголок белого света). Пятнадцать суток телескоп Грин-Бэнк безмолвно вопрошал две далекие звезды, около которых, по расчетам ученых, должны были существовать планеты с достаточно развитой жизнью. Однако, как говорится в романах, «молчание было ответом».

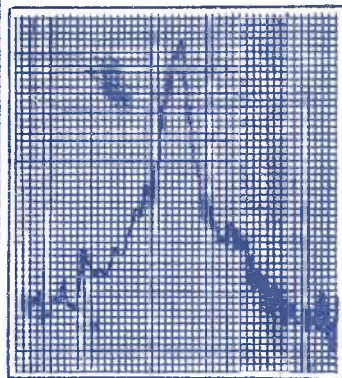
С тех пор прошло немало времени, но и теперь все те же вопросы маячат перед учеными: где искать и как? А иной раз — и зачем? В одной только нашей Галактике насчитывается около 250 миллиардов звезд. А таких галактик в природе не менее ста миллиардов. При скольких из этих звезд есть планеты? На скольких из них возникла жизнь? На скольких — сложная техническая цивилизация?

Директор Лаборатории планетарных исследований при Корнеллском университете Карл Саган считает, что в этом смысле заслуживают внимания примерно 0,00001 процента всех звезд. Но и после такого сбрасывания в одной нашей Галактике на счетах останется примерно миллион светил!

А кроме пространственных, есть еще и другие проблемы. Скажем, на какой волне слушать? Проект «Озма» и его «наследник», ныне осуществляемый «Озма II», используют радиоволну длиной 21 сантиметр. Это потому, что она соответствует 1420 мегагерцам — частоте излучения водорода, самого распространенного элемента во Вселенной, и для любой развитой цивилизации было бы логичным воспользоваться именно этой частотой. Но та же логика позволяет назвать и другие подходящие радиоволны. Вот, например, между полосами, занятыми водородом и гидроксидом, лежит так называемый «водяной мешок». Это частота, на которой «говорит» вода, а ведь она — основа жизни, во всяком случае у нас, на Земле, а очень может быть, и в других мирах. Более того, эта «водяная» частота хороша тем, что она меньше других забита космическими помехами радиосвязи.

Энтузиасты и инициаторы «Озмы II» — астрономы Патрик Палмер из Чикагского университета и Бен Цукерман из Мэрилендского. Администрация обсерватории Грин-Бэнк, приехавшая теперь к экзотике, предоставила им уже не старенькую двадцатипятиметровую антенну, а новую — стометровую. И еще на них работает совершенный фильтр, очищающий по-

Инопланетные цивилизации: поиски продолжаются



Послание из космоса? Нет, всего лишь облако межзвездного газа.

ступающие сигналы от шумов, а также устройство, разделяющее полосу частот на 384 отдельные «полосочки», чтобы не дать осмысленным звукам пропасть среди хаоса широкого диапазона.

Еще до того, как навести радиолу, астрономы отбросили в сторону множество звезд. Одни слишком старые, весьма вероятно, перенесли за свое существование ту или иную космическую катастрофу, так что жизни здесь ожидать не приходится. Другие слишком молоды, в их окрестностях жизнь еще не успела развиваться, у третьих не хватает полного набора химических элементов, у четвертых планеты могут оказаться столь близкими к своему светилу, что оно погубит радиацией все, что попытается дышать и двигаться.

В общем, контроль подверглись 659 звездных систем. По всем параметрам пришлось изучить чуть ли не 20 миллионов различных показателей, более 50 тысяч радиоспектров. Причем Палмер и Цукерман отказались довериться электронной машине, самокритично признав себя слишком старомодными, и все вычисления сделали старым способом, вручную.

Тем временем Дрейк и Саган объединились для другого, параллельного проекта. В их распоряжении крупнейшая в мире трехсотметровая антенна радиотелескопа Аресибо на острове Пуэрто-Рико: она может охватить сразу целую галактику. Аресибо работает и на водородной волне, и на гидроксильной, и на водяной, и на волне своего радиолокатора.

Вот уже не один месяц гигантское «ухо» прислушивается к галактикам Льва I, Льва 2, Мессье 33 и Мессье 49. Правда, по мнению самого Фрэнка Дрейка, чтобы Аресибо услышал «оклики», исходя-

щие оттуда, его антенна должна была бы обладать в миллион раз более сильной чувствительностью. Но ведь и окликающие могут обладать в миллион раз более могучим «голосом».

И вот рука радиооператора дрогнула. Сигнал!

При наблюдении галактики Льва I на фоне широкой и спокойной записи — неожиданный пик, похожий на нечто осмысленное. Послание инопланетян? Увы, нет. Пока нет. Через короткий промежуток времени такой же пик появился из нескольких иного участка неба. Значит, источник был слишком широким для точечного гипотетического передатчика жителей иного мира. Вероятнее всего, на пути радиоволны просто попало холодное облако межзвездного газа. А жалко...

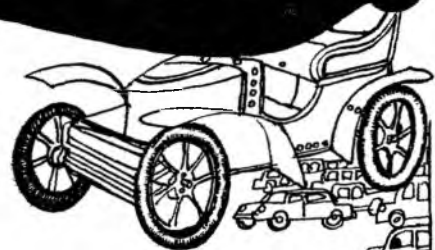
Не отстают и канадцы — астрофизики Алан Бридл из Королевского университета в Кингстоне и П. А. Фелдман из Национального исследовательского совета. Они уже проверили 28 звезд — не вещает ли оттуда кто-нибудь на «водяной» частоте. В их распоряжении радиотелескоп с пятидесятиметровой антенной в обсерватории Алгонкин-Парк, а на уме — список из еще двухсот пятидесяти подходящих светил. Хотя «экзотических цивилизаций» они пока и не обнаружили, но одно попутное открытие все же сделали. Исследователям удалось зарегистрировать присутствие в космосе молекул цианоацетилена. Это самые тяжелые из молекул, известных пока космохимикам. Причем их родственник цианоацетилен служит одним из важнейших компонентов жизни у нас, на Земле. Случайно ли это?

Руководство университета штата Огайо оказалось поспешнее. Группе астрономов, руководимой Робертом Диксоном, пришлось собирать оборудование, что называется, с бора по сосенке. Все-таки их полупромышленные приборы в сумме эквивалентны неплохой антенне диаметром метров так в шестьдесят. С нею и стали студенты и аспиранты Роберта Диксона «обшаривать» Вселенную, пользуясь диапазоном водородной эмиссии. Энтузиазм молодежи велик, и система работает без каникул — 365 дней в году, да еще и круглосуточно. Но результаты, увы, пока все те же.

И в нашей стране поиск продолжается. В нем участвуют серьезные научные силы Института космических исследований Академии наук СССР, Горьковского университета, Научно-исследовательского института радиофизических исследований. Чтобы уменьшить вероятность ошибки, они пользуются системами, при которых регистрируются лишь те сигналы, которые одновременно поступают по крайней мере в два приемника, настроенных на аналогичную волну.

Только профан может сказать в этой ситуации: «Безрезультатно». Настоящие ученые говорят: «Результаты пока негативные». Пока...

«СЧАСТЛИВОГО ПУТИ!»



Колесо пополам

Конкурс изобретений, который ежегодно проводит японская фирма «Хонда», всегда привлекает множество зрителей. Еще бы, только здесь можно увидеть такую диковинку, как, например, велосипед с задним колесом, разрезанным на две части. Правда, кое-кому такое изобретение может показаться весьма далеким от жизни (хотя велосипед едет вполне исправно), но фирма в накладе не остается — многие изобретательской мысли удается с большим успехом внедрить в производство.

Быть ли паровому такси? Столкновения не будет

В соревновании американских автомобильных фирм по созданию «чистых» автомобилей-таксомоторов победила фирма АМФ. У созданного ею элегантного автомобиля-такси вместо бензинового мотора — двухцилиндровый паровой мотор мощностью 105 лошадиных сил. Длина автомобиля — 457 сантиметров, ширина — 180, высота — 175 сантиметров, вес — 1485 килограммов, наивысшая скорость — 120 километров в час. Но с какой же скоростью у этого автомобиля «разводятся пары»? Уже через одиннадцать секунд после включения зажигания скорость автомобиля достигает 72 километров в час. Автомобиль хорошо сконструирован и прошел испытания, однако пока ни один из автомобильных концернов США не берется его выпускать.

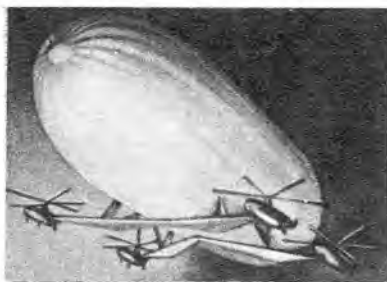
Чтобы расформировать железнодорожный состав, на крупной сортировочной станции устраивают так называемые горки. Состав подают на горку, а затем в нужных местах расцепляют. Отдельные вагоны или группы вагонов скатываются сами с горки и направляются на разные пути в зависимости от дальнейшего маршрута. Состав в 50 вагонов можно распустить с горки за 5—6 минут — быстро и просто. Но если мчащиеся с горки вагоны столкнутся с другими вагонами, выставленными на этот путь раньше? Когда-то такие вагоны затормаживали так называемые башмачники, подкладывавшие под катящиеся вагоны тормозные башмаки. А теперь инженеры из города Галле (ГДР) придумали нечто новое: устройство, создающее с помощью электричества магнитные поля над рельсами: при прохождении вагона вихревые токи замедляют движение колес. Расход энергии при этом невелик, а торможение проходит мягко и надежно.

Учтите это, водители!

По подсчетам страховых бюро безопасность движения на дорогах зависит еще от одного фактора, который прежде не учитывался. Было проанализировано 16 миллионов несчастных случаев на дорогах Америки за последние несколько лет. Оказалось, что неженатые водители в 4 раза чаще бывают виновниками аварий, чем женатые.

Рождается гигант

Возможно, скоро появится новое средство транспорта, которое решит трудную проблему дешевой и надежной доставки по воздуху грузов большого веса и на большие расстояния. Как сообщили руководители одного из отделов американского Центра космических исследований, там разрабатывается новый вид воздушного грузового транспорта, объединяющего в одно целое дирижабль и четыре вертолета. Грузоподъемность нового транспортного средства — 230 тонн.



Один винт хорошо, а два — лучше

Каждый знает, что у подвешенного лодочного мотора винт сидит на конце длинной колонки, опущенной в воду. Колонка поворачивается, так что винт одновременно играет роль руля. Один западногерманский изобретатель предложил ставить такую колонку со вторым винтом в промежутке между гребным винтом морского корабля и его корпусом. Сразу же резко улучшается маневренность судна, так как у него появляется «руль-винт». А самое главное, возрастает КПД основного, обычного винта. На испытаниях отметили, что для достижения максимальной скорости потребовалось гораздо меньше мощности, чем в случае, когда вспомогательный винт не работал.



Комфорт на колесах

Кого обычно усаживают в мотоциклетную коляску? Женщин и детей. Однако именно им длительное путешествие на этом виде транспорта грозит простудой. Американская фирма «Центавр» разработала недавно закрытую мотоциклетную коляску, которая обогревается от мотора. В коляске есть магнитофон, полка для прохладительных напитков и прочие удобства. На стоянке такая коляска быстро превращается в удобную спальню для двух человек.

Предполагают, что...

число электромобилей в ФРГ, которые будут зарегистрированы до конца восьмидесятых годов, превысит один миллион. При среднегодовом пробеге каждого из них свыше 15 тысяч километров расход энергии составит около 0,2 киловатт-часа на тонно-километр. Чтобы обеспечить новый транспорт энергией, общее производство электроэнергии в стране необходимо увеличить на девять миллиардов киловатт-часов, что составляет однако лишь 2,25 процента от всего предполагаемого потребления электроэнергии.





Ю. КОЛЕСОВ

Марс. Лето 1976

Точка отсчета в цепи событий, последовательно приближающих нас к Марсу, была поставлена более 14 лет назад. Реальной целью космического путешествия красная планета впервые стала осенью 1962 года. Но достигнуть ее тогда посланцу Земли не удалось. Чтобы проложить дорогу между двумя планетами, понадобилось еще почти десять лет. Зато потом это сделали сразу два аппарата.

«Советская капсула на поверхности Марса! Это ли не фантастика?» — восклицал директор обсерватории Джодрелл Бэнк профессор Бернард Ловелл, комментируя полет автоматической станции «Марс-2». А спускаемый аппарат следующей советской станции совершил первую мягкую посадку на поверхность планеты и послал оттуда первый радиосигнал на Землю. Одновременно Фобос и Деймос обрели рукотворных собратьев: обе станции вместе с незадолго до того прибывшим к Марсу американским аппаратом «Маринер-9» стали его первыми искусственными спутниками.

Долгое соседство с планетой позволило переждать бурю, окутавшую ее пыльной завесой, и впервые подробно рассмотреть Марс с близкого расстояния. Следующие четыре советские станции уточнили полученные с орбит данные, а спускаемый аппарат одной из них — «Марс-6» — впервые прошупал атмосферу планеты изнутри. После этих полетов пришлось подвергнуть коррекции тепловой портрет планеты, а также представления о структуре и составе ее атмосферы и грунта. Так совместными усилиями специалистов двух стран был подготовлен очередной этап в исследовании Марса.

После полета первого марсианского дзута — станций «Марс-2» и «Марс-3» — в Лаборатории реактивного движения в Пасадене, возглавляющей американские

исследования планет с помощью автоматов, заявили: «Советский Союз, обеспечив мягкую посадку на Марс, сделал то, что США смогут сделать не ранее 1976 года». И вот названный срок наступил. На Марсе — два аппарата, родившиеся в Пасадене и многозначительно названные именами древних завоевателей — викингов.

Погружая в забвение подробности, время оставляет в памяти лишь то, что возводит событие в ранг действительно исторического. Однако оживить минувшее могут только подробности. Дистанция в несколько месяцев позволяет окинуть эпопею «Викингов» единым взглядом, объективно оценить ее научную значимость.

ПОЧЕМУ МАРС КРАСНЫЙ

В свое время «Маринер-9» передал на Землю многочисленные фотографии поверхности Марса. На них нашли, казалось бы, удобную площадку для посадки первого из двух «Викингов». Но когда его телеглаз обследовал с орбиты выбранный район, в поле зрения попали кратеры, камни, трещины в лаве. Еще меньше доверия внушали «промоины и острова» — следы исчезнувших водных потоков. С посадкой решили повременить. Правда, это лишало создателей аппарата великолепной возможности отметить высадкой на Марс двухсотлетний юбилей своей страны. Однако риск был слишком велик.

Посадку пришлось откладывать и еще раз. Найти на планете «аэродром» размером всего 100 на 30 километров оказалось не так просто. Резервный район при ближайшем рассмотрении тоже не сулил ничего хорошего. Помогли астрономы. Ошупав Марс лучом огромного радиотелескопа в Аресибо, они обнаружили на краю равнины Хризе подходящую ровную площадку. 20 июля сюда благополучно прибыл посадочный блок первого «Викинга». На Земле об этом узнали не сразу. Почти 20 томительных минут преодолевали радиоволны 340 миллионов километров, разделявших тогда обе планеты.

Облачная чадра Венеры, кольца Сатурна, Красное пятно Юпитера — признаки, позволяющие без труда узнать этих членов семьи Солнца. Землю и Марс отличают от космических соседей их цвет — голубой и красный. И все же вряд ли кто ожидал, что Марс окажется та ким красным.

Но вот снимок, весь залитый алым. Словно сквозь прозрачный красный осколок глядишь на эту слегка всхолмленную, густо усеянную камнями равнину. Над красной пустыней — нежно-розовое, светящееся кизу небо. Утих ветер, оставив за каждым камнем гладкий барханчик розовой пыли, оголив рыжеватые пятна плоской скалы. Закатным земным покоем веет от этого безумно далекого неведомого мира. И, как на Земле, по утрам застилает горизонт легкая туманная дымка.

Багряный цвет Марса — цвет окислившегося железа. Так уже давно думали астрономы. Называли и породу, которая должна преобладать в марсианской «почве», — обычный бурый железняк, или лимонит. Теперь это можно было проверить экспериментально.

Автоматическая рука выдвинулась из аппарата и зачерпнула в двух с половиной метрах от него горсть оранжево-красных, словно покрытых окалиной камней. След ковш заставил вспомнить Луну. Как и там, края канавки получились острыми, а стенки не осыпались и остались вертикальными, как в мокром песке. После первого же анализа отпали последние сомнения: своей окраской планета действительно обязана ржавчине. Возможно, она образовалась в те далекие геологические эпохи, когда на поверхности Марса было много воды.

Взвешенные в воздухе мельчайшие час-

тики почвы придают необычный цвет и марсианскому небу. Твердых частиц в атмосфере Марса оказалось примерно столько же, сколько содержится их в промышленном смоге больших городов.

Естественно, грунт планеты состоит не только из железа, хотя его там и больше других элементов — около 15 процентов. Рентгеновский спектрометр «Викинга» обнаружил немало кремния, кальция, фосфора, алюминия. Замечено было также присутствие рубидия, стронция, циркония, калия...

Вслед за Венерой Марс представил еще одно доказательство родства планет земной группы: большая часть камней оказалась осколками базальтовой лавы. Значит, и здесь, как на Земле и Луне, поработали когда-то вулканы.

ПЯТЬДЕСЯТ НА ПЯТЬДЕСЯТ

Незадолго до старта «Викингов» журналист Ярослав Голованов, посетивший Пасадену, писал: «О братьях по разуму сегодня уже никто не мечтает: их на Марсе мы не найдем. Но жизнь? Пусть самая примитивная — растения, лишайники, крохотные грибки какие-нибудь, да пусть хоть бактерии, в конце концов! Хотя что-то, что родится, живет и умирает. Если что-то подобное есть на Марсе, значит, уже опытом доказано будет великое многообразие жизни во Вселенной, — философское, мировоззренческое значение такого открытия огромно». Создатели «Викингов» это отлично понимали. Поэтому поиски жизни были главным в программе исследований на поверхности Марса.

Любой организм живет, пока через него непрерывным потоком протекают все новые частицы окружающей его материальной среды. Поиском фактов обмена веществ и занимались марсианские биологические лаборатории.

«Вначале был углерод», — так перефразировал академик А. И. Опарин известное библейское выражение. Как и на Земле, жизнь на Марсе может основываться на углероде — элементе, способном образовывать колоссальное разнообразие химических соединений. Такое допущение приняли априори создатели биологических приборов.

Земные микроорганизмы, поглощая в процессе жизнедеятельности питательные вещества, выделяют различные газы. Логично было предположить, что и невидимые марсиане поступают так же. Гипотетическим инопланетянам предложили пищу, приправленную особыми «специями». В сосуд с пробой грунта ввели питательный раствор, содержащий меченые атомы углерода. Если марсианские бактерии действительно усваивают углерод подобно земным, его радиоактивный изотоп должен был встретиться в выделяемых ими газах.

Первые вести с Марса обрадовали, но и озадачили. Счетчик прибора щелкал там значительно чаще, чем в земной лаборатории, где в контрольном эксперименте «работали» реальные микроорганизмы. По словам руководителя биологической программы, доктора Клейна, полученную с Марса информацию можно было толковать как наличие жизни. Но сначала нужно было исключить все другие объяснения, которых могло быть «очень и очень много».

На пятые сутки радиоактивность начала снижаться. Возможно, потому, что пища кончилась. Если же это была какая-то химическая реакция, то затухание процесса могло означать лишь то, что постепенно расходовалось вступившее в нее вещество грунта. Новая порция питательного раствора не должна была в таком случае вызвать заметного увеличения радиоактивности. Однако после добавления жидкости показания счетчика возросли так, как если бы оголодавшие бактерии вновь воспрянули духом.

Еще больше волнений вызвали показания второго прибора, предназначенного для исследования газообмена предполагаемых живых организмов с окружающей средой. Грунт, находящийся в атмосфере планеты, смачивали питательным бульоном и подогревали. Периодически из камеры отбирались пробы «воздуха» для анализа. Очень скоро (всего через двое суток вместо расчетных двенадцати) было зарегистрировано выделение кислорода, в 15—20 раз превышавшее ожидаемое. Научный руководитель программы «Викинг» не скрывал растерянности: «С нашей стороны было бы просто глупо говорить, что мы знаем, что означают эти данные».

В попытках объяснить непонятные явления была проявлена разумная осторожность. Сначала во всем подозревали химию. Действительно, реакция сухого грунта с жидкостью могла проходить довольно бурно. В качестве возможного кандидата на источник кислорода называли кристаллическую перекись водорода, которая могла содержаться в верхних слоях марсианской почвы.

Но все-таки необычайно заманчиво было предположить и биологические причины. За догадками, подчас довольно рискованными, дело не стало: «Учитывая суровые условия на Марсе (температура в месте посадки меняется от минус 85 до минус 30 градусов), не исключено, что живые организмы находятся там в состоянии «спячки» и им нужны соответствующие условия для возвращения к жизни. Обильное количество воды и питательных веществ было бы настоящим пиршеством для этих микроорганизмов».

Так что же все-таки — химия или биология? Выделение газов в обоих приборах длилось дольше, чем обычно при химических реакциях, но меньше, чем в биологических процессах. «Мы находимся где-то посредине», — констатировал один из ученых.

На Земле клетки, содержащие хлорофилл, образуют под действием солнечных лучей органические вещества из углекислого газа и воды. Не так ли использует энергию светила и марсианская жизнь? В марсианский воздух, заполнивший сосуд с грунтом, добавили немного радиоактивного изотопа углерода. Чтобы микробы, если они есть, чувствовали себя как дома, над ними зажгли лампочку, имитирующую характерный для Марса солнечный свет. Инкубация продолжалась несколько суток. Клеткам давали возможность как следует усвоить меченый углерод. Потом камеру очистили от газов, а грунт нагрели до 600 градусов. При этом из него должны были улетучиться образованные в процессе фотосинтеза органические вещества с мечеными атомами, а счетчик радиоактивных частиц — подсчитать их количество.

Зарегистрированный в эксперименте уровень радиоактивности в 6 раз превысил тот, который наблюдался бы в случае отсутствия в грунте микроорганизмов. «Информация по меньшей мере наводит на мысль о возможности биологической активности», — комментировал результат доктор Г. Клейн. Однако постановщик эксперимента доктор Н. Горовец высказался более определенно: «Мы не обнаружили жизни на Марсе, так как для объяснения использования углерода чем-то, содержащимся в пробах почвы, можно найти целый ряд версий».

Окончательно отнести это «что-то» к живой или мертвой природе должны были помочь контрольные опыты в земной лаборатории. В приборы поместили новые порции грунта и простерилизовали их длительным нагреванием. При этом микроорганизмы, если они имелись, должны были погибнуть. Естественно, не могли теперь появиться и продукты их жизнедеятельности.

Все произошло почти в точности так, как ожидали биологи, «Если бы мы наб-

людали подобные результаты в какой-нибудь лаборатории, — сказал доктор Горовец, — мы сделали бы вывод, что получен слабый, но бесспорно биологический сигнал». Но тут же поспешил добавить, что «поскольку сигнал приходит с Марса, нужно проявлять осторожность в толковании». Его коллега доктор Г. Левин высказался в том же духе: «В результате контрольного эксперимента мнение о биогенной природе углекислого газа получило равные права с мнением о его химической природе. Однако до категорического ответа далеко...»

Итак, «пятьдесят на пятьдесят». Неопределенность диагноза требовала консилиума. К обсуждению привлекли новых компетентных специалистов. И все же пришлось отдать предпочтение неодушевленной природе.

В качестве основной причины наблюдаемых явлений было названо солнечное излучение. На Марсе оно не такое, как на Земле, прежде всего из-за отсутствия в его атмосфере озона, защищающего нашу планету от солнечного ультрафиолета. Конечно, это пока еще только гипотеза, которую не раз будут проверять.

Готовые формы жизни — клетки и примитивные организмы — складываются из особых материалов, построенных на основе углерода. Их наличие или отсутствие должно быть, пожалуй, самым серьезным аргументом в споре биологов с химиками. Через две недели после первой посадки корреспондент агентства Ассошиэтед Пресс сообщил из Пасадены: «Если бы жизнь состояла из слов и предложений, то эксперимент, который начинает мини-лаборатория «Викинга», представляет собой поиски отдельных букв. Органический анализ марсианской почвы может выявить «буквы», то есть органические молекулы, свидетельствующие о наличии жизни на красной планете в прошлом или теперь».

Поиски признаков внеземной жизни на молекулярном уровне ведутся уже давно и безуспешно. Следы органического вещества не раз обнаруживали в составе метеоритов, даже среди редких межзвездных молекул встречаются сложные соединения углерода. На Марсе органическое вещество могло появиться в результате химических процессов в атмосфере и на поверхности планеты. Могли занести его туда метеориты. И, наконец, без органики не могла обойтись ни давно угасшая, ни существующая жизнь.

Скажем сразу — органических веществ на Марсе не оказалось. Историю марсианской жизни писать было нечем. Этот результат, пожалуй, больше других обескуражил биологов. Но они все же не теряли надежды. Оправдать их мог второй аппарат и прежде всего потому, что в районе его посадки было значительно больше паров воды.

«И ВСЕ ЖЕ ВОЗМОЖНОСТЬ НЕ ИСКЛЮЧЕНА»

Второй «Викинг» «примарсился» в нескольких тысячах километров от первого на противоположной стороне планеты. Представьте, сколь различные условия встретились бы двум экспедициям инопланетных «пришельцев», высадишь они, скажем, в среднеазиатской пустыне и где-нибудь на Дальнем Востоке.

С орбиты спутника область Утопия сильно отличалась от места посадки первого аппарата. Но, ко всеобщему удивлению, очутившемуся там второму посадочному блоку открылась знакомая картина. Такая же, как на первых снимках, безжизненная красная равнина, то же обилие камней, разве что немного крупнее, — пористых, как песчаник, или гладких, с острыми краями, та же розовая пыль, и над всем этим — то же алое небо. Положи рядом два снимка — «старый» и только что полу-

ченный с Марса, и не каждый сможет отличить их друг от друга. Но еще более разительным оказалось сходство показаний научных приборов.

Анализ химического состава поверхностного слоя практически не дали ничего нового. И железа здесь оказалось столько же, сколько было его около первого аппарата. И в биологических приборах грунт вел себя очень похоже. А самое главное, — как и раньше, к великому огорчению биологов, не нашлось здесь и следов органических веществ. Этому не хотелось верить. И потому просьбам ученых уступили еще раз, проделав еще один эксперимент.

Солнечный ультрафиолет губителен не только для всего живого. Не может противостоять ему и «неживая» органика. Однако от разрушительных лучей нетрудно уберечься.

Микробы, помещенные на полированную стальную пластину, облучались ультрафиолетовыми лучами. Очень скоро в колонии не осталось ни одной живой клетки. Потом пластину намочили, дали ей полежать некоторое время на открытом воздухе и вновь заселили бактериями. Новые обитатели, укрывшись между частичками ржавчины, безболезненно перенесли порцию лучей, равную годовой дозе солнечного ультрафиолета в открытом космосе.

Возле обоих аппаратов — сколько угодно прекрасных убежищ, в которых можно уберечься от лучевой бомбардировки. Прежде всего это обломки породы. Решили поискать органику под ними. «Пробный камень» оказался для манипулятора неподъемным. Второй же был податливее. Но и в грунте, взятом из свежей лунки, масс-спектрометр не нашел никаких органических молекул.

— Так что же все-таки, есть жизнь на Марсе или нет? — этот вопрос первым задали журналисты руководителям программы «Викинг» на пресс-конференции, посвященной предварительным результатам космического эксперимента. Высказанные всеми специалистами «за» и «против» подытожил доктор Г. Левин: «Я не знаю, есть ли жизнь на Марсе, но считаю, что у нас нет никаких доказательств, заставляющих исключить такую возможность». «Мы на самом деле надеялись, что удастся обнаружить жизнь на Марсе. ...Но нам не повезло», — сокрушался директор НАСА доктор Д. Флетчер.

В чем же именно не повезло? В том, что на Марсе не оказалось жизни или что ее не удалось обнаружить? А были ли вообще шансы получить на эти вопросы бесспорные ответы? Разве не нашлось бы в любом случае поводов для сомнений? Вот что писал незадолго до полета один из «идеологов» эксперимента, оценивая достоинства и недостатки предлагаемых для «Викингов» методов биологических поисков: «Под «обнаружением жизни» надо подразумевать получение однозначного ответа: «да» или «нет». Фактически мы сейчас не обладаем таким прибором, который смог бы определить формы, находящиеся на грани жизни. Наилучшее, на что мы можем надеяться, — это лишь неокончательное предположение».

Оснований для таких гипотез «Викинги» добыли предостаточно. Некоторые из них уже появляются. Доктор К. Саган, например, не исключает возможности наличия на Марсе изолированных оазисов жизни. Обнаружение на планете больших количеств необходимой для развития жизни воды (измерения с орбитального блока одного из аппаратов показали, что северная полярная шапка Марса покрыта почти километровым слоем обычного льда, а не замерзшей углекислоты, как считалось раньше) дает серьезное основание для такого предположения. Если эта гипотеза окажется справедливой, поиски жизни на планете могут затянуться надолго. Остается ждать. И надеяться.

Александр КАБАКОВ

Вода и камень

Когда видишь большую плотину, приходит мысль, как и при взгляде на океанский корабль или высотный дом: неужели это сделано людьми? Со времен пирамид мы не перестаем удивляться гигантским детищам цивилизации — слишком несоизмеримы они с самим человеком.

А между тем сплошь и рядом гиганты куда проще карликов. И как бы ни была велика груда земли, камня и бетона, что она по сравнению с мини-компьютером на интегральных схемах? Словом, нет ничего проще и нет ничего сложнее того, чего мы не знаем.



Для того чтобы понять, что такое плотина, есть прекрасный способ — возьмите лопату и постройте ее. Поперек ручья, бегущего из водосточной трубы. Один взмах руки, половинка кирпича, положенная в основание для надежности, и стройка близка к сдаче. Теперь присмотритесь к тому, что произошло. Поток перед плотиной расширился и залил соседние районы. Под водой скрылись сухие березинки, бугорки и замешкавшийся муравей. Совсем тонюсенький ручеек кинулся в сторону, мгновенно смочил песочный кулич, только что возведенный вашим сыном, и кулич осыпался. Дворовая кошка, негодуя, отряхивая лапы, ушла прочь. Тем временем вода в озере, образовавшемся перед плотиной, поднялась достаточно высоко и начала переливаться. Мгновение — и нет сооружения, плывут в пене комочки земли, перевернуло даже половинку кирпича. Как укор незрелой технической мысли темнеет ямка — отсюда вы зачерпнули лопатой.

«Ни один вид инженерного строительства так не преобразует природу, не меняет лица земли, как гидротехническое». Это — из книги профессора М. М. Гришина «Гидротехнические сооружения». Теперь вы в этом убедились. Увеличьте масштабы в сотни и тысячи раз, и получите проблему, которую коротко обозначим словом «плотина».

Об этой проблеме уже немало написано, и еще много напишут.

А нас сейчас интересует только одна сторона дела: не может ли большая плотина быть поменьше. Точнее, полегче.

гравитационных, из местных материалов, и что, таким образом, вы пошли по пути, известному людям по меньшей мере шесть тысяч лет (4000 до новой эры — каменная плотина Кошейш); б) что уровень воды перед плотиной — это верхний бьеф, а после плотины — нижний бьеф, а разница между этими уровнями — подпор, от которого в конечном итоге все и зависит; в) и что необходимо, чтобы

$$Q_{\text{нап}} < f_{\text{тр}} \cdot P$$

А поскольку последнее действительно необходимо, постараемся разобраться поподробней, что же это значит.

Плотина в поперечном сечении представляет собой усеченный треугольник. Вода давит на ту грань, у которой в основании почти прямой угол. Как вы, наверное, догадались, давление воды и обозначено $Q_{\text{нап}}$.

Что может сделать вода с плотиной?

Во-первых, она может ее разрушить. Чтобы этого не произошло, материал плотины должен быть прочен, водонепроницаем, долговечен, монолитен и т. д. Было время, когда люди считали, что этим требованиям вполне удовлетворяет камень, земля, дерево — все то, что называется местными материалами. Но потом плотины стали выше, и появился бетон (а может, появился бетон, и плотины стали выше). Высота же плотины — это очень важно, это, по сути, ее основное качество, поскольку от него зависит энергоотдача.

Бетон пошел в ход, и все изменилось. Механическая прочность бетона, по сравнению с местными материалами, конечно же, очень велика. Но, кроме того, бетон не должен разрушаться и от химического воздействия воды: от вымывания не связанной извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Профессор Скрыльников назвал это явление: «белая смерть бетона». Чтобы она не наступила, применяют специальные гидравлические добавки. Однако они снижают морозостойкость. Поэтому их теперь используют только при бетонировании тела плотины, а наружные слои бетона защищают пенополиоксидными покрытиями.

Да и чисто механическая прочность дается непросто. Для бетона, используемого при постройке плотин, идет самый лучший и дорогой портландцемент или специальный пуццолановый цемент. Существует целая наука о швах в теле плотины — ведь тело не сплошное, а состоит из отдельных блоков. Швы должны удовлетворять почти взаимоисключающим требованиям: не снижать общей прочности и обеспечивать возможность температурных расширений, быть водонепроницаемыми и допускать необходимую фильтрацию. Технические ухищрения, на которые пускаются с этой целью, можно описывать долго, и это само по себе было бы интересно. Короче, бетон для плотины — не просто бетон...

Все, вскользь перечисленное выше, — только средства. Цель же — прочность. И благодаря этим средствам цель достигается. И все прекрасно.

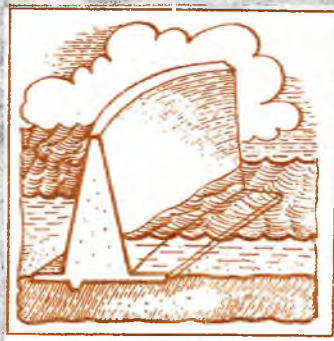
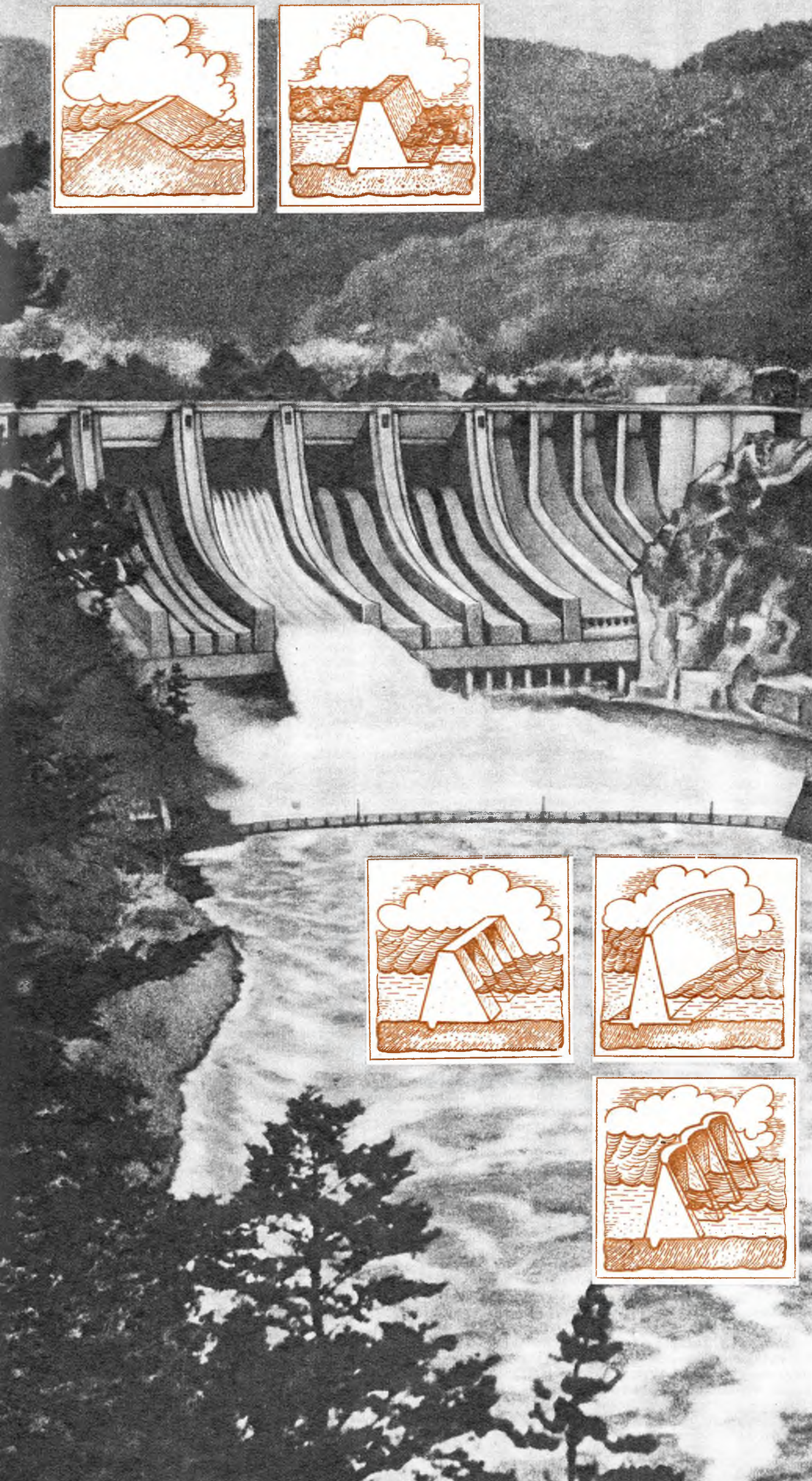
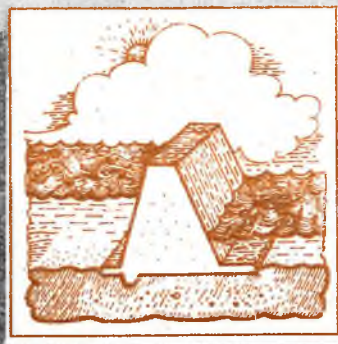
Одно только «но». Нашу прочную плотину вода не пробьет, не разрушит, но она может ее просто сдвинуть. Взять и отбросить со своего пути, как ручеек на ваших глазах отбросил половинку кирпича. Чтобы этого не произошло, плотина должна быть реке не под силу; должна быть тяжелой. Вес плотины P , умноженный на коэффициент трения $f_{\text{тр}}$, должен быть больше — или хотя бы не меньше, чем $Q_{\text{нап}}$.

А раз так, то чем тяжелее, тем лучше. Если плотина строилась из местных материалов, земля и камни шли со всей округи, менялся ландшафт. (Помните ямку, оставленную вашей лопатой? Прикиньте масштаб. Представьте, какие карьеры.) А если плотина из бетона — миллионы кубометров песка, гравия, цемента... Прodelайте небольшой расчет: мощность Братской ГЭС — 4600 миллионов ватт, на каждый миллион ватт — почти миллион же кубометров бетона. Когда, вычисляя общий объем бетона, запутаетесь в нулях, отвлекитесь и подумайте вот о чем: вся эта огромная масса практически не работает на прочность! Она используется просто как гиря, придавливающая плотину ко дну. Если бы речь шла только о прочности, плотина могла бы быть много тоньше и легче. Сколько бы сэкономили бетона, а следовательно, песка, гравия, цемента! Насколько меньше была бы «ямка от лопаты»...

...Почему человечество начинало с гравитационных плотин? Потому что ничего не надо было считать. Вали камни, пока не перегородишь русло — и дело с концом. Но вот появился новый материал — бетон. Прочный, надежный, монолитный и дорогой, гораздо дороже, чем любой из местных материалов. И просто валить стало жалко. Тем более, что подоспела математика и уже можно было сосчитать, какой требуется объем, чтобы удержать напор воды. Подсчитали — все равно получается много. Тогда, при заданной высоте, стали более точно рассчитывать профиль плотины, и оказалось, что это также один из способов экономии бетона. Современный, треугольный профиль в этом смысле много выгоднее принятого ранее трапециевидного.

Отлично зарекомендовало себя и широкое применение, в одной плотине с бетоном, местных материалов: чем больше камня, тем меньше бетона. Делают выступы, цепляющиеся за дно верхнего бьефа, бетонные «зубы», которыми плотины «держатся» за грунт — вместо того чтобы «прижимать» плотину собственным весом.

Плотина, следовательно, может быть легче, бетон экономится. Наконец, есть и такая идея: строить плотины, наклоненные вперед, в сторону верхнего бьефа, из бетона с предварительно напряженной ме-



таллической арматурой. «Сдвинуть» такую плотину воде тяжелее, разрушить — тем более.

Ну и наконец прекрасный старый принцип: мы не так богаты, чтобы позволить себе дешевые вещи. Да, как это ни странно на первый взгляд, но выгодней использовать в плотинах самые дорогие, самые надежные, самые высококачественные материалы. Для простоты в некоторые экономические расчеты закладывают срок 100—200 лет. Но практически плотина должна быть вечной. А значит, чуть-чуть «сэкономьте» (не путать с настоящей экономией!) сегодня на качестве портландцемента, на его количестве (220 килограммов на кубометр бетона), на обработке наполнителя бетона (дробление щебня, соблюдение соотношения между его крупными и мелкими фракциями), на различных упрочняющих добавках — «сэкономьте» сегодня, и завтра вы затратите вдвое на ремонт и содержание плотины в порядке.

В общем, гравитационные плотины, если строить их современно, расчетливо, умно, — это не так уж расточительно, с точки зрения затраты материалов.

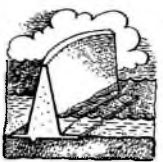
И все-таки...

* * *

Для того чтобы понять, что такое плотина, есть прекрасный способ — возьмите и постройте ее. Только на этот раз не из земли и камня, а на манер старинных мельничных запруд — из дерева. Возьмите обрезок доски и положите на ребро поперек ручья. Доску немедленно опрокинет и отбросит — легковата. Можно, конечно, взять доску потолще и потяжелее — способ знакомый, гравитационная плотина. Но можно секунду подумать и найти техническое решение — не особенно новое и оригинальное, но правильное. А именно: укрепить доску против течения ручья подпорками, да еще и придавить ее немного сверху ногой — чтобы нижнее ребро углубилось в землю. Та же самая тонкая доска теперь будет прекрасно противостоять напору.

Просто? Действительно, идея такой плотины достаточно проста. Проста и удачна. Вместо огромных масс гравитационной плотины напору воды сопротивляются работающие на сжатие — в наиболее выгодном режиме, с точки зрения прочности, — контрфорсы (подпорки) и углубленная часть основания плотины, «зуб». По сравнению с гравитационной плотиной, мы сэкономим — «упираясь» в дно и «цепляясь» за дно — немало бетона.

Однако до того, чтобы заставить его работать на прочность по-настоящему, еще далеко. Экономия бетон на толщине самой плотины, мы вкладываем его в контрфорсы, и вообще, когда подводим баланс, то оказывается, что не так уж мы много



сэкономили. Между тем некоторая часть запаса прочности благодаря уменьшению толщины плотины уже выбрана, и тоньше делать плотину нельзя...

...Пятикилограммовая гирия спокойно стояла на выгнутой дугой деревянной линейке. Потом учитель физики дал линейке разогнуться и снова осторожно поставил на нее гирию. Линейка треснула посередине, гирия упала на пол. Учитель посмотрел на нас торжествующе...

А может, все-таки можно тоньше? Если выгнуть плотину дугой, аркой — можно. Надо ли объяснять, почему именно в ней максимально используется прочность бетона? Кого не удовлетворяет личный опыт и школьный пример с линейкой, может прочитать об этом в любом курсе «Пластин и оболочек». Скажем только, что все дело в направлении нагрузок: на арку они действуют таким образом, что напряжения в ней возникают гораздо меньшие, чем в работающей в таких же условиях балке.

Нас сейчас интересует не сопромат, не математика — о них мы поговорим позже. Нас интересует, почему бы не строить эти самые арочные, такие прекрасные, экономичные плотины везде?

Дело в том, что арка должна упираться в прочное, неподатливое основание. Арочной плотине необходимо не только твердое, лучше всего из скальных, изверженных пород дно. Ей необходимы также же берега, да еще русло, естественным образом сужающееся за плотиной, и достаточно глубокое, чтобы плотина целиком, во всю высоту помещалась в нем. Грунт должен быть абсолютно надежным, без трещин и слабых мест. Потому что арочная плотина не прижимается к земле, а упирается в нее.

То есть арочные плотины лучше всего строить в горах, в каменистых ущельях.

А где взять на все плотины ущелий?

* * *

Возьмите сборник «Гидротехнические сооружения комплексных гидроузлов», вышедший в семьдесят третьем году в издательстве «Энергия», и прочтите там все, что касается плотин. Ох, как много в этом деле непростого!

Чего мы хотим от плотины?

Мы хотим перегородить реку, чтобы поднять ее уровень перед плотиной и использовать энергию падающей воды. Мы хотим использовать эту энергию максимально, и для этого строим высокие плотины на самых быстрых и полноводных реках. Миллиарды киловатт-часов — вот цель.

Но, добиваясь этой цели, мы не хотим, чтобы перевелась рыба, чтобы заболотились почвы, чтобы размыло берега,

а также мы не желаем любых других неприятных последствий, которых можно избежать. И при этом, естественно, было бы хорошо получить все это с минимальными затратами средств, сил и материалов.

Потому что рубль сэкономленный равен рублю заработанному, потому что лучше получать 1000 киловатт-часов, затратив возможно меньшее количество бетона, потому что песок, гравий и цемент не падают с неба, а берутся из земли, и потому что Землю надо беречь.

Словом, надо строить тонкие, максимально использующие прочность бетона арочные плотины.

Но тут оказалось, что строить их можно далеко не везде.

В богатых и технически развитых США, Канаде и Японии до самого последнего времени сооружали преимущественно гравитационные плотины. Правда, только отчасти это объясняется природными условиями — равнинные реки. Отчасти же — именно богатством и прагматическим скла-

дом мышления. Чего там экономить, уж песка-то и прочей ерунды пока хватает! При этом «пока» воспринимается как «во веки веков», а что будет через сотню лет — неинтересно...

Но большая часть построенных и строящихся у нас плотин тоже гравитационные. И здесь уж природные условия — основная причина. Почти вся сибирская энергосистема строится на податливых грунтах, берега равнинных рек не могут выдержать арочных плотин. Братская, Бухтарминская, Красноярская — все они строились на равнинах, в широких створах полноводных рек. Мамаканская возводится в районе вечной мерзлоты, температура бывает — минус пятьдесят! Разве можно положиться на схваченную морозом землю? А не строить здесь плотин вообще, не использовать мощь Лены, Ангара, Енисея было бы таким расточительством, по сравнению с которым любая экономия бетона — ничто.

Однако близится к концу двадцатое столетие. Что будет дальше, тогда, когда гиганты гидроэнергетики в Сибири начнут действовать на полную мощность? Строительство гидроэлектростанций, конечно же, будет продолжаться, а следовательно, и строительство плотин. Так давайте сейчас попытаемся представить себе, какими они будут.

Для этого нам придется на некоторое время обратиться к истории и к сопоставлению материалов, математике и к той сфере человеческой деятельности, которую называют «производством».

Сравнительно недавно среди наук о прочности появилась развитая теория расчета тонких пластин и оболочек. И именно благодаря ей многие изделия человеческих рук стали легче. Лишний вес, то есть лишний материал, идущий в запас прочности, был теперь не нужен, потому что прочность была точно рассчитана, был по всей науке выбран коэффициент запаса — и все, ни грамма больше. В не меньшей мере, чем успехи химиков и конструкторов, аэродинамиков и металлургов, работа математиков и инженеров-прочнистов обеспечила XX веку взлет в небо, в стратосферу, в космос. Ведь никакой двигатель и никакое горючее не подняли бы машину, построенную по принципу, освоенному историей техники: тяжелее, зато надежнее.

А вскоре оказалось, что легкость нужна не только в воздухе. Если раньше на земле более или менее полно использовали прочность материалов только мостостроители, давно применяющие фермы и арки, то теперь точно считать начали все. Гигантские резервуары-газгольдеры и кузовы автомобилей, своды тоннелей метро и перекрытия концертных залов — всюду тяжелые балки и колонны уступили место легким сводам и куполам, которые оказались не менее, а часто более прочными. Методы теории упругости становились все более совершенными, конструкции, не поддающиеся аналитическому точному расчету, начали рассчитывать числовыми методами.

Вот тогда-то и стали возможными арочные плотины. Потому что арочная плотина — это не просто арка, это сложной формы оболочка. Толщина ее меняется от максимальной в основании до минимальной вверху, меняется и кривизна — внизу это почти ровная стенка, вверху она изогнута. Распространенный метод расчета арочных плотин заключается в том, что деформация каждого ее участка считается двояко: как части вертикальной балки и как части горизонтальной арки. А поскольку это все-таки одна и та же плотина, рассчитанные таким образом деформации приравниваются и из полученных уравнений определяются напряжения, возникающие под действием воды и температурных изменений. Метод этот достаточно

прост и эффективен, и необходимая толщина плотины в каждой точке определяется с его помощью точно.

Так математика начала экономить бетон.

А теперь предположим, что вместо бетона, совершившего переворот в гидростроительстве, появится новый материал, супербетон — ну, хотя бы уже известный сейчас железобетон с предварительно напряженной арматурой. И будет найден способ надежно укреплять берега — цементирование трещин ведь уже применяется. И развитие вычислительной техники позволит еще более точно рассчитывать любые конструкции на прочность — хотя и сегодня есть очень точные методы. Не станут ли наследники строителей Братска строителями тонких плотин на равнинных реках — консольных, арочно-консольных, куполообразных? Не исчезнут ли все-таки в будущем гравитационные плотины — ведь это, пожалуй, последние представители «тяжелого» принципа строительства, дожившие до конца нашего столетия...

Может, и не исчезнут. Но потеснятся. Вот факты.

За последние сорок лет в мировом гидротехническом строительстве доля бетонных гравитационных плотин снизилась с 40 до 10 процентов. Соответственно увеличилась доля арочных. Их возводят в горах, экономя при этом бетон; кстати, там, в малообжитой местности, затопление площадей, подъем уровня воды перед плотиной имеют гораздо меньше вредных экологических последствий. Сейчас, научившись цементировать полости и трещины, учатся укреплять и такие грунты, которые еще недавно считались самыми коварными: ползучие, в которых крепкие породы перемежаются сланцами. Арочные и контрфорсные высокие плотины строят даже в зоне сейсмической активности — Токтогульская, Ингурская, плотина Дез в Иране, уже выдержавшая землетрясение в 9 баллов. Наконец, французская фирма «Конн и Белье» спроектировала и в Канаде построили крупную в мире многоарочную плотину Миникуган-5 высотой 220 метров. В нашей же стране строится Саяно-Шушенская — еще на 22 метра выше...

Любой специалист, с которым поговоришь о сегодняшних проблемах и перспективных направлениях в строительстве плотин, заканчивает разговор примерно так: «Но все это ничего не стоит без высокого качества работ. Что бы мы здесь ни придумали — важно, как это построят». Бетон не терпит не то что халтуры — он наказывает даже за секундное промедление и микроскопическую небрежность. Он может расслабиться еще при транспортировке; он может потерять прочность из-за температурного расширения при застывании; он может выщелачиваться, если известь не связать специальными добавками; если его плохо уплотнить вибраторами, в нем возникают разрушающие напряжения; если поверхность блока не зачистить как следует под бетонирование следующего блока, в шов просочится вода; если... Только оглядываясь — бетон мстителен.

Качество — это тоже способ экономии. Гарантированное качество работ позволяет снижать расход бетона на ремонт гравитационных плотин, и без гарантированного качества вообще нельзя строить плотины арочные — в них к бетону требования еще выше. Экономия материалов — это эффективность капиталовложений. Киловатт-час стоит дешевле. Плотина эффективнее. Качество и эффективность — когда речь идет о строительстве плотин, качество и есть основа эффективности.

...Вместо почти каждой второй 40 лет назад — теперь бетонной гравитационной строят только каждую десятую плотину. Это — тенденция? Это — тенденция...

Борис Годунов. Избрание на трон

В 1975 году мы приступили к публикации серии очерков советского историка Р. Г. Скрынникова о Борисе Годунове («Борис Годунов. Начало пути», № 3, 1975 год). Очерки излагают новые факты и концепции исторического развития России с XVI века. Настоящая публикация основана на новом прочтении известных исторических источников.

Царь Федор после непродолжительной болезни умер 6 января 1598 года. С его смертью пресеклась древняя московская династия. В развернувшейся борьбе за власть победу одержал Борис Годунов. Многие считали его узурпатором. Но работы В. О. Ключевского поколебали это мнение. Замечательный русский историк утверждал, что Борис был избран на трон правильным Земским собором, включившим представителей главных сословий тогдашней России — знати и дворянства, духовенства и «земли» — верхов посадского населения.

Земский собор действительно был собран в феврале — марте 1598 года. Но был ли он на самом деле представительным и правомочным по тогдашним нормам? Сохранилось два соборных постановления об избрании Годунова, из которых одно помечено июлем, а второе — 1 августа 1598 года. Оба документа, судя по этим датам, составлены практически в одно время, а между тем они значительно расходятся между собой в освещении одних и тех же фактов и, самое главное, в определении круга «избирателей», участвовавших в царском избрании. Помимо того, подписи под каждым из документов не совпадают со списками состава собора. Это вызывает подозрения и побуждает проверить прежде всего датировку этих «утвержденных грамот» Бориса Годунова. В конце первой из них читаем, что она «уложена и написана быть лета 7106 июля в... день». Полагая, что дата относится ко всему тексту грамоты. Но так ли это? Основной текст грамоты заканчивается клятвой на верность Борису и угрозами по адресу непослушных, а затем следует традиционная концовка («а у сей утвержденной грамоты сидели») и список членов избирательного собора. Эта основная часть дополнена обширной припиской, в конце которой повторена клятва на верность Борису и следуют угрозы проклятия непослушным решением собора. Содержание приписки указывает, что она была составлена много позже, чем основной текст. Так, автор приписки обратил внимание на то, что в списке участников собора отсутствует знаменитый митрополит Гермоген, и счел нужным пояснить, что Гермоген «был в то время (!) в своей митрополии во граде в Казани для великих церковных потреб и земских дел». Другие пробелы соборного списка автор приписки объяснил тем, что «писаны быша имена в сей утвержденной грамоте памятию, ...занеже в то время (!) степенных списков вскоре не сыскано».

Значит, дата в грамоте должна быть отнесена к приписке. В какое же время составлен основной текст приговора об избрании Бориса? В грамоте можно обнаружить самые точные данные на этот счет. Патриарх Иов, читаем в ней, 9 марта 1598 года предложил собору выработать грамоту об утверждении Бориса на царство, «да будет впредь неколебимо, как во утвержденной грамоте написано будет»; 1 апреля Борис «сел» на царство, после чего «сию утвержденную грамоту, по мале времени написавшие, принесоша к Цеву». Значит, утвержденная грамота была составлена в марте — начале апреля 1598 года.

Итак, вопреки точным указаниям начального текста, редакторы произвольно «передвинули» время ее составления с апреля на июль, выставив эту дату в приписке к тексту грамоты.

Второй приговор об избрании Бориса помечен 1 августа. В отличие от первого он скреплен подписями не только церковников, но и светских чинов, участвовавших в выборах. В. О. Ключевский первым заметил несоответствие между списком участников собора и подписями «избирателей» Годунова и попытался объяснить расхождение тем, что перечни были составлены при созыве собора в феврале — марте, а подписи собраны при закрытии собора в августе. Гипотеза В. О. Ключевского оказалась, однако, неудачной.

Тщательная проверка списков и подписей избирателей позволяет установить дату составления грамоты с большой точностью. После коронации Борис пожаловал чинами многих знатных дворян, участвовавших в выборах. И в перечнях и в подписях утвержденной грамоты (при всех их расхождениях) эти лица названы с теми чинами, которые они получили лишь в сентябре — декабре 1598 года! Отсюда следует, что канцелярия составила списки собора не в феврале 1598 года, а почти год спустя. Это объясняет, почему так расходятся между собой списки церковного собора в двух утвержденных грамотах. Не две-три недели, а двенадцать месяцев разделяли две редакции грамоты, и в этот период сменились настоятели ряда монастырей. Возникла даже новая епископская кафедра в Кареле (в 1599 году), и она впервые названа во второй утвержденной грамоте.

Перед нами — второй подлог в избирательных документах Годунова. Цели и мотивы этого подлога можно понять. Окружение нового царя ориентировалось на прецедент — избрание царя Федора. Земский собор «избрал» на трон слабоумного царского отпрыска ровно за месяц до его коронации. Годуновская канцелярия стремилась доказать, что и Борис, коронованный на царство 3 сентября 1598 года, сделал это через месяц после избрания на Земском соборе. Сомнения по поводу избирательной документации побуждают исследовать проблему «соборного избрания» Годунова заново.

Борис полностью отстранил царя Федора в последние годы его жизни от дел управления. Умер Федор, как видно, в полном небрежении. Вскрытие его гробницы показало, что он был положен в гроб в мирском одеянии — в кафтане, подпоясанном ремнем. «Освятованный» царь, проводивший жизнь в постах и молитве, не сподобился обряда пострижения. А между тем в роду Калиты предсмертное пострижение стало своего рода традицией со времени Василия III. С Федором же стали обращаться, как с брошенной куклой, еще до того, как он испустил дух. После смерти бояре не позаботились о том, чтобы обрядить его по-царски, и положили в гробницу сосуд для миро, не по царскому чину простой. В последние минуты жизни Федора патриарх и царица Ирина Годунова тщетно добивались от умирающего,

чтобы он назначил своим преемником Бориса. Федор отказался исполнить их просьбу и по обыкновению сослался на волю божью. В итоге он умер непостриженным.

Федор был первым из московских государей, не оставившим завещания. Не ясно, помешал ли ему правитель или по своему умственному убожеству царь и не настаивал на необходимости «совершить» духовную. Тем не менее после кончины Федора Борис попытался использовать его имя, чтобы обосновать свои права на престол. В апрельской редакции «утвержденной грамоты» значилось, будто Федор «учинил» после себя на государствах супругу и приказал «свою душу и все свои великие государства Российского царствия» шурину Борису Федоровичу. Эта версия была значительно смягчена в утвержденной грамоте 1599 года. Там было сказано, что Федор оставил на государствах царицу, а своими душеприказчиками назначил патриарха и Бориса.

Но все это были пустые басни. Составитель «Нового летописца» записал показания очевидца последних дней Федора. Федор, по словам очевидца, повелел же не жить в монастыре. Как видно, «благоуродивый» Федор действовал в полном соответствии с церковными предписаниями и стариной.

Борис прекрасно понимал, что пострижение сестры уменьшит его шансы на избрание, и потому попытался, вопреки воле Федора, учредить правление вдовы-царицы. Такой шаг не мог встретить одобрения со стороны Боярской думы, поэтому правитель должен был действовать в обход думы. На другой день после кончины мужа Ирина издала свой первый личный указ о всеобщей и полной амнистии. Она велела тотчас и без всякого промедления выпустить из тюрем всех опальных изменников, татей, разбойников и прочих. Амнистия ставила целью доставить популярность новой правительнице.

По словам Иова, правитель велел «сигклиту» (думе) целовать крест царице сразу после смерти Федора, причем на церемонии присутствовал сам он, святейший патриарх, и весь священный собор. Летописцы XVII века помнили об этой присяге и не сомневались в ее благополучном исходе. Провинция в самом деле присягнула на верность Ирине, но присяга сопровождалась всевозможными осложнениями. В конце февраля 1598 года некий немецкий агент сообщил из Пскова, что там обнаружены текст присяги, заключающий в себе два пункта. Первый пункт должен был удерживать пограничную крепость от сношений с Речью Посполитой и Швецией. Второй заключал клятву на верность патриарху и православной вере, царице Ирине, ее брату Борису Федоровичу и его детям. Свидетельство очевидца доказывает, что правитель пытался овладеть короной в первые дни междоусобицы, обойдясь без всякой процедуры избрания. Под видом присяги на имя сестры-царицы он фактически потребовал присяги себе и своему сыну. Претензии Бориса, однако, не встретили поддержки со стороны влиятельной боярской знати. Агент утверждал, что в провинции дворяне и прочие были вынуждены присягнуть «новому великому князю», но некоторые уклонились от присяги, что простолудины очень недовольны «шайкой» Годунова, которая руководила присягой, и что в столице «важнейшие не захотели признавать Годунова великим князем».

Современников одинаково возмущало правление вдовы-царицы и действия ее брата. Самостоятельное правление женщины противоречило вековым обычаям. При жизни Федора и после его смерти Ирину охотно именовали «великой государыней». Но такое звание не равнозначно было реальному царскому титулу. До воцарения

Лжедмитрия, как и после него, царицу не только не короновали, но и не допускали к участию в этой торжественной церемонии. Ирина наблюдала за венчанием Федора из окошка светлицы. Не будучи коронованной особой, связанной с подданными присягой, Годунова не могла ни сама обладать царской властью, ни передать ее своему брату.

Правление вдовы не ладилось с первых дней. Современники были изумлены, услышав в церквях многолетие царице. Летописцы отметили этот факт как неслыханное новшество. Новшество, у многих вызвавшее, видимо, возмущение.

Правление Ирины Годуновой продержалось недолго. Царица вынуждена была вскоре после смерти мужа объявить о своем решении уйти в монастырь. В тот день весь московский народ двинулся в Кремль. Этот факт засвидетельствовали одинаково и австрийский посол М. Шиль, и русские источники. На площади перед дворцом собрался весь «многочеловечный народ царствующего града Москвы и всеа Русские земли с женами и с детьми и с сущими младенцы». Официальные источники старались изобразить дело так, будто толпа была переполнена верноподданическими чувствами и слезно просила вдову принять царство. Однако неофициальные наблюдатели в один голос твердят, что в Москве «из-за нового царствования возникла великая смута», что там произошло «великое замешательство». Голландский купец И. Масса в своих записках в таких выражениях описал беспорядки по случаю смерти Федора: «Простой народ, всегда в этой стране готовый к волнению, во множестве столпился около Кремля, шумел и вызывал царицу», та вышла на Красное крыльцо, «дабы избежать великого несчастья и возмущения», и объявила, что хочет исполнить волю покойного царя и свое обещание о пострижении. Австрийский посланник М. Шиль, собравший сведения о московских происшествиях в сентябре 1598 года, передает, что вдова отказалась от власти в пользу Боярской думы. «У вас есть князья и бояре, — заявила она, — пусть они начальствуют и правят вами». Заявление Годуновой отвечало политическим видам бояр и, как можно полагать, сделано было по их совету.

Вскоре после похорон царя Федора его вдова «простым обычаем», без церемоний уехала в Новодевичий монастырь и приняла там «тихое и безмолвное иноческое житие». Так гласила официальная легенда. В жизни же все было не так. Царица Ирина нарушила обычай, выступив с претензиями на обладание царской короной. После удаления в монастырь она допустила новое вопиющее нарушение приличий. «Старца Александра Федоровна» не только не простила с мирской жизнью, но пыталась править страной из монастыря. Она подписывала именные указы, что само по себе шло вразрез с традицией, и рассылала их по городам.

Недеспособный Федор давно не участвовал в управлении, тем не менее его смерть начисто разрушила прежнюю структуру власти. Борис возвысился как временщик царя. Со смертью Федора и пострижением царицы Годуновой он должен был, по закону и традиции, покинуть сцену. История знала много случаев такого рода, но ни одного противоположного примера. Однако правитель готов был бросить вызов судьбе. Едва бояре добились от вдовы согласия на пострижение, как правитель, по словам посла М. Шилья, немедленно заявил, что берет на себя управление государством, а князья и бояре будут ему помощниками. В «утвержденных грамотах» этот эпизод получил различное освещение. Ранняя редакция передает речь правителя в полном соответствии с австрийской версией. Борис будто бы сказал, что «с бояры радети и промысляти (он) рад не токмо по преж-

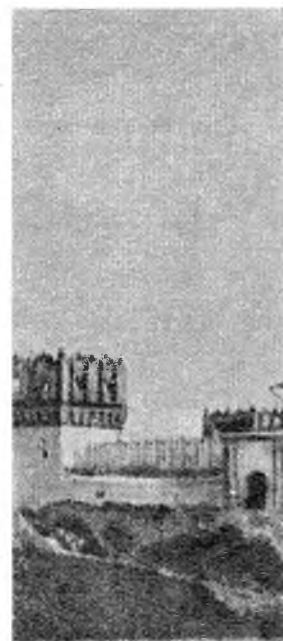
нему, но и свыше первого». При редактировании в 1599 году смысл речи Годунова был полностью искажен. Согласно новой версии, правитель будто бы сказал, что удаляется от дел, а править государством и радеть о земских делах будет патриарх. Правка речи Бориса была вызвана тем, что он оказался вынужден, вопреки своим планам и заявлениям, отстраниться от управления до истечения срока траура. После смерти Федора и пострижения Ирины знать, прежде покорная, стала высказывать враждебное отношение к человеку, «время» которого прошло. В феврале литовские лазутчики узнали об острых столкновениях в московской думе. Бояре «никак не могут помириться, между ними великое разногласие и озлобление», — доносили лазутчики, — а Борис из-за вражды с Романовыми перестал ездить в думу и окружил охраной свой дом. Через некоторое время правитель вынужден был покинуть Кремль и переехал в Новодевичий монастырь «за город».

Смерть Федора расколола и приказную бюрократию. В числе противников Бориса оказался признанный глава бюрократического мира хранитель государственной печати В. Я. Щелкалов. Однако за время своего четырнадцатилетнего правления Борис успел насадить верных людей на множество высших приказных постов, и в критической ситуации они остались верны ему. Поддержка приказного аппарата управления немало благоприятствовала успеху Годунова в борьбе за трон. Не менее важное значение имела позиция стрелецкого войска, роль которого заметно возросла к концу XVI века. Литовская разведка уже в начале февраля 1598 года получила сведения о том, что Годунова поддерживали московские стрельцы, «ибо он им хорошо платит». Все это позволяло Годунову контролировать положение в столице даже после отъезда в Новодевичий.

Вслед за пострижением царицы Ирины власти заявили, что намерены отложить решение вопроса о троне на 40 дней. Время траура истекло 17 февраля 1598 года, и Москва тотчас же приступила к выборам нового царя. Патриарх провел на своем подворье совещание, принявшее решение об избрании на трон Бориса. Ранняя, апрельская редакция утвержденной грамоты сообщала, что Иов созвал духовенство «и царский сигклит и бояр и христоролюбивое воинство и всяк возраст бесчисленных родов Российского государства». Этот рассказ подвергся коренной переработке в 1599 году. Канцелярия Годунова включила в текст грамоты термин «соброр», ранее в нем отсутствовавший. Достаточно неопределенное указание на то, что патриарх собрал у себя «всяк возраст бесчисленных родов», редакторы 1599 года заменили точной росписью «соборных чинов», участвовавших в избрании Бориса. Роспись включала «всеянский» священный собор, бояр, дворян, приказных и служилых людей, все воинство, и даже купцов. Апрельская грамота излагала события 17 февраля в следующем порядке. Сначала Иов предложил кандидатуру Бориса от имени немногочисленных членов священного собора, которые находились в Москве «на преставлении» царя Федора. Затем его предложение поддерживали прочие члены священного собора, включая прибывших «из дальних градов». Вслед за тем о своем согласии заявили бояре, «христоролюбивое воинство и весь многочисленный народ». Они приветствовали речь патриарха долгими громкими криками, «велегласно вопияху на много час».

Редактор 1599 года подверг этот рассказ правке. Согласно новой версии, Иов будто бы выступил в пользу Годунова от имени сразу всех соборных чинов — духовенства, Боярской думы, дворян, приказных и служилых людей, гостей и всех православных христиан. Авторы апрельской версии

На фотографиях: слева — Успенский собор в Московском Кремле, справа — Новодевичий монастырь, посередине — шапка Мономаха.



писали, что на обращение патриарха церковники «велегласно яко едиными усты глаголаху». Редактор 1599 года переделал текст так, что у него «аки едиными усты» заговорили все соборные чины разом: и духовенство, и бояре, и дворяне, и приказные люди, и купцы.

Легенда о правильном соборном избрании Годунова окончательно сформировалась в недрах царской канцелярии лишь через много месяцев после предполагаемого собора. Но официальная версия расходилась с показаниями непосредственных очевидцев, своевременно записанными. Немецкий агент писал из Пскова, что московские власти затребовали из провинции для участия в царском избрании духовенство, именитых бояр и воевод уже в конце января 1598 года, но затем все они были задержаны в пути, поскольку Годунов перекрыл все дороги и велел пропускать в столицу только своих гонцов. Таким образом, агент утверждал, будто правитель противился созыву правильного избирательного собора.

В обстановке междуцарствия соборная практика в самом деле утратила традиционную форму. Сторонники и противники правителя не могли договориться о созыве общего собора. Нелояльные Борису и колеблющиеся лица не приняли участия в избирательном соборе на патриаршем дворе. В итоге официальное руководство думы и значительная часть столичной знати оказались отстранены от дела избрания царя. При таких условиях считать, что Годунов избрал представительный и правильно созданный собор едва ли возможно. В. О. Ключевский полагал, что состав февральского собора получил точное отражение в списках августовской утвержденной грамоты. Однако в действительности исследователи не располагают никакими данными, которые позволили бы определить представительство различных групп на соборе. Своеобразие февральского со-

вещения состояло в том, что его руководители, натолкнувшись на сопротивление главных бояр, пытались найти опору в народе, столичной «земщине», среди «всякого возраста бесчисленных родов Российского государства». Остается однако неясным, какими были формы народного участия в избирательном соборе и не ограничилось ли дело созывом на площади толпы, о численности которой невозможно судить?

Апрельская редакция утвержденной грамоты передает, что инициаторами избирательного собора Годунова были некие бояре, выступившие с письменным «свидетельством» в пользу передачи трона Борису. Эта подробность подтверждается показанием дьяка Ивана Тимофеева, непосредственного участника избрания Бориса. Тимофеев не был безусловным приверженцем правителя, и его мемуары можно использовать для проверки официозных источников. Как писал этот осведомленный дьяк, самые красноречивые почитатели Годунова не поленились встать на солнечном восходе и явились к патриарху с писаной «хартией». Хартия была включена в утвержденную грамоту и сохранилась до наших дней. Написанный в разгар избирательной борьбы, этот документ может служить ярчайшим образцом предвыборной литературы. В ней биография «кандидата» расписана самыми яркими красками, не упущена ни одна деталь, которая могла бы подкрепить его претензии на трон. Авторы «свидетельства» подчеркивали, что Борис с детства был «питаем» от царского стола, что царь Иван посетил его больного на дому и на пальцах показал, что Федор, Ирина и Борис равны для него, как три перста, что Грозный приказал Годунову сына Федора и все царство в придачу, что такое же благословение Борис получил и от Федора.

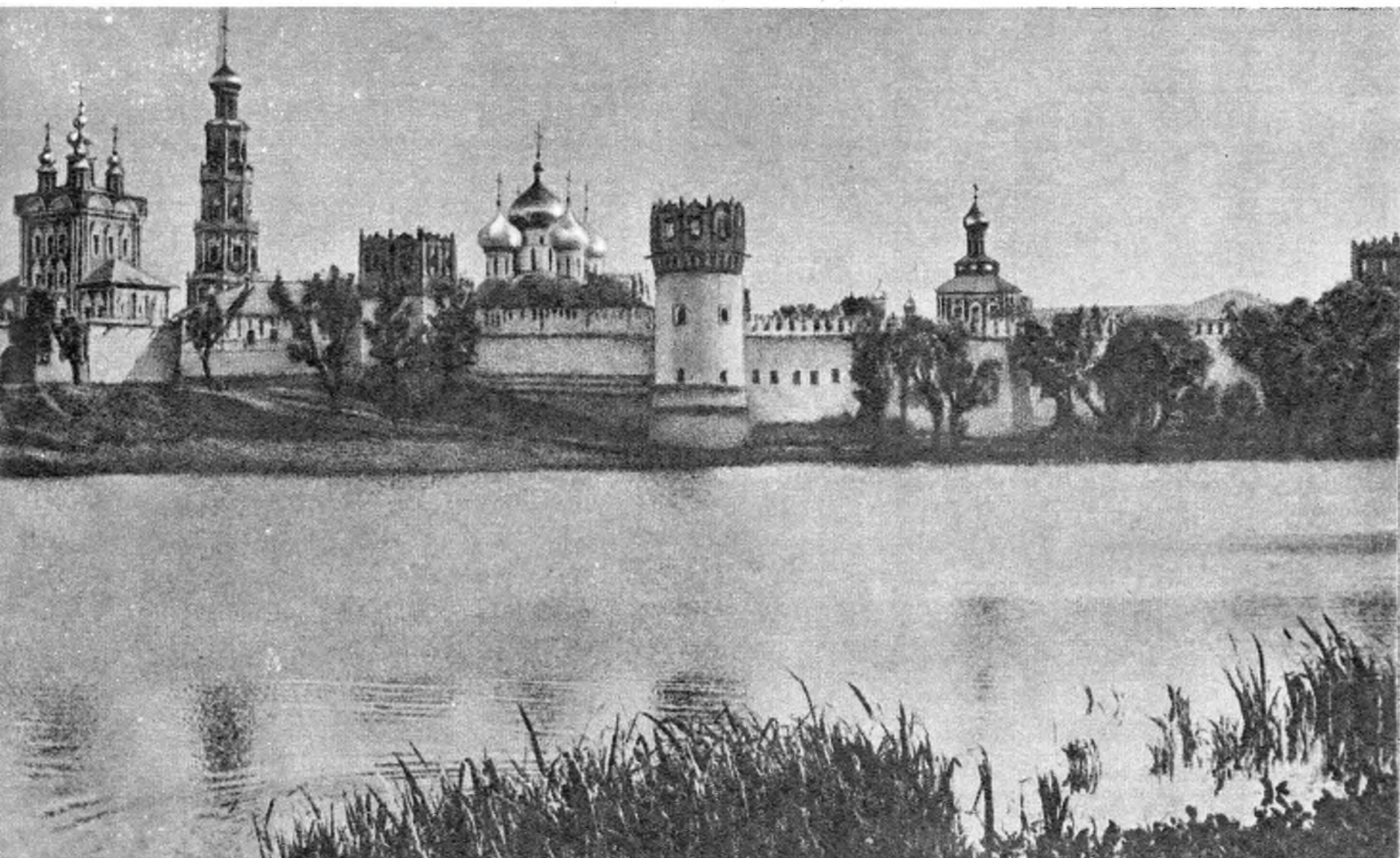
Некоторые детали повествования выдают авторов приговора. Упомянув о посещении

годуновского двора Грозным, составители документа добавляют: «а с ним (царем) мы, холопы его, были». Визит носил неофициальный характер, и Ивана сопровождали действительно близкие ему люди. Большинство из этих людей в 1598 году либо сошли со сцены, либо оказались в числе противников Бориса. Исключением был Д. И. Годунов — старый постельничий царя Ивана. Видимо, он и стал одним из главных инициаторов выступления в пользу Бориса. Дядя не скупился на ложь, чтобы обосновать претензии племянника на трон. Большинство его аргументов производило анекдотическое впечатление. Но все это несколько не смущало Иова и его окружение.

Патриарх благосклонно выслушал «боярскую премудрую речь» и вместе с другими участниками собора приговорил, чтобы на другой день, 18 февраля, собраться в Успенском соборе и идти в Новодевичий монастырь просить Бориса на царство. «Крепкое уложение» патриарха содержало подробную диспозицию: куда идти и где стать («дворянам у кельи», а всенародному множеству — «на монастыре и за монастырем»), как просить («всем единогласно с великим воплем и неутешным плачем») и прочее. Но тщательно расписанный сценарий не был осуществлен ни 18, ни 19 февраля.

Официальные документы рисовали идиллическую картину единодушного избрания Годунова. На самом деле до идиллии было далеко. Описав то, что произошло на патриаршем дворе, составители утвержденной грамоты обошли молчанием более важные события, развернувшиеся в кремлевском дворце — резиденции Боярской думы. Показания австрийского гонца М. Шилия, посетившего Москву в год выборов, позволяют пополнить этот пробел официозных источников. По словам Шилия, Боярская дума собралась во дворце, как

Борис
Годунов
Избрание
на трон



только истекло время траура, и в тот же день обнародовала исключительно важное решение о введении в стране боярского правления. Бояре дважды выходили на Красное крыльцо к народу. Главный дьяк В. Я. Щелкалов старался убедить толпу, что присяга постриженной царнице утратила силу и что теперь нет иного выхода, кроме как целовать крест боярам. Доводы «канцлера», однако, не вызвали воодушевления в народе.

Годуновский собор не мог избрать царя вопреки воле Боярской думы. Но и дума не могла осуществить свои решения наперекор воле правителя и церковного руководства. Самая большая трудность для думы состояла в том, что «великие» бояре, решительно отказавшиеся признать права Бориса на трон, никак не могли преодолеть собственные разногласия и договориться о приемлемом и популярном кандидате. Распри в боярском руководстве оказались непреодолимым препятствием для созыва антигодуновского собора.

Раскол в правящих верхах привел к своего рода двоевластию. Созванный патриархом собор объявил об избрании Бориса. И одновременно высший орган управления — Боярская дума — обнародовал приговор о введении боярского правления. Противоборствующие «власти» пускали в ход любые средства, стараясь заручиться поддержкой столичного населения. Москва наполнилась всевозможными слухами. Прошла молва, будто правитель сам отравил благочестивого царя Федора, чтобы завладеть короной. Об этом страшном преступлении толковали и в первые недели междоусобицы и много лет спустя. Невозможно было придумать обвинение более тяжкое, чем царубийство. Невозможно было найти лучшее средство, чтобы поднять против Годунова посадские низы. Именно страх перед народным возмущением принудил Бориса покинуть Москву и укрыться за прочными стенами Новодевичьего монастыря. На это с полной определенностью указывает дьяк Тимофеев. Борис, по его словам, опасался в сердце своем, не поднимется ли против него вдруг восстание народа.

В ходе избирательной кампании наступил критический момент. Руководители соборования на патриаршем дворе в течение двух дней не могли организовать намеченную манифестацию в поддержку Бориса и попусту тратили время на молебствия в Кремле. Боярам не удавалось преодолеть своих разногласий и договориться о приемлемом для них всех кандидате на трон.

Усилия сторонников Годунова дали плоды лишь на третий день, когда им удалось организовать первое шествие в Новодевичий монастырь. Борис на все «моления» отвечал отказом. Выйдя к толпе, правитель со слезами на глазах поклялся, что и не мыслит посягнуть на «превысочайший царский чин». Мотивы отказа Годунова от короны нетрудно понять. Ему нужна была видимость всенародного избрания, а между тем в первый раз к нему явилась, по-видимому, довольно малочисленная толпа. Правитель должен был отказаться от трона, чтобы покончить с клеветой насчет царубийства. В тех же целях он распустил слух о своем скором пострижении. Под влиянием умелой агитации настроения в столице стали меняться.

Патриарх и члены собора постарались использовать наметившийся успех и с удвоенной энергией взялись за подготовку новой манифестации. По распоряжению патриарха столичные церкви открыли двери перед прихожанами с вечера 20 февраля до утра следующего дня. Расчет оказался правильным. Ночное богослужение привлекло множество народа. Наутро духовенство вынесло из храмов самые почитаемые иконы и со всей «святостью» дви-

нулось крестным ходом в Новодевичий. Таким способом приверженцам Бориса удалось увлечь за собой внушительную толпу.

Переговоры с Годуновым вели соборные чины: бояре, дворяне, духовенство. Церковники первыми высказались в пользу избрания Бориса. Они пригрозили, что затворят церкви и положат свои посохи, если Борис откажется от трона. За ними выступили бояре (конечно, далеко не все боярство), заявившие: «А мы называться боярами не станем». Последними, как и полагалось им по чину, высказались дворяне. Литовские разведчики уже в начале февраля дознались, что в Москве «меньшие бояре» стоят за Годунова. Согласно свидетельству летописей, в толпе на Новодевичьем поле было много служилых людей, которые заявили, что в случае отказа Бориса от короны они перестанут служить и биться с неприятелями «и в земле будет кровопролитие».

Имеющиеся источники не дают возможности более точно определить состав людей, собравшихся на Новодевичьем поле. Неизвестно, кто из столичных купцов участвовал в «молениях», насколько велик был их авторитет и подали ли они отдельное мнение.

После смерти Бориса его противники утверждали, будто годуновская администрация согнала на Новодевичье поле народ под угрозой штрафов, будто специально назначенные приставы следили за тем, чтобы народ исправно и с великим усердием вопил и слезы точил, а уклонявшихся били по шее. Все эти меры, по словам позднего летописца, имели единственной целью покланяться праведную старицу Александру, будто бы отказывавшую брату в благословении. Последнее замечание обнаруживает малую осведомленность и полное пренебрежение к истине данного летописца.

Современники Иван Тимофеев, Авраамий Палицын, Иван Шаховской ни словом не упоминают ни о приставах, ни о насилиях над толпой. Непосредственный очевидец, дьяк Тимофеев запомнил на всю жизнь оглушительные крики народа, приветствовавшего правителя на Новодевичьем поле. Более всех старались, по словам дьяка, «меньшие» люди, кричавшие «нелепо с воплем многим», отчего лица их багровели, а утробы «расседались».

Общий клич создал видимость всенародного избрания. Поначалу казавшийся непреклонным, Борис рассчетливо выждал минуту и великодушно объявил толпе о своем согласии принять корону. Не теряя времени, патриарх повел правителя в ближайший монастырский собор и нарек его на царство.

После наречения ничто, казалось бы, не мешало Борису немедленно ехать в кремлевский дворец и надеть на себя корону. Вместо того Годунов, отпустив членов собора и народ, в течение пяти дней не покидал келью Новодевичьего монастыря. Причину его странной бездеятельности трудно угадать. Годунов ждал верноподданнического ходатайства от Боярской думы. Но такового, судя по всему, не последовало.

Только 26 февраля правитель покинул свое убежище и вернулся в Москву. Его сторонники не пожалели средств и сил на то, чтобы подготовить столицу к торжественному приему нового царя. Народ встречал Бориса на поле за стенами города. Те, кто был победнее, несли хлеб и соль. Бояре и купцы явились с золочеными кубками, соболями и другими дорогими подарками, подобающими «царскому величеству». Правитель отказался принять дары, кроме хлеба с солью, и милостиво звал всех к царскому столу.

В Кремле патриарх проводил Годунова в Успенский собор и там благословил его во второй раз на царство.

Сторонники Бориса продумали и подготовили церемонию в деталях. После «благословения» в Успенском соборе Борис отправился в Архангельский собор и припал к царским гробам, затем как государь явился в царские палаты и в Благовещенский собор — семейный храм кремлевских властителей. Казалось бы, патриарх сделал все, чтобы «усадить» Бориса на царство. Но он действовал без санкции Боярской думы, что и свело всю торжественную церемонию насмарку. Убдившись в своей неудаче, правитель заметался в поисках выхода, съездил в Новодевичий к сестре, вернулся в Москву и долго совещался с патриархом с глазу на глаз. Блистательно начавшийся день кончился жалкой неудачей. Годунов объявил о намерении предаться посту и вернулся из Кремля в Новодевичий. В отсутствие Бориса патриарх созвал 9 марта 1598 года новое совещание для подготовки коронационных торжеств. Ранняя апрельская редакция утвержденной грамоты не дает указаний на широкий представительный характер мартовского совещания. Однако поздний редактор дополнил текст, включив в число участников совещания «гостей», то есть представителей торгового посада.

Чтобы короновать Бориса, надо было предварительно провести общую присягу ему. Авторы апрельской редакции утвержденной грамоты пытались доказать, что к апрелю 1598 года «избиратели» уже присягнули на верность Борису. В соответствии с этим они изложили речь патриарха к участникам мартовского совещания. Иов будто бы просил присутствующих служить Борису верой и правдой, на чем они «целовали крест», а также во всем поступать так, «как в целовальных записях написано».

После совещания провинциальные епископы получили от патриарха повеление созвать в главных соборах мирян и духовенство, зачитать им грамоту об избрании Годунова, после чего петь многолетие вдове-царице и ее брату в течение трех дней под колокольный звон. Позже в провинцию выехали эмиссары правителя. В Новгород Великий явился думный дворянин князь П. И. Буйносов, в Псков — окольничий князь И. В. Гагин, в Смоленск — окольничий С. Ф. Сабуров. Особое беспокойство у Годунова вызывал Казанский край, где засели его давние недоброжелатели, воевода Воротынский и митрополит Гермоген. Чтобы преодолеть их сопротивление, Борис послал в Казань боярина князя Ф. И. Хворостинина, который должен был привести к кресту тамошних дворян и население. Все эмиссары Бориса занимали среди думных людей последние места. К тому же они не имели полномочий от Боярской думы. Но посланцы явились в провинцию не с пустыми руками. Раздача денежного жалованья дворянам стала немаловажным аргументом в избирательной борьбе.

Нет оснований сомневаться в реальности присяги, проведенной весной 1598 года. Но удалось ли Годуновым придать присяге всеобщий характер? На местах правительственная акция, по-видимому, не встретила больших препятствий. Провинция не привыкла противиться предписаниям центра. Однако ее голос не имел решающего значения в деле. Судьбу короны решала не провинция, а «царствующий град» Москва. Засевшие же там «великие бояре» царской крови не желали отказываться от своих прав на трон в пользу худородного правителя. Прошло пять месяцев, прежде чем Борис добился официальной коронации. И все это время упорная борьба за обладание высшей властью не стихала ни на минуту.

«Знание — сила».
Апрель,
1977

Мы привыкли считать нашу родную планету своим домом, прочным и надежным. Но достаточно ли устойчива твердая земля, по которой мы ходим? Ведь оболочка Земли живет довольно бурно — ползут материки, то сближаясь, то расходясь в стороны, извергаются вулканы, содрогаются недра планеты. Какие же перемены могут нас ожидать в будущем? Мы публикуем два сообщения, поступившие из западного полушария. Хотя события, о которых идет речь, не связаны между собой, однако оба они вызывают опасения ученых.

Калифорния накануне землетрясения?

«Катастрофа обязательно наступит. Единственное, чего мы не знаем, так это срока, когда она произойдет. Под нашими ногами тикает бомба с часовым механизмом...», — говорят американские геофизики. По их мнению, Сан-Франциско, Лос-Анджелес и прочие калифорнийские города расположены в районе гигантской подземной трещины длиной 1000 километров, края которой постепенно смещаются. Это смещение в будущем должно вызвать землетрясение колоссальной разрушительной силы.

В настоящее время на калифорнийском побережье приборы отмечают до пяти небольших землетрясений в день, а в Центральной Ка-

лифорнии — до десяти весьма ощутимых сотрясений почвы. В результате часто повреждаются трубопроводы, деформируются рельсы, трескается бетонная поверхность проезжей части автострад. Жители здешних мест вполне привыкли к качающимся на стенах домов картинам и не уделяют этому явлению особенного внимания. А вот опасения ученых возрастают.

Семьдесят лет назад Сан-Франциско, один из самых красивых городов на нашей планете, постигло страшное землетрясение, а вслед за ним начался пожар, вызванный повреждением электрических и газовых сетей. Погибло большое количество людей.

Геофизики утверждают, что подобные явления повторяются приблизительно через пятьдесят лет. И каждый лишний год сверх этого срока увеличивает масштаб грядущей катастрофы. Многие эксперты считают, основываясь на своих расчетах, что она грянет еще до 1980 года. Впрочем, местная печать не особенно распространяется об этих прогнозах, да это и понятно — ведь малейшая паника серьезно повредит калифорнийской экономике и бизнесу.

Что же произойдет, если в Калифорнии грянет землетрясение силой восемь баллов? Американские специалисты попытались рассчитать возможный ущерб от этого стихийного бедствия. Погибнет 10 тысяч человек, 40 тысяч будет ранено. Материальный ущерб составит несколько сотен миллионов долларов. Чрезвычайную

опасность представит разрушение плотин, построенных около залива. Стоит заметить, что сто лет назад коллеги нынешних ученых предвидели возможность землетрясения и даже рекомендовали принять соответствующие меры. Но документы с этими проектами и предложениями сгорели во время землетрясения в Сан-Франциско в 1906 году.

Бразилия: призрак геологической катастрофы?

Необычные явления, происходящие в штате Минас-Жерайс, заставили бразильское правительство начать там проведение обширных геологических изысканий. Дело в том, что в последнее время реки Рио-Сан-Франциско, Рио-Абаэта и Рио-Дас-Вельгас стали более полноводными, появилось девять новых больших источников, а общее количество атмосферных осадков в этом районе возросло в четыре раза. Увеличились и приливы, что обычно связывают с землетрясениями, однако сейсмические приборы молчали. Участились бури, центр которых почти всегда возникал у поверхности земли, постепенно поднимаясь в высоту. Возникли пыльные гейзеры высотой 200—300 метров, после чего в почве образовывались глубокие ямы. В довершение всего здесь была обнаружена магнитная аномалия. Но все эти явления, как оказалось, не были связаны ни с вулканической деятельностью, ни с взрывами подземного газа.

Геологи установили, что в штате Минас-Жерайс образовалась связанная между собой цепь огромных подземных озер, вода в которых находится под большим давлением. Время от времени давление нижних слоев воды на верхние увеличивается настолько, что на поверхности земли начинают происходить всякие не совсем обычные явления. Геомагнитные измерения показывают, что в этом районе возникает геологически неустойчивая зона, которая тянется по направлению к острову Тринидад в Атлантическом океане. Наиболее пессимистически настроенные ученые считают, что через несколько тысяч лет часть бразильской равнины может отломиться по линии Рио-де-Жанейро, Белла-Оризонте и Фортале-за и уйти в океанскую пучину. Но еще задолго до наступления катастрофы в этом районе может случиться множество больших и малых неприятностей.



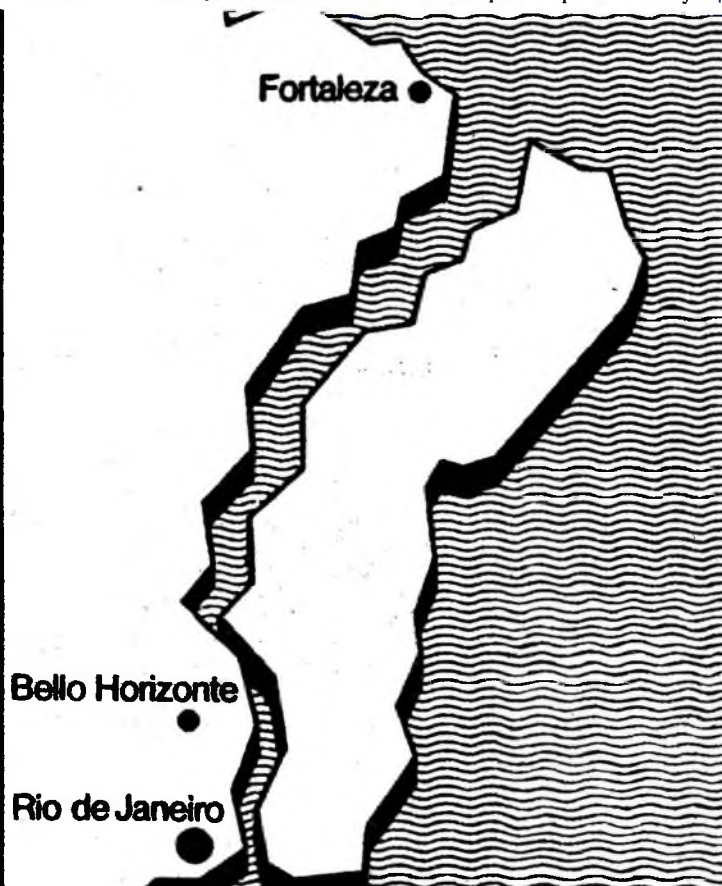
Ория ДУГЛАС-ГАМИЛЬТОН

Жизнь среди слонов

Мой муж Иэн изучал морфологию животных и системы биоценоза в британском университете, он приехал в Африку для исследовательской работы, и дикие животные были для него (по крайней мере, вначале) «подопытным материалом». Я же родилась и всю жизнь провела в Восточной Африке; ферма моих родителей расположена на зеленом холме у самого берега озера Нанваша. Дикие животные всегда составляли часть нашего окружения. Поэтому, наверное, название этой книги звучит для меня менее экзотично, чем для многих.

В начале 1969 года одна рекламная фирма предложила мне поработать с выездной киногоруппой, искавшей в Кении выигрышные места для натурных съемок. Мы объездили почти всю страну. Во время прощального ужина, где собирались кинематографисты и специалисты по рекламе — люди с помятыми лицами алкоголиков, громогласно утверждавшие, что их продукция имеет отношение к святому искусству, — в помещении появился незнакомый человек. Он явно выбивался из этой среды. На нем была плохо скроенная твидовая куртка и брюки не по размеру (позже я узнала, что они одолжены по случаю у знакомого). Поскольку на мне лежали обязанности хозяй-

Продолжение. Начало — в № 3.



ки, я подошла к нему и осведомилась, чем он занимается.

— Я по слоновой части, — ответил Иэн.

Так мы познакомились. В конце вечера Иэн предложил мне слетать в Танзанию в национальный парк Маньяра, где можно сделать превосходные снимки животных. Кроме того, я смогу принять участие в опытах по радиослежению за слонами. Все это было настолько интересно, что меня не пришлось уговаривать.

Самолет Дугласа-Гамильтона «Вьюн» проигрывал в соседстве с реактивными лайнерами, но Иэн заверил, что если единственный мотор выйдет из строя, мы сможем сесть. Наш маршрут проходил по цепочке Великих озер Восточной Африки. Когда мы пролетали над озером Натрон, в кабину ворвался сильный запах серы: насыщенные солями воды образуют на поверхности коричнево-муаровую корку с кроваво-красными пятнами. За исключением редких фламинго, озеро необитаемо, и безжизненный его характер еще более подчеркивает действующий по соседству вулкан Олдо-ньо Ленгай.

РАДИО-РОБЕРТ

Наконец сквозь подрагивающее марево мы увидели внизу озеро Маньяра. Иэн повел машину круто вниз и приземлился на расчищенной площадке. Возле нее в «лендровере» ждал ассистент Иэна Роберт.

У Роберта появился тезка среди маньярских слонов — молодой самец из семейства Боадицеи; обоим Робертам было по 18 лет. Радио-Роберту предстояло стать одним из «меченых атомов», пущенных на волю с передатчиком на шее. Я имела возможность наблюдать за операцией от начала до конца.

Иэн сшил из трансмиссионного ремня прочный ошейник, передатчик уложили в капсулу из стекловаты и прикрепили клейкой лентой к ремню. Затем всю систему покрыли ярко-синей и желтой краской, легко различимой на расстоянии.

Тюка длились приготовления, взошло солнце, и Мхоже, маньярский егерь, работавший с Иэном, сказал, что надо торопиться. Предстояло еще разыскать группу Боадицеи. Я зарядила фотокамеру, рассовала объективы по карманам, и мы двинулись в путь: Роберт, Мхожа, специалист по радиопередатчикам Говард Болдуин и я — на «лендровере», а Иэн — на «Вьюне». Десять минут спустя он сообщил с неба, что засек слониху со стадом в миле от дороги. На меня произвело большое впечатление, то, как легко он различал с самолета своих подопечных.

Еще через четверть часа мы увидели слонов. Боадицея, как и полагалось матриарху, возвышалась на целую голову над остальными. С ней были Леонора, Тонкий Бивень, Горбунья. Очаровательную старушку решено было назвать Жизель, как мою мать.

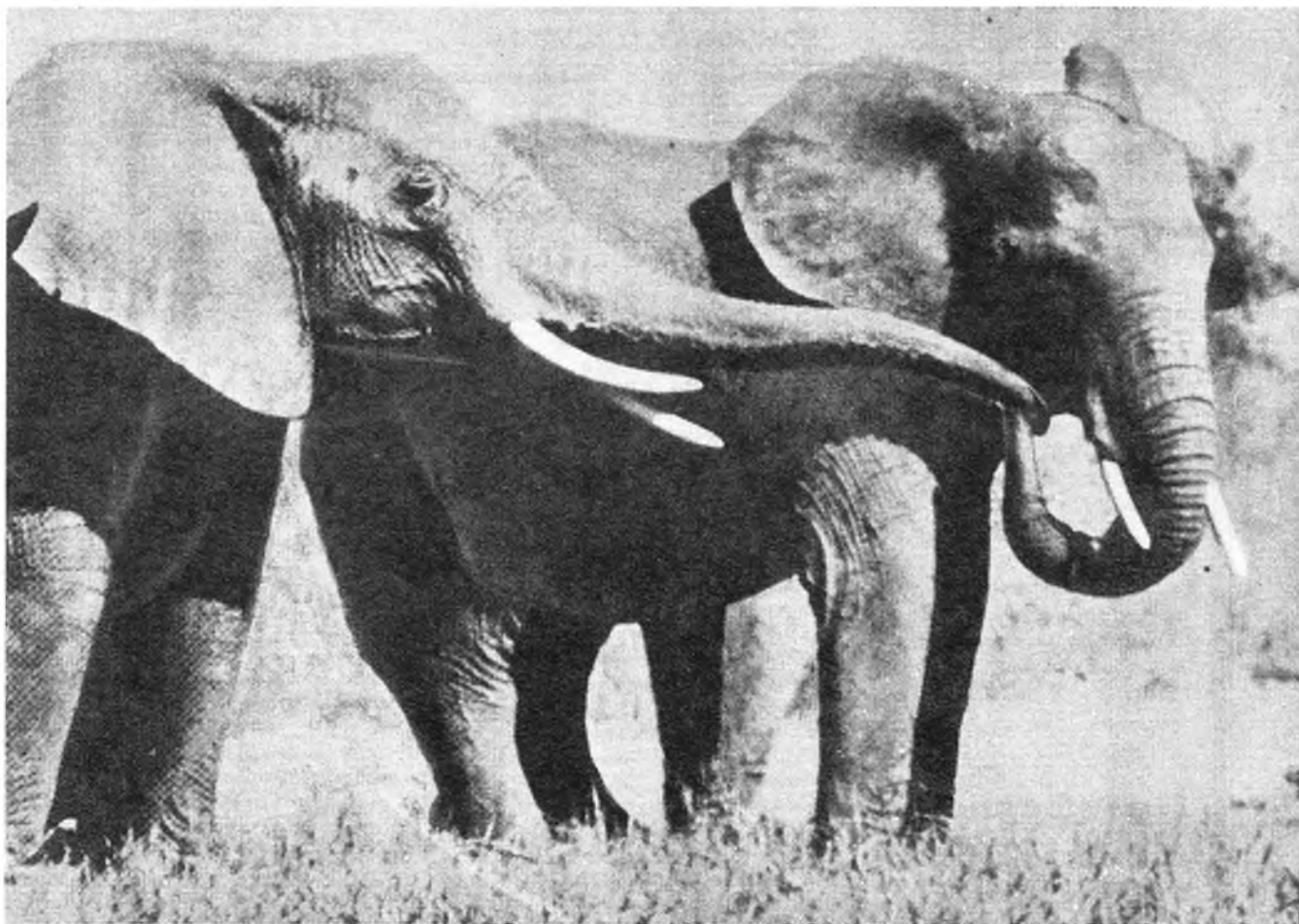
Слоны занимались туалетом: они нагребали кучку пыли, ногой заталкивали ее в изогнутый кончик хобота, втягивали в себя и осыпали тело, как тальком. Боадицея внимательно наблюдала за происходящим, время от времени оглядывая окрестности. Метрах в трехстах дальше пылевую ванну принимали трое молодых самцов. Ближний к нам и был Радио-Роберт.

Говард Болдуин прицелился и выпустил стрелу со снотворным из пневматического ружья. (Снотворное под названием «М-99» было взято из расчета 1 миллиграмм на 50 кило живого веса.) Стрелка воткнулась в лопатку Роберта, тот на секунду вздрогнул, повел ушами, но затем как ни в чем не бывало продолжал пылевую процедуру. Минуты три-четыре спустя он вдруг качнулся, а затем нетвердыми шагами направился к Боадицее.

Группа дружно взмахнула хоботами и, громко трубя, выступила навстречу самцу. Стадо не желало принимать повзрослевшего Роберта. Боадицея толкнула его бивнями. Роберт упал на колени. Две другие самки начали пихать его в бок. Но тут вступилась Жизель. Она коснулась хоботом его рта и помогла подняться. Остальные слонихи негодовали.

Иэн не ожидал такой реакции. В прошлый раз, когда он пытался обезвредить подростка из семейства Боадицеи, самки окружили малыша плотной стеной и стояли так до тех пор, пока действие снотворного не прошло и слоненок не смог идти со всеми. А сейчас события развивались прямо противоположным образом!

Радио-Роберт уже не мог стоять: ноги его



подкосились, и он рухнул на бок. Тут же рев усилился. Боадицея заметила машину, а может быть, порыв ветра донес наш запах, но она выпустила уши и кинулась в атаку. Сидя на крыше «лендровера», судорожно прижав к груди камеру, я ожидала самого худшего. Но Иэн спокойно изрек: «Симуляция». Действительно, в двух шагах от машины слониха застыла, подняв тучу пыли, а затем, продолжая гневно трубить, повернула в сторону. Остальные потянулись за ней.

Не теряя времени, мы устремились к лежащему. Иэн схватил двадцатипитровый бидон с водой и окатил голову слона — он опасался, что животное может перегреться во время вынужденного сна. Говард тем временем сделал надрезы за ушами Радио-Роберта, вскрыл вену и заложил в нее крохотный цилиндр-термистор. Затем ту же операцию он проделал с артерией. Кровь текла ручьем, Иэн взял несколько капель в пробирку, после чего надрезы закрыли и замазали особым составом.

До чего же маленькими выглядели люди на могучем звере! Я впервые находилась так близко к живому слону. Глаза его были полузакрыты, длинные загнутые ресницы подрагивали время от времени, из уголка вытекала слеза. На нижней губе выделялось подобие бородачки. Кожа казалась растрескавшейся, и в складках сидели клещи.

Через десять минут все было закончено. Иэн впрыснул слону «пробуждающее» вещество и дозу антибиотиков для предупреждения возможного воспаления. Теперь можно было уходить.

Еще через какое-то время Радио-Роберт пошел ушами и поднял хобот, нюхая воздух. Потом поднялся и, чутко пошатываясь, двинулся в тень. Мы могли ехать.

Говард включил приемник: сигнал отчетливо слышался в наушниках. Аппарат позволял регистрировать температуру крови, приливающей по артерии к ушам и отходящей по вене. Иэн сказал, что результаты получаются необыкновенно интересными. В то время, как венозная температура оставалась практически неизменной (35,4°C — 35,8°C), артериальная температура колебалась в пределах трех градусов.

Два дня спустя ночью Радио-Роберт неожиданно направился к горам. Передатчик действовал хорошо, так что мы легко определили маршрут. После расшифровки сигналов оказалось, что в течение пятнадцати минут температура крови в артерии драматическим образом подпрыгнула до 44,8°C. В это было трудно поверить. Иэн заметил, что даже газель Гранта, согласно физиологическим опытам Ричарда Тейлора, показывала в жаркий день температуру 41,7°C; факт объясняется тем, что эти животные не потеют. Бегуны-марафонцы «нагреваются» иногда в жару до 41°C. Самая высокая температура, зарегистрированная у живого существа,

была 44°C — у больной женщины, которая затем, по счастью, выздоровела. Ни одно млекопитающее, насколько было известно из литературы, не показывало результатов, отмеченных в ту ночь у Радио-Роберта.

Самое поразительное, что венозная температура при этом оставалась стабильной. Иэн высказал предположение, что слон интенсивно махал ушами, чтобы увеличить конвекционное охлаждение.

Уши африканского слона служат регулятором температуры. Для столь большой массы тела требуется значительная площадь испарения. Животные хоботом льют себе за уши воду, машут ими в неподвижном воздухе или просто раскрывают, когда дует ветер. В самое жаркое время дня слоны прячутся в тени. Если температура превышает допустимые пределы, слон, как всякое млекопитающее, умирает. Но Радио-Роберт опроверг законы природы.

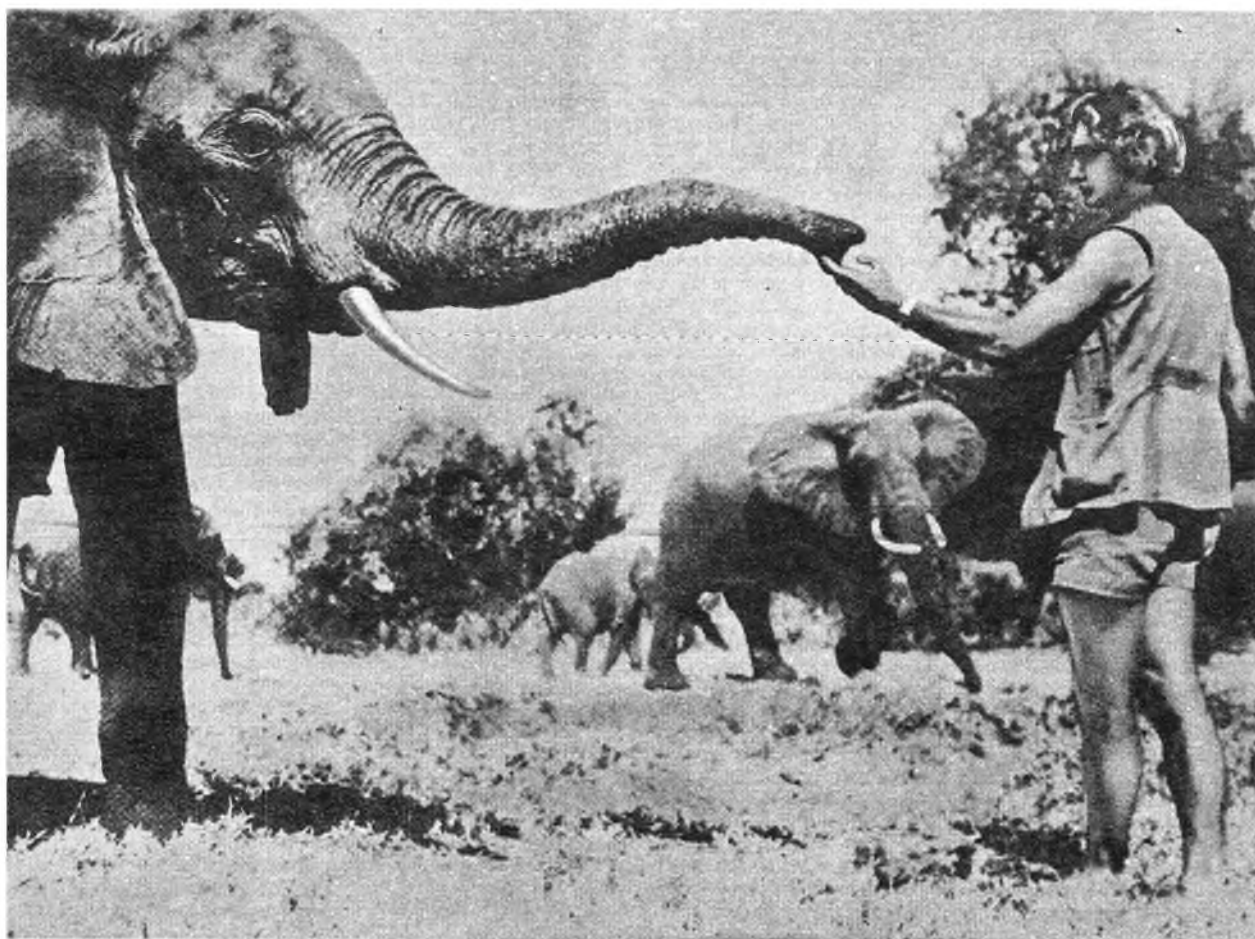
...Два следующих месяца я провела на ферме родителей, запаковывая коробки с перцем для отправки в Европу. Однако, приняв «слоновье крещение», человек уже не может заниматься ничем другим. Я написала Иэну короткую записку с просьбой найти мне место в его группе. В ответ он прилетел за мной в Кению.

ПОХВАЛА ХОБОТУ

Жизнь в лагере Ндола, где стоял домик Иэна, была подчинена его ритму работы. Вставали с рассветом, завтракали точно в 7 часов. Качество пищи не имело значения, важна была пунктуальность. Выросшая в итало-французской семье, я с трудом привыкала к типично английскому образу жизни. Что бы ни происходило вокруг, когда бы ни кончилась накануне работа, Иэн ровно в семь утра ел свою яичницу с беконом и слушал первый выпуск последних известий. Затем он отправлялся на службу. Какая разница, что в руках у него был зонтик и не свернутая в трубку газета «Таймс», а ружье и бинокль, и что шел не в контору в лондонском Сити, а на поиски слонов!

Почти ежедневно Иэн поднимался в воздух, чтобы проследить за движением Радио-Роберта, который, в свою очередь, брел за группой Боадицеи. Впервые предоставилась возможность на протяжении многих недель точно вычерчивать маршрут семейной группы. Я старательно фиксировала его на кино- и фотоплёнке.

Излюбленным убежищем Боадицеи от полуденного зноя было ущелье, которое река Мусаса прорезала в плато Мбулу. Оно почти полностью исчезало в густой растительности и переплетении колючих лиан. Отваживаться забираться туда пешком было рискованно. Радио-волны вырывались из чащи, и Иэн улавли-



Слониха Вирго берет угощение из рук.

вал их антенной Яги, установленной на крыле «Вьюна». Но этого нам уже было мало. Хотелось вести визуальные наблюдения.

Хотя ошейник Радио-Роберта быстро покрывался грязью, мы научились узнавать его в «лицо». Изн помечал каждый раз с воздуха, к какой из семейных групп он прибавался. Слоны уже перестали обращать внимание на большую птицу, назойливо тарактевшую над головой; только на открытой местности они проявляли беспокойство.

Изн наметил к «обработке» еще одного слона из соседнего парка, на полеты уходило все больше времени, так что необходимость в собственном мини-аэродроме возле Ндолы встала в повестку дня. Мы расчистили подходящее место, и, как оказалось, вовремя.

Однажды в воскресенье егерь Мхожа, решив навести порядок на кухне, отодвинул старый бак. За ним лежала кобра. В мгновение ока она поднялась и плюнула ядом в глаза Мхоже. С криком «Ньока! Ньока!» («Змея!») он бросился прочь, не видя ничего. Кобру убили. Изн промыл ему глаза раствором, а затем понес егерь в кабину самолета. Несколько минут спустя «Кикс» взмыл в воздух. Набрав высоту, Изн передал диспетчеру аэродрома в Аруше SOS, попросив приготовить машину и предупредить врача в больнице, что у него на борту человек, получивший плевков кобры в глаза. Так удалось спасти Мхоже зрение. Четыре дня спустя он вернулся в Ндолу живой и невредимый.

...Когда человек по-настоящему счастлив, хочется остановить время — чтобы так было всегда, всю жизнь. Подобное ощущение не покидало меня в лагере Ндола. Мы с Изном поженлись, и я ждала ребенка. Изн передал мне всю фотографическую часть работы: я делала снимки животных, из которых составляла затем каталог. Следовало также научиться отличать характеры слонов. Изн делил их на три категории — «добряки», «толстяки» и «злые». В человеческом темпераменте им соответствовали меланхолики, сангвиники и холерики.

«Добряки» спокойно шествовали по своим слоновым делам, не обращая внимание на то, что происходит вокруг. «Толстяки» — некоторые пожилые самки и один-два самца с тяжелым нравом — принимали угрожающие позы, если что-то оказывалось им не по нраву. Со «злыми» никогда нельзя было чувствовать себя уверенно.

Надо сказать, наше убеждение о возможности жизни среди слонов вызвало скептическую реакцию у старожилов Африки. Обычный ответ звучал так: «Поверьте, я уже тридцать лет охочусь на слонов и знаю их как облупленных. Рано или поздно они нападут, и вы дорого заплатите за свое любопытство».

Когда я ближе познакомилась с нашими по-

дочечными, особенно с сообществом Боадичей, панический страх прошел. Особенно помогли мне Вирго и Горбунья — они подходили к машине, протягивая хоботы.

Деревья как раз начали плодоносить. Стручки акации тортилис вместе с гардениями, пустынными финиками, плодами тамариндового дерева, акаций альбиды и сибериана составляли излюбленное слоновье меню. И мы угощали Вирго при встрече всякий раз. Горбунья, неразлучная подруга Вирго, тоже приветливо встречала нас.

Лучшим местом для наблюдений был избран берег реки возле водопоя. Там было удобно фотографировать, а в случае непредвиденных осложнений можно было легко забраться на каменную гряду вне пределов досягаемости слонов.

Сидя в убежище возле водопоя, я наблюдала за парадом животных. Выглянув из кустов и убедившись, что хищников поблизости нет, выходили бабуины. Они были очень серьезны и от этого смотрелись безумно комично. К ним присоединялись другие обезьяны. Затем почти в одно и то же время появлялись, беспокойно треща ушками, антилопы импалы с черными рогами в форме лиры. Слово соблюдая «джентльменское соглашение», львы никогда не показывались в это время дня, хотя под вечер я слышала неподалеку их рев. В отдельные дни река оказывалась забитой слонами, антилопами всех видов, бабуинами, зелеными обезьянами; здесь же пили с бронетанковой грацией два носорога, «прописанных» в долине Ндолы, и сверхбыстрый жираф (когда он пьет, то становится абсолютно беззащитным).

Очутившись в этой звериной толчее, я не могла отделаться от чувства, будто стою в театре перед началом представления, смотрю, как приходит публика, узнаю знакомые лица...

Слоновые группы, следуя за семейными матриархами, медленно поднимались по течению, где вода была чище. Молодых самцов типа Радио-Роберта отгоняли от стада, поэтому они робко останавливались в высохшей части русла. Им приходилось довольствоваться водопоем второго сорта и для этого копать ямы — до метра и даже больше глубиной. Когтями они отрывали комья земли от стенок и подгребали их ногой к загнутому крючком хоботу, после чего осторожно вытаскивали наверх. Когда яма заполнялась водой, они, подобно земснаряду, втягивали буроватую жидкость. Минут через двадцать высохшее русло было изрыто воронками и напоминало полигон для артиллерийских стрельб.

Семейная иерархия прослеживалась не только во взаимоотношениях самцов и самок, самок и потомства, но также между группами. Вот Джезабель тянет воду из лужи. Семейство Боадичей, спускаясь с берега, подходит к это-

му месту. Неуловимое движение головой матриарха — и Джезабель покорно уступает открытые ею ямы.

При встрече слоны приветствовали друг друга, касаясь хоботом рта. Малыши подходили к большому самцу, и тот дотрагивался хоботом до их головок — точно так же старейшины масаев приветствуют детей.

Хобот представлял для слонят серьезную проблему: в первый год жизни они не представляли еще, как им пользоваться. Детеныш поэтому опускался на колени, загибал свой отросточек кверху и пил ртом. Постепенно, обмакивая хоботок в воду и обсасывая его, он опытным путем находил нужные движения. Когда в трубку попадал песок, слоненок предпочитно начинал заворачивать хобот в узлы и тереть об ногу.

Я не переставала удивляться многоцелевому назначению этого подлинного шедевра природы. Частью нос, а частью верхняя губа, хобот состоит из тысячи мышц, каждая из которых подчиняется сигналам центральной нервной системы. Ничего удивительного, что поначалу слоненок путает команды.

На кончике хобота находятся волосики, с помощью которых слон определяет текстуру, форму и температуру предмета. Снабженный двумя пальцами на конце, хобот служит ладонью и рукой. В нем имеется двойной «трубопровод», позволяющий дышать и втягивать воду, а также определять направление ветра. Он способен ломать толстые ветви и срывать тоненькие листики. Хобот может ласково щекотать и больно хлестать, он двигается во всех направлениях, выражая эмоции. При опасности он грозно вздымается над головой.

Поклонники кухонного фрейдизма, возможно, увидят определенную символику в столь долгом описании достоинств хобота. Но мне это безразлично. Я люблю слонов.

...Прошел год с тех пор, как я поселилась в Маньяре. Слоны настолько прочно вошли в нашу жизнь, что порой я даже не оборачивалась, когда они трубили по соседству. Говорят, что хозяева начинают со временем походить на своих собак. Это же верно в отношении хозяев слонов. Зрение и слух у нас обострились, реакции стали быстрее. Часть животных спала днем и жила по ночам; мы поступали так же. Расстояния потеряли для нас смысл, равно как и время. Остались периоды — засуха, сезон дождей. Я узнавала по цвету деревьев и кустов, какой сейчас месяц. Облака, дождь и пыль показывали время года; по солнцу определяли время дня. Мы разучились пользоваться часами, календарями и телефонами.

Таковы последствия жизни среди слонов.

РОЖДЕНИЯ В САВАННЕ

Стороннему наблюдателю она могла показаться тихой и безмятежной. Однако само существование сухопутных гигантов в нашем быстро изменяющемся мире уже являло проблему. Так, слоны не только рвали плоды и побеги, они еще обдирали бивнями голубую кору акации тортилис, жевали ее, высасывали сок, оставляя ствол голым. Месяц спустя дерево теряло листья, умирало. Изн помнил уже несколько тысяч белых скелетов. Исчезновение одного звена — в данном случае акации — могло повлечь за собой изменение всей цепи биосенноза. Это обстоятельство надо было обсудить со специалистами.

Вскоре мы получили записку из Института по изучению Серенгети (ИИС) с приглашением принять участие в ежегодном подсчете слонов и буйволов 29—31 мая. Слова «просьба прибыть со своим снаряжением» означали, что для операции нужен самолет. Мы решили вылететь заблаговременно: Изн должен был подготовиться к семинару, на котором он хотел представить результаты трехлетнего изучения «маньярской проблемы».

ИИС превратился в крупный научный центр. Вокруг простиралось 7500 квадратных километров заповедников, заказников и национальных парков, где обитали около двух миллионов диких животных. Главное здание занимала «Лаборатория памяти Михаэля Гржимека». Там помещалось несколько компьютеров, куда закладывали данные о зверях, климате, окрестных племенах, туристах, анализе почв и растительности — все бесчисленные факторы, влияющие на среду обитания. Могли ли думать отец и сын Гржимеки, впервые прилетев пятнадцать лет назад в Серенгети, что из их бунгало вырастет подобный институт...

Будущее флоры и фауны не гарантировалось созданием заповедников. Изучение взаимовлия-

ний различных причин и следствий, иными словами, комплексный подход к проблеме, призван был стать первой моделью для выработки рекомендаций экологами.

Главный «слоновед» Серенгети Харви Кроуз собрал пилотов, штурманов и счетчиков (в операции участвовало шесть самолетов), раздал карты и фотокамеры. Национальный парк разбили на зоны и начали облет. Двое суток спустя был получен результат: две тысячи слонов и 50 000 буйволов.

Я жила в гостевом домике ИИС. Под моим окном длинной вереницей тянулись антилопы гну — наступал период ежегодной миграции. Если дожди пройдут нормально, их популяция в Серенгети увеличится в этом году на 200 000 голов. На это время пришелся «пик» рождаемости: ежедневно появлялось на свет не менее десяти тысяч детенышей.

Это было фантастическое незабываемое зрелище. Еще до зари я вышла из гостевого домика. Храп львов слышался совсем неподалеку; я знала, что они погружены в блаженный сон от сытости. Первые лучи осветили картину сотворения мира — повсюду, куда хватало взора, на тонюсенькие ножки вставали новорожденные гну, еще мокрые, еще теплые от материнского чрева, и тут же начинали бегать. Матери едва успевали понаухать детеныша.

Жизнь соседствовала со смертью. Вокруг виднелись ее следы. Предзакатный час был временем безудержного пиршества хищников; нечасто им выпадало такое обильное беззащитной нежнейшей плоти. Животы у львов волочились по земле, они едва двигались. В небе бесшумно кружили стервятники.

Малыши гну делали несколько робких шажков, потом ноги подгибались, но внутренняя сила побуждала их бежать, бежать. От момента рождения до первого галопа проходило не больше четверти часа. Если за это время не подоспел гиена, у них есть шанс.

Мне говорили в Серенгети, что матери-гну обычно бегут при виде опасности, либо стараются прикрыть своим телом новорожденного. Естественный отбор привел к тому, что «бегущие» передавали это свое качество из поколения в поколение.

Грифы планировали, расправив крылья и нацелив клюв, как черные парашюты. Завидя их, я всегда испытываю отвращение, хотя, как все живые существа в этом мире, грифы наделены своеобразной красотой. А уж что касается пользы, то ее невозможно переоценить: ведь стервятники исполняют важнейшую работу санитаров.

На семинаре Иэн доложил о любопытном феномене, отмеченном в Маньяре. Несмотря на то, что территория национального парка сократилась, слоновая популяция увеличилась.

Затем он рассказал собравшимся о наших экологических опытах. Иэн посадил несколько акаций — часть семян была взята из слоновьего навоза, а часть с деревьев. Оказалось, что семена, прошедшие через желудочно-кишечный тракт слонов, дали более быстрые и стойкие всходы. Таким образом, есть основания полагать, что не вся растительность, уничтоженная слонами, погибает безвозвратно. Цикл восстанавливается, причем, возможно, более быстрыми темпами. Однако за столь короткий срок трудно было сделать точные подсчеты.

К сожалению, Иэну пришлось сократить время выступления, так как у меня начались роды. Наверное, было нечто символическое в том, что наша дочь родилась в период, когда на свет появлялись детеныши диких животных.

НЕКТО Н'ДУМЕ

Мало кому доводилось присутствовать при рождении слонят на воле. Беременность у слоних длится двадцать два месяца, но нет видимых признаков того, что она готовится стать матерью. Большинство млекопитающих сильно увеличиваются в размерах, например маньярские львицы с трудом таскают брюхо. Ничего подобного не происходит со слонихами.

Так, мы с Иэном наблюдали утром семейную группу Леоноры (из сообщества Боадицеи) в полном составе. А днем в той же группе из-под материнского брюха на нас смотрел каштановосерый слоненок, покрытый рыжеватым пушком. Как у всех новорожденных, у него была несколько вытянута голова и уши в форме карты Африки. Коготки еще совсем чистенькие: пять на передних ногах, четыре на задних. Это был самец. Поскольку он выглядел кристально-чистым, мы решили, что он успел родиться до ливня, прошумевшего в полдень.

Осторожно переставляя ножки и полузакрыв глаза, он пытался нащупать хоботком сосок. Найдя его между передними ногами матери, он

сделал несколько попыток присосаться к ртом, но тщетно — его заносило от слабости в сторону. Всякий раз мать поддерживала его хоботом.

Мы окрестили новорожденного Н'Думе («самец» на суахили). Первое время он питался только молоком матери, но уже в конце первого месяца жизни стал рвать ртом пучки травы (возможности хобота ему еще были неведомы). Это была, правда, подражательная деятельность. Внутри семейной группы слонята кормятся материнским молоком до тех пор, пока им позволяют. Сестрица Н'Думе присасывалась, будучи уже девятилетней! При этом ее маленькие бивни больно кололи мать.

С момента рождения слоненок занял особое место в сообществе. Он мог беспрепятственно насканивать на всех и вообще вел себя, как заборол. Ведь первый год мать внимательно следила за тем, где он и что делает. Едва детеныш удалялся на двадцать — тридцать шагов, она возвращала его. По большей части между ними не прерывался тесный физический контакт: Н'Думе либо прислонялся к ее ноге, либо она касалась его хоботом.

В пять месяцев он стал совсем несносным: взбирался на взрослых, когда те спали в полуденную жару, толкал и будоражил всех. В нем klokотала неумная энергия, заставлявшая его гоняться за сухими листьями или топтать муравьев. Частенько он кидался на воображаемых врагов, отчаянно вереща при этом. В год он вырос на 1 метр 15 сантиметров и несколько повзрослел. Исчез рыжий пух, его заменили черные волоски. Впервые я заметила у него на щеке следы маслянистой секреции — «муста». Эта жидкость с сильным запахом появляется у слонов после года и выделяется все более обильно по мере старения. Какова ее функция, пока неизвестно.

Взаимоотношения Н'Думе с матерью тоже изменились. Он все дальше уходил от нее, а мать, в свою очередь, не так зорко смотрела за ним. Н'Думе приходилось теперь самому выпутываться из передрыг, в которые он попадал из-за своего взбалмошного характера.

Однажды он заболел. В то время, как все ели, он бегал вокруг дерева, раскрыв рот и беспрерывно воля. Целую неделю он ничего не ел, сильно похудел, но в конце концов поправился. Мы не знали, что с ним произошло, а так как узнать это можно было бы лишь при вскрытии, мы радовались тому, что остались в неведении.

Какую-то безразличность матери не означало, что она отказывалась прийти к нему на помощь. Просто ей казалось, что пока слоненок внутри группы, с ним ничего не случится. Зато, когда на высохшем русле реки появились гиены, Леонора и другие слонихи мгновенно образовали каре и затолкали хоботами детей внутрь. Затем Острый Бивень выступила вперед и обратила хищников в бегство.

Что касается Боадицеи, то она плохо справлялась с ролью матери, поскольку была слишком занята безопасностью сообщества в целом. Шум машины, скажем, заставлял ее прерывать кормление. Правда, тут виноваты скорее туристы, нежели она.

Как у всех слонят, мозг Н'Думе не превышал 1/3 веса мозга взрослой особи (в отличие от большинства млекопитающих, чей мозг с возрастом почти не увеличивается). Мозг слоненка развивается медленно, поэтому период обучения длится долго и играет ключевую роль в его дальнейшем поведении. Н'Думе рос и учился. Учился двигаться, делая утомительные усилия, — только в год у него зафиксировалась координация движений. Учился перекачиваться через спину, шевелить ушами, садиться и т. д.

Иногда мы видели, как он наблюдает за матерью или за взрослыми самцами; частенько он залезал ей хоботом в рот, чтобы попробовать, что она ест. Очевидно, таким способом малыши обучаются распознавать пищу. Кстати, этот же жест был формой приветствия старших: Н'Думе встретил так взрослого самца, временно приставшего к семейству.

Слоненок учился бояться. Еще совсем малышом он кинулся на наш «лендровер», сверля машину злыми глазками и распуская уши. Ему совсем не было страшно, пока он вдруг не увидел, что остался совсем один. Тут он остановился и, задрав хвостик, бросился к матери. Больше он никогда не нападал на автомобиль.

Когда Н'Думе исполнилось два года, у него на короткий срок появились перламутровые кончики молочных бивней, но вскоре отпали, уступив место коренным. В жизни слона это событие происходит в различные сроки, так что определять по нему возраст нельзя. Как все дети, наш слоненок принялся осваивать новое приобретение на многострадальной акации тор-

тились: пытался срывать кору, впрочем, без особого успеха. Н'Думе также покусывал своих более взрослых братьев и сестер.

Одновременно появление бивней вызвало в нем некоторую «социальную сдержанность» — он уже не смел пользоваться своим новым оружием, как ему вздумается. Начался период общественного воспитания — он должен был научиться не только групповой реакции, но и поведению в сообществе.

Социальные стычки у слонов, как правило, начинаются с того, что двое малышей обхватывают друг друга хоботами и начинают толкаться. Размеры и вес соперников заранее определяют исход, однако вместо того, чтобы грубо сбить с места более слабого, сильный слон использует минимум силы. Любопытная деталь: если между «сражающимися» оказывается препятствие, например упавшее дерево, они переходят к яростным угрозам (прекрасно сознавая, что им в данный момент невозможно схлестнуться по-настоящему). Поведение их в точности напоминает собак, разделенных забором: чем выше ограда, тем самозабвеннее они облаивают друг друга.

Эти стычки «понарошку» имеют, по-видимому, функциональный смысл: они помогают слонам осознать пределы своих сил, рожают иерархию, согласно которой каждая особь точно знает свое место в сообществе. Кстати, позже, когда слон будет оспаривать у соперника водопой или пищу, «диспут» не дойдет до истинной драки. Оба примут угрожающие позы, заявляя о готовности к сражению: уши развернуты, хобот торчком. Затем более слабый, совершив ритуал, оставит поле боя.

Месяц за месяцем Н'Думе познавал мир, в котором жили его сородичи. Постепенно он познакомился со всеми 500 слонами, составлявшими сообщество Боадицеи. Сообщество передвигалось по одному и тому же замкнутому циклу: поднималось по склону в лес, где питалось фидами-паданцами, а затем спускалось к реке Эндабаш, где на болотах оставалась сочная растительность даже в сухой сезон. Матриархи — Боадицея, Леонора и Джезабель, — каждая со своими чадами и домочадцами, следовали группами в сотне метров друг от друга. Они смешивались только на водопое и при вечернем купании.

Тут малышей охватывало необыкновенное возбуждение. Они возлились, плескались и дрались, как щенки. Нельзя было определить, к какой группе кто принадлежит. Если они становились агрессивны сверх меры, матери подходили и уводили своих слонят.

На водопое я наблюдала еще одно любопытное явление. Н'Думе, похоже, не мог примириться с мыслью, что мать роет яму для себя, а не для него. Как только яма заполнялась водой, он норовил влезть в нее всеми четырьмя ногами, чтобы удобнее было пить. При этом он обрушивал стенки, и вода смешивалась с землей. Мать звонким шлепком отгоняла его прочь. Такой эгоизм матери характерен. Взрослые силой отбирали у маленьких иногда и еду. Альтруизм в таких случаях ограничивался заботами о собственном существовании.

Слонята пяти лет и старше уже не подходили к материнским ямам. Они знали, что их отгонят, причем, бывало, после удара бивнями текла кровь. Я наблюдала, как слоны-подростки ждали по часу и больше возможности напиться.

В том, как окружающие относились к Н'Думе, мы не уловили ни малейших признаков того, что увеличение плотности популяции заставляло взрослых слонов быть враждебными к малышам. Напротив, все проявляло терпение. Если и верно, что социальные мотивы ограничивают рождаемость, то этот факт никак не отражался на отношении к детям.

В течение первого года Иэн зафиксировал в группе из 99 слонов рождение 34 малышей. В Серенгети то же количество животных дало «прибавку» всего в 8 детенышей. Рождаемость остается крайне нестабильным фактором, поэтому лишь долгие наблюдения позволяют вывести серьезную статистическую закономерность.

К концу нашего пребывания, то есть за пять лет, Иэн пришел к тому же выводу, что и доктор Ричард Лоуз в Уганде, а именно, что плотность популяции возрастает в дождливые годы. В засушливые периоды меньше слонов рождалось и больше умирало.

Но более подробно и компетентно о своих выводах доктор Иэн Дуглас-Гамильтон расскажет сам.

(Окончание следует.)

Сокращенный перевод с английского
М. БЕЛЕНЬКОГО

Был ли Меркурий луной Венеры?

Данные, полученные американской космической станцией «Маринер-10», подтверждают предположение ученых о том, что Меркурий больше похож на спутник, чем на самостоятельную планету. И спутник этот вполне мог принадлежать в прошлом Венере — считают некоторые американские астрономы.

Многое в движении Меркурия озадачивало ученых — и динамические аномалии, и сильно наклоненная эллиптическая орбита. Как и у нашей Луны, одна сторона Меркурия обильно усеяна кратерами, а другая гораздо более ровная и напоминает застывшее море. Обычно асимметрию Луны объясняют тем, что Земля прикрывала свою спутницу от метеоритной бомбардировки, когда эти два небесных тела в прошлом находились неподалеку друг от друга. То же самое могло иметь место и у Меркурия, когда его прикрывала Венера.

Когда Меркурий был спутником Венеры, как считают некоторые астрономы, то между ними существовало приливное трение из-за значительной массы Меркурия, в четыре с половиной раза больше лунной. Это трение привело к внутреннему разогреву Венеры и вздыбило на ней очень высокие горы. Кроме того, такое взаимодействие замедлило вращение Венеры вокруг своей оси, а уменьшение момента количества движения ее компенсировалось увеличением орбитального момента количества движения Меркурия. Впоследствии орбита Меркурия увеличилась, и он из спутника превратился во вполне самостоятельную планету с собственным путем вокруг Солнца.

По расчетам астрономов, существуют две возможные устойчивые орбиты для Меркурия — одна расположена за Венерой, дальше от Солнца, другая же находится там, где Меркурий движется в настоящее время. В обоих случаях планетарные орбиты стабильны независимо от начальных условий. Следует отметить, что, после отхода от Венеры, на окончательное формирование орбиты Меркурия оказали влияние другие планеты Солнечной системы и само Солнце. Все эти факты, включая и отсутствие значительного спина обеих планет, — свидетельства в пользу гипотезы ученых.

В. НАЙДИН

Сонный доктор

ИЗ РАССКАЗОВ О ХАРАКТЕРАХ

Больше всего на свете Саша Конкин любил спать. Он подходил к постели в студенческом общежитии медиков уже в четверть или половине десятого. Никак не позже. Любовно оглаживал подушку, взбивал ее каким-то особым образом, делая круглой и пушистой. Потом, не отрывая от нее пристального взгляда, отходил на два шага и вдруг совершенно молниеносно раздевался: фррр! взлетали вихрем над лохматой головой рукава, глухо ударялись об пол ботинки, и вот Конкин уже лежал под одеялом, блаженно прикрыв свои чуть припухшие веки. Одной рукой он обнимал свою особо взбитую подушку, а другую глубоко и надежно закладывал под щеку.

Теперь можно было кричать или петь, включать на полную мощность радио или двигать мебель, включая кровать самого Конкина, — он не просыпался. Спал аппетитно — чмокал губами, что-то бормотал, многозначительно улыбался, а иногда гневно насупливал свои жиденькие бровки. Он всей душой был где-то там, в тридевятом сонном царстве.

Утром он не любил просыпаться. Разбуженный дежурным, он долго сидел на кровати, опустив голову вниз и задумчиво шевеля пальцами босых ног. Все считали, что он в это время обдумывает свои сны. Наверно, так и было, потому он часто что-то шептал и удивленно морщил лоб. Злой и ехидный Драгунцев утверждал, что Конкин просто ругается. Но этому никто не верил — Саша был парнем добрым и незлобивым.

Зато во время бодрствования он любил читать — главным образом старый научный сборник «Проблемы сна», который от частого употребления (он его читал даже в душевой и в анатомичке) был замызган до неприличия. Переплет Конкин оторвал четыре года назад, на первом курсе, — тот мешал перегибать страницы.

Его товарищи однажды провели научный симпозиум: «Почему спит Конкин?» И пришли к выводу, что он особо впечатлительный и тонко организованный юноша. За день так нанервничается и умственно переутомится, что только во сне может прийти в себя и разложить по мозговому кладовым все новые ощущения.

Наиболее ярко его впечатлительность проявлялась на хирургических операциях. Сам, он, конечно, не оперировал и даже ассистировать не пытался, но любил смотреть на ход операции. Очень любил. Придет, осторожно ступая на цыпочках, взберется на специальное возвышение, чтобы лучше видеть, благоговейно вздохнет,

глянет вниз на операционную рану, и тут же... падает в обморок. Как подкошенный, молниеносно. Сказать что-нибудь или схватиться за соседа не успевает. Все знали, если Конкин вошел в операционную, то через минуту раздастся глухой стук — голова его ударялась об кафельный пол всегда с одинаковым звуком. У него был индивидуальный тембр удара об пол.

И хирурги, не оглядываясь, одинаково говорили: «Вынесите и освежите Конкина». Его выносили, опрыскивали живой водой из-под крана и оставляли в предоперационной отдохнуть. Минут через десять он опять возвращался и уже доставал до конца операции. Терпел из всех сил — даже под маской было видно, какое у него бледное лицо. Почти как халат и шапочка. Крупные росинки пота покрывали его лоб и совсем маленький веснушчатый нос.

В следующий операционный день он опять обязательно приходил и опять обязательно падал. Два или три года себя приучал таким образом к хирургии. И приучил. На последнем, шестом курсе уже не падал. Только медленно оседал вниз и сидел на корточках, как кочевник на отдыхе.

Но вот чего он не мог преодолеть — это необходимости бодрствовать на ночных дежурствах. Он брал справки об острой простуде, о радикулите и гайморите или не являлся без всякой уважительной причины. И это как-то сходило ему с рук. Но вот наступил цикл акушерства. А организм женщины так уж устроен, что днем роженцы только кричат и готовятся, а ночью появляются на свет ребятишки. То никого не было и вдруг, пожалуйста, человек! Это таинственное и прекрасное событие Конкину нравилось: то никого, и вдруг — человек! Маленький! Однако зачем ночью? — огорчался Конкин.

Каждому порядочному медику надо уметь этих детишек принимать и в случае чего делать всякие там повороты на ножку и даже накладывать щипцы. Довольно сложная работа, а потому от старшекурсников требовалось принять пятнадцать или даже двадцать родов. Кто не принял — тому «незачет» и ползими ездить по ночам отрабатывать долги. Этому уже все боялся, даже самые нерадивые.

Конкин тоже боялся. И потому, проспав спокойно в своей уютной постели почти весь акушерский цикл, он в конце концов забеспокоился и стал являться на ночные дежурства. Тут ему было очень тяжело. Он так хотел спать, что другие студенты приходили смотреть, как Конкин борется со сном. Он тер себе уши, пил крепкий

«Знание —
сила».
Апрель,
1977



Воздушная смазка — ледоколам

При движении судна во льдах немалая часть мощности главных двигателей тратится на то, чтобы преодолеть трение между бортами судна и льдом. Нельзя ли ввести туда какую-нибудь смазку? Финская судостроительная компания «Вяртсила» построила уже более десятка ледоколов и транспортных судов, которые «смазывают» свои борта воздушными пузырьками, выходящими из специально проложенных труб. Тяговое усилие, необходимое для движения, сразу падает на 60 процентов. А если подавать воздух только с одного из бортов, пузырьки действуют, словно толкающий в борт винт, и развивают тягу до десяти тонн!

Когда автомобиль был маленьким...

Всего 65 лет прошло с тех пор, как в Европе впервые ввели водительские права. До этого езда в экипажах с механической тягой разрешалась всем без исключения. И это неудивительно, ведь на заре появления автомобиля только первоклассный механик мог привести в движение свою «бензиновую карету». Фарами автомобиля служили карбидные фонари, а заправлялись машины бензином из бутылок, приобретенных в соседней аптеке. Замена поврежденных шин продолжалась в то время целый день.

Однако, несмотря на все недостатки, некоторым из предков современной автомашины довелось объехать весь свет. 23 апреля 1911 года американец П. Бурман на машине «Блитцен-Бенц» поставил легендарный для своего времени мировой рекорд скорости на дистанции 1000 метров — 228,04 км в час. А в 1912 году открытый «Форд-Т» с откидным верхом и ветровым стеклом, прошел 800 миль через пустыню Гоби.

чай, бился лбом обо что-нибудь твердое (чаще всего о спинку кровати, на которой лежала роженица), даже нюхал наштатырь. Не помогало! Глаза сами закрывались, уши приятно горели от трения, в голове от ударов лбом раздавался нежный мелодичный звон, и Саша Конкин сидя засыпал — в самый неподходящий момент, когда роженица наконец прекращала крики и начинала рожать. Такие роды ему не засчитывали, он стал на опасную грань «неуда» за практику.

Тогда он придумал тактический прием. Пока у рожениц через определенные промежутки шли схватки и они кричали строго по часам, Конкин спокойно придвигал к их постели свой топчан (конечно, когда не было врачей), ложился на бочок, клал по-спартански под голову кулак и сладко засыпал, бормоча напоследок что-то вроде: «Ничего, милая, ничего, терпеть надо, все будет в порядке... рядочке... рядочке...» А когда приходило время рожать, то акушерки его расталкивали, чтобы подвести каталку к постели и забрать женщину в родблок. Конкин, зевая и ежась, шел с полузакрытыми глазами за ними и якобы руководил родами. Потом окончательно просыпался и даже подмигивал новорожденным ребятишкам. Такая его деятельность смешила акушеров, и те за доброе подмаргивание прощали ему нерадивость.

Но однажды он заснул около рыженькой голубоглазой ткачихи, пищавшей тонким дискантом, и акушерки не стали его будить, а когда пришло время, потихоньку забрали роженицу, подехав к ней с другой стороны. Она благополучно произвела на свет крепкого огненно-рыжего парнишку и тут же успокоилась. А на ее место, рядом с крепко спящим Конкиным, положили толстую и черную как смоль тетю Зину — буфетчицу из фабричного Дома культуры. Сначала она лежала смирно, а потом стала орать басом. Конкин во сне (так он потом говорил) удивился такой перемене голосов, но глаз не открыл. Не мог. Открыл только под утро. И, увидев небывалую метаморфозу с роженицей, решил, что немножко сошел с ума. От недосыпания, конечно.

Он встал, пощупал зачем-то у тети Зины пульс и уныло сказал: «Рожают? Ну-ну, давайте». Веселью студентов и акушеров не было предела. Роды ему все-таки зачли, да и всю практику тоже.

Прошло несколько лет. Конкин стал хирургом. Да еще и urgentным — специалистом по срочным, экстренным операциям. А такие операции, как известно, случаются почти всегда ночью, в самое неподходящее время. Они требуют спокойствия, находчивости и, увы, часто — бодрствования именно в те часы, когда остальные люди спят.

И Конкин мужественно сражается. Другие врачи ходят на его операции, как на детективные фильмы. Он быстро останавливает совершенно ужасные фонтанирующие кровотечения в глубинах человеческого тела, а это, ох, как нелегко! Спокойно, даже как-то по-домашнему «штопат» резаные, колотые, скальпированные, в общем, все, какие только есть в учебниках, раны. Часами, долгими ночными часами, терпеливо, наморщив свой по-прежнему маленький нос, выводит из грозного шока простынно-бледных, покрытых смертельным липким потом людей, ставя им виртуозно капельницы в разные вены и выдумывая необычные обезболивающие коктейли. Он подолгу разговаривает с родственниками больных, стараясь успокоить их и вселить хоть крупицу надежды. Хороший он доктор.

Ну, а находчивость его становится просто легендарной.

Вот недавно он шел рано утром с дежурства домой. Думал, конечно, всецело о том, как он сейчас будет спать — сладко

и продолжительно. От ненавистного ночного бодрствования в голове стоял странный прерывистый гул, как в неисправном водопроводном кране, перед глазами клочьями плавала серая дымка, делая все предметы дрожащими и неприятно плоскими. В животе — холод и комок. У него всегда так — не в горле комок, как у всех, а в животе. Впрочем, может быть, просто от голода. Ночью у него все быстро переваривалось, а утром он не успевал позавтракать — торопился быстрее смеяться и идти спать. Он кулаком, как дошкольник, тер глаза, чтобы разогнать противную серую дымку, глотал голодную слюну и втягивал живот, стараясь таким образом унять в нем холод. И вот через весь этот набор ощущений прорывается какая-то толпа, крики и даже паника. Трамвай стоит на перекрестке, и в окошке на месте водителя — непривычная пустота. Что-то случилось. «Караул, — кричат, — скорую помощь!»

Ну, раз «скорую помощь» зовут, Конкин решил подойти. Видит — человеку отрезали трамваем ногу. Ниже колена. Все кричат и дают друг другу дурацкие советы вроде: «Отойдите пошире, дайте воздуха!» Конкин молча вошел в круг, буркнул под нос: «Я — врач» и начал действовать. Сначала быстро перетянул ногу поясным ремешком, чтобы кровь остановилась, а то уже порядочная черная лужа образовалась на асфальте. Но в это время гражданин начал «входить в штопор» (есть такое выражение сейчас у хирургов). От болевого шока. Стал белый, как бумага, пульс тоньше нитки, не нащупаешь, зрачки расширились — черные провалы. Все, вместе взятое, — страшные предвестники: смерть замахнулась косой, вот-вот ударит!

Что делать? На мостовой, вдали от всякой медицины, среди сочувствующих, но абсолютно бесполезных людей! Но так ли уж и бесполезных? «Товарищи, у кого есть водка?» — громко спросил Конкин, и потише добавил: случайно, конечно. Все-таки неудобно про водку спрашивать в такую рань. Но водка нашлась. Низенький мужчина в мятом пиджачке и кепочке привычно выхватил из бокового кармана четвертинку «Московской», заткнутую бумажкой, и протянул Конкину.

Конкин не глядя, как будто с операционного стола, взял бутылку и, придерживая подборок пострадавшего, начал медленно вливать ему между губ водку. Сначала она вылилась тонкой струйкой из угла запекшегося рта, и мужчина в кепочке досадливо крикнул, дернув большим кадыком на тощей шее, но потом большой глотнул раз, другой и после паузы — третий. «Пошла», — одобительно сказали за спиной.

Лицо человека начало прямо на глазах розоветь, зрачки ожили, сузились, он провёл языком по верхней губе и что-то сказал. Пульс под рукой Конкина забился полнее, — значит, немного поднялось давление, появилось время пожить, побороться. Алкоголь на голодный желудок лучше всякого наркоза действует и выводит из болевого шока. Это Конкин здорово придумал! Тут и «скорая» загудела. «За смертью ее посылать! — шумели люди, — человека водкой приходится отпаивать».

Конкин отдал четвертинку ее владельцу, и тот сразу допил — все равно была начата. Потом сдал раненого и прошел через толпу, которая расступилась перед ним с уважением. Он шел домой быстрым шагом и даже тихонько пощелкивал пальцами в такт ходьбе — был доволен своими действиями. Но через два квартала снова навалилась томительная сонливость. В метро он клевал носом и с трудом терпел до дома, где его еще со вчерашнего дня ждала подушка, взбитая, по студенческой привычке, особым образом.



Л. ПОЛИКОВСКАЯ

Причудливая смесь проблем жизни и математики

Их много — несуществующих стран. Эльдорадо, страна лилипутов, страна великанов, страна дураков, страна чудес. Англичанин Эдвин Эбботт придумал «Флатландию» — плоскую страну, страну-плоскость. Здесь живут квадраты, окружности, треугольники, многоугольники, прямые — словом, все классические обитатели классической плоскости.

«Флатландия»*, к сожалению, не являет собой ни страну

*Э. Эбботт, Флатландия; Д. Бюргер, Сферландия. Москва, издательство «Мир», 1976 год.

всеобщего счастья, ни страну равенства и свободы. В самом деле, ведь и ребенку известно, что треугольник отличен от квадрата, квадрат — от окружности, любая фигура не равна прямой. Таким образом, сама конфигурация флатландца с самого рождения определяет его принадлежность к тому или иному классу. «Чтобы достойно вести себя в многоугольном обществе, необходимо самому быть Многоугольником». А так как мозг у жителей Флатландии расположен в угле при вершине, то и структура общественной иерархии здесь тоже обусловлена самой природой. На нижней ступени общественной лестницы — сплюснутые треугольники, на верхней — окружности, многоугольники с бесконечно большим числом бесконечно малых сторон.

Но пуше самого последнего равнобедренного треугольника презираются во Флатландии Неправильные фигуры — эти парни, отвергнутые всеми слоями общества. Потому что «если никто в обществе не сможет рассчитывать на правильность фигур, то возникнет хаос и сумятица». И хотя время от времени некоторые флатландцы и позволяют себе утверждать, что отклонение от геометрической правильности само по себе еще не означает морального уродства, что именно социальное положение Неправильных фигур зачастую толкает их на преступление, правительство уверено: «терпимость к Неправильным фигурам несовместима с безопасностью государства». Флатландская история подтверждает эту истину: именно Неправильные фигуры возглавляли все народные восстания, волнения и смуты.

И опять-таки «мудрая предусмотрительность природы» устроила так, что любое выступление простонародья обречено на неудачу, ибо «по мере развития интеллекта, роста знаний и прочих добродетелей у низших сословий в той же пропорции увеличивается и острый угол при их вершине (делающий их столь грозными), постепенно приближаясь к безвредному углу Равностороннего Треугольника».

Кроме Неправильных фигур и Остроугольных Треугольников немалую опасность для обитателей Флатландии представляют женщины — прямые с острыми концами. Встреча с женщиной может привести к полному и немедленному уничтожению. Женщины вовсе лишены внутреннего угла при вершине, а следовательно, и способности рассуждать. Законы Флатландии запрещают женское образование. Поэтому, разговаривая с женщиной, флатландец вынужден употреблять такие иррациональные понятия, как «любовь», «долг», тогда как в мужском обществе соответственно произносятся «предвкушение каких-то выгод», «целесообразность».

Нетрудно догадаться, что семейная жизнь во Флатландии, «даже в лучших, почти круговых семьях», далека от идиллии: «гармонии вкусов и целей, как правило, не наблюдается». Быть может, поэтому мужчины-флатландцы (конечно, из высших слоев) большую часть жизни посвящают изучению абстрактных наук.

Такова в самых общих чертах страна Флатландия. А что же «Флатландия»? Философский сатирический роман? Но в предисловии — не без основания же! — сказано, что цель автора — учить математике и сделать процесс обучения легким, приятным, похожим на игру. И, стало быть, «Флатландия» — произведение дидактическое. Но чем, собственно, дидактическая литература отличается от художественной? Известно: в художественном тексте форма и содержание неотделимы друг от друга. А как во «Флатландии»?

«Она заполняет собой все Пространство... и существует лишь то, что Она заполняет собой. О том, о чем Она мыслит, Она вещает, а тому, что Она вещает, Она внимает. Она воплощает в себе мыслителя, оратора и слушателя, мысль, слово и слух. Она — Единичное, и в то же время Все во Всем. О счастье, о радость бытия», — это монолог Точки. Пусть судит читатель, что перед нами: описание свойств нулевой размерности или пародия на человека, мнящего себя царем Вселенной? Где здесь «форма», а где «содержание»? И, наконец, что же такое «Флатландия»? Беллетризованное изложение научных идей или, наоборот, математическая модель человеческого общества?

Наверное, ни то ни другое. Скорее всего «Флатландия» — роман о процессе познания. О том, что наше знание о мире зависит не только от наших органов чувств, не только от возможностей нашего мозга, но даже от уровня науки и техники. Оно зависит от психологии познающего субъекта, которая, в свою очередь, определяется и социальным устройством общества и традициями семейного и общественного быта и — неизбежно — предрассудками.

В обитателях Флатландии, Лейнландии, Пойнтландии мы узнаем себя: нашу гордыню, нашу косность, наше стремление к сохранению наших привилегий, манеру подходить с нашей меркой к далеким эпохам и другим странам.

— Это либо бред сумасшедшего, либо ад! — восклицает Квадрат, впервые попавший в трехмерное пространство.

— Ни то и ни другое, — спокойно ответил... голос Сферы. — Это Знание...

Но и Сфера, в свою очередь, не желает ничего знать о четвертом измерении, ибо «все мы... в равной степени являемся рабами предрассудков своей размерности».

Квадрат, попавший в Трехмерное Пространство, не был рядовым флатландцем. Он математик, ученый, один из тех героев и мучеников науки, для которых Истина, даже парадоксальная, даже по видимости бесполезная, есть прежде всего Истина, и должно ей служить. Но Верховная Окружность, дрожа за свою «верховность», ни за что не признает существования Сферы, какие бы убедительные доводы ни были предоставлены в ее распоряжение.

В тюрьме заканчивает свой флатландский путь первый глашатай Трехмерья.

Но «дух протеста против самонадеянности, ограничивающий размерность нашего Пространства двойкой, тройкой или любым другим числом», подобно выпущенному из бутылки джинну, отныне будет витать над Флатландией.

Мы бы сказали, что «Флатландия» — это гимн Знанию... если бы не боялись тем самым обеднить ее содержание. Мы знаем больше, чем наши предки, но разве в этом есть наша заслуга? Если любому воришке из Трехмерья доступно то, что недоступно крупнейшему ученому Флатландии, то это еще не значит, что первый достойней второго. Просветительский культ разума чужд книге Э. Эбботта. Автор «Флатландии» нигде не ставит знака равенства между образованностью и нравственностью. Напротив, постоянно подчеркивает, что знание само по себе не способно сделать человека более добрым, более справедливым.

Учитель математики, он не только обучает — воспитывает. Воспитывает без нравоучений и сентенций, оставляя за читателем право на те или иные решения конкретных нравственных проблем.

Однако мы слишком увлеклись «Флатландией». Ведь в рецензируемую книгу входят две повести: «Флатландия» Э. Эбботта и «Сферландия» Д. Бюргера.

Объединенные сейчас под одной обложкой, они отстоят друг от друга более чем на три четверти века. Непонятно, усложнились за это время наши знания о реальном пространстве. Квадрат Эдвина Эбботта жил на плоскости, шестиугольник Деониса Бюргера обитает на искривленной, расширяющейся поверхности сферы.

«Сферландия», так же как и «Флатландия», представляет собой «причудливую смесь проблем жизни и математики», ее населяют те же обитатели, обладающие теми же свойствами, и Шестиугольник, от лица которого ведется повествование, — внук нашего старого доброго знакомого Квадрата.

Сам Д. Бюргер говорит в предисловии, что именно «Флатландия» подсказала ему форму изложения новых научных идей — форму романа.

От себя скажем, что не только жанр, но и стиль и способ подачи научного материала — по аналогии с хорошо



известным — все заимствовано у Э. Эбботта. Перед нами как бы две главы одной книги, написанные разными авторами.

История литературы знает примеры, когда произведение «дописывалось» в другую эпоху другим художником. Но никогда «соавтору» не удавалось достигнуть художественных вершин «оригинала». Подражание противопоставлено подлинному искусству (да простит нам читатель сей трюизм).

Если «Флатландия» принадлежит в равной степени и математике и литературе, то «Сферландия», без сомнения, — произведение научно-популярного жанра. То, что у Э. Эбботта наполнено глубоким художественным смыслом, у Д. Бюргера — прием, способствующий усвоению той или иной математической идеи.

Наверное, математики высоко оценивают «Сферландию» — прекрасный образец популярного изложения серьезных математических проблем, но мне, филологу, ближе и милее «Флатландия» — блудное, но подлинное дитя классической европейской литературы.

Михаил АРЛАЗОРОВ

Страницы великого подвига

О «летающем танке» Ил-2 и его конструкторе Сергее Владимировиче Ильюшине существует целая литература, и тем не менее книга Павла Козлова «Илы летят на фронт» — еще одно, новое слово о нем. Книга, плод многолетней исследовательской работы, рассказывает о жизни Ил-2, начавшейся после конструирования и завершения испытаний опытных образцов, а закончившейся постановкой штурмовика на поток. Поток этот не знает себе равных — в годы войны была построена 41 тысяча бронированных штурмовиков. П. Я. Козлов — инженер, участник этой работы, и в книге его ощущается «эффект присутствия», необходимый и, к сожалению, довольно редкий в документальных повестях. Книга искренна и достоверна.

«Летающий танк» имел бронированный корпус, предназначенный не только для защиты летчика и жизненно важных частей самолета. Ему предстояло выдерживать и нагрузки, которые при полете любой крылатой машины создают аэродинамические силы. С него, с этого бронекорпуса, и нужно было начать обработку

технологии производства самолета.

Однако твердость брони — одно из свидетельств неуязвимости будущей машины — создала серьезный технологический барьер: броню не брало ни одно сверло. Выход из положения нашли сами рабочие. Один из них придумал оригинальную двойную заточку сверл, инженеры предложили вести сверление на малых оборотах, монтажники разработали надежные приспособления. Барьер, один из многих, возникавших при освоении принципиально новой машины, остался позади.

В марте 1941 года, через три месяца после получения заводом чертежей от конструкторского бюро, первый серийный Ил-2, управляемый начальником летно-испытательной станции завода Константином Константиновичем Рычковым, поднялся в воздух.

Через считанные дни после полета Рычкова один из илов совершил неподалеку от заводского аэродрома вынужденную посадку. Причину внезапной остановки двигателя определили быстро, но по неосторожности вспыхнул пожар, и самолет запылал. Тушили огонь героически, многие получили ожоги, но машину, созданную такими невероятными усилиями, спасли.

С первых же дней войны илы вступили в бой, а завод вел свой бой, бой за серию, за поток.

В сентябре 1941 года работа пошла под грохот зениток — немцы пытались уничтожить завод. А в октябре еще более трудные испытания — эвакуация из Воронежа.

Корпуса многих цехов будущего завода еще только возводились. Крыши над главным корпусом не было совсем. Глубокая осень, мокрый снег, раскисшая глина и непролазная грязь. Так началась новая жизнь, потребовавшая еще больших усилий и самоотдачи.

Становление завода на новом месте происходило в тяжелейших условиях. Руки прилипали к металлу промерзших станков. В цехах горели костры, без них невозможно было бы установить станки на фундамент, костры — откровенное нарушение всех норм и правил, но... по нормам и правилам невозможно было бы выиграть Великую Отечественную войну.

Огромные трудности принес монтаж исплинского пресса с давлением до пяти тысяч тонн. Он требовал многих и многих месяцев работы. Монтажники взялись выполнить его за три месяца. Директор дал им лишь месяц. Но то, что произошло, было похоже на чудо — работу выполнили в 25 дней! Не прошло и двух месяцев после начала эвакуации, как завод дал на новом месте первый боевой самолет. Это было 10 декабря 1941 года. Для всех, кто участвовал в этой героической эпопее, этот день был праздником и остался им на долгие годы.

Выпуск самолетов наращивался и одновременно все четче обозначались их достоинства и недостатки. Фронт требовал превращения штурмовика в двухместную машину, чтобы стрелок смог защитить ее «тыл» в бою. Это была сложная задача. Конструктор и завод ее решили. Место сложного оптического прицела занял простой и надежный визир заводского конструктора Васильева, сэкономивший заводу 22 миллиона рублей в год. А в 1944 году завод освоил новый, более совершенный штурмовик Ил-10, спроектированный на базе Ил-2. Он летал на 100 километров в час быстрее и на 400 километров дальше Ила-2.

Книгу «Илы летят на фронт» выпустило издательство ДОСААФ. И это очень хорошее продолжение нового и очень нужного читателю направления.

Однако когда дочитываешь до конца эту интересную, богатую ранее не известными фактами страницу летописи подвига рабочих и инженеров, хочется выйти за привычные рамки рецензии.

Тема героического тыла освещается за последние годы все больше и шире, и я хотел бы рекомендовать читателям еще два издания, содержащие не менее интересные факты.

В 1974 году Политиздат выпустил сборник «Кузница победы» (составитель И. Н. Данишевский), а издательство «Мысль» — двухтомник «Советский тыл в Великой Отечественной войне» под редакцией академика П. Н. Поспелова. Книги эти посвящены событиям, о которых знать необходимо каждому гражданину. Среди авторов — трижды Герой Социалистического Труда Б. Л. Ванников, Герон Социалистического Труда А. И. Шахурин и М. Г. Первухин, руководители промышленности, директора заводов, видные советские историки и журналисты.

Двухтомник издательства «Мысль» интересен еще и тем, что содержит обширную библиографию — отличную лоскутку в книжном и журнальном мире, безусловно представляющую большую интерес для вдумчивого читателя.

«Знание —
сила».
Апрель,
1977

48

Есть такое село...

Дочь великого русского писателя Ф. М. Достоевского Любовь Федоровна упоминает в своих мемуарах о том, что ее предки по отцу происходили из Белоруссии, где недалеко от Пинска у них было имение Достоево.

В Центральном государственном историческом архиве БССР хранится «Дело Минского дворянского депутатского собрания о происхождении рода Достоевских». На его пожелтевших от времени листах по-русски и по-польски перечисляется ряд имен рода Достоевских. В частности, здесь записано, что 6 октября 1506 года Даниил Иванович Иртыш получил жалованную грамоту на вечное владение несколькими дворянами, в том числе и в селе Достоево Пинского уезда Минской губернии. Грамота выдана пинским князем Федором Ярославичем. От села Достоево и произошла фамилия предков писателя. Возможно, Д. И. Иртыш перешел в Белоруссию из Московского государства в свите князя Федора Ярославича, потомка князей Рюриковичей, и остался там на постоянное жительство. А право на дворянство приобрел благодаря воинской отваге и верной службе.

Но почему это село получило название «Достоево»? Когда-то на этом месте было урочище Градное — усадьба одного из удельных князей. Здесь жили приближенные князя, которых называли «достоинниками», то есть людьми, достойными князя. Отсюда, по-видимому, возникло и название селения.

Сейчас село Достоево входит в Ивановский район Брестской области. В селе есть Дом культуры, библиотека, медпункт, универсам, отделение связи, столовая, детский сад, двухэтажные дома для учителей и колхозников, современная многоэтажная средняя школа.

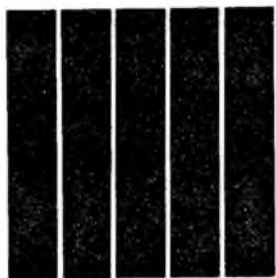
С селом Достоевым поддерживал связь внук великого русского писателя — Андрей Федорович Достоевский (1908—1968), проживавший в Ленинграде. 19 августа 1965 года он писал: «Фамилия писателя Достоевского берет свое начало от названия одного из древних населенных пунктов вашего района, где его предки воевали несколько веков назад». А. Ф. Достоевский интересовался прошлым и настоящим села Достоево, мечтал о создании в селе музея Ф. М. Достоевского.

Смерть помешала Достоевскому приехать на родину своих далеких предков, осуществить задуманное. Инициаторами создания этого музея стали учителя местной школы, супруги Романовы. Но, конечно, им во многом помогли советы и рекомендации внука писателя, материалы, присланные им.

Оформление музея при местной школе было завершено в 1968 году. Здесь находятся выписки из документов об историческом прошлом села Достоево, портреты предков писателя, литература о Ф. М. Достоевском, письма его внука, А. Ф. Достоевского, и другие документы. Музей все время пополняется новыми экспонатами и материалами. Совет Министров Белорусской ССР присвоил имя великого русского писателя Федора Михайловича Достоевского местной средней школе.

И. ШПАДАРУК,
доцент Минского
государственного педагогического
института иностранных языков

ИЗ ПИСЕМ
В РЕДАКЦИЮ



Они этого заслужили

В римском парке Боргезе установлен необычный памятник, относящийся ко времени первой мировой войны. На одном пьедестале стоит итальянский горный стрелок, а на другом — осел, тяжело нагруженный воинским снаряжением. Осел изображен как верный и неприхотливый помощник стрелка-пехотинца в сражениях с войсками Австро-Венгрии, происходивших тогда в гористых северо-восточных районах страны. В прошлом году жители одного из Канарских островов — острова Лансароте, в торжественной обстановке открыли памятник верблюду — терпеливому помощнику человека. Известны памятники и собакам, в том числе и в нашей стране. А вот о том, что первый памятник собаке был создан еще в XVIII веке, наверное, мало кто знает. Сооружен он был недалеко от австралийского городка Гандагай, на дороге, соединяющей Мельбурн с Сиднеем.



Наказанное тщеславие

Не один год американец Чарльз Сандлер зарабатывал себе на жизнь искусной подделкой банкнот. Однако излишнее тщеславие привело его недавно за решетку. Дело в том, что на последней серии фальшивых банкнот он изобразил вместо портрета президента США свой собственный портрет.

Будьте здоровы!

В Риме недавно появился еще один клуб. Членом его может стать всякий, кто сможет подряд и непринужденно чихнуть не менее двадцати раз! При этом не разрешается применять ни медицинские, ни технические средства, способные искусственно вызывать чихание. Президент клуба Марча утверждает, что чихание свидетельствует о хорошем здоровье — больные люди многократно и непринужденно не чихают.

Профессиональный подход

Работники Леройского алмазного центра в Соединенных Штатах допустили небольшую и вполне простительную ошибку, поздравив одну молодую сотрудницу с рождением ребенка. Они оценили вес ребенка в 18 каратов.



Как появились корабли-призраки

Вероятно, вы уже встречали сообщения о том, что в Мексиканском заливе и в Карибском море нередко обнаруживают загадочные корабли-призраки или вполне крепкие яхты, но без единого человека на борту. В связи с этим возникали гипотезы о шаровидных молниях, гигантских осьминогах и многих других причинах бесследного исчезновения экипажей. Наконец тайна разгадана, но не учеными, а инспекторами «Интерпола» и прибрежной полиции США. Они доказали, что 30 кораблей и яхт, исчезнувшие за последние пять лет в районе Карибского моря, подверглись нападению гангстеров, занимающихся контрабандой наркотиков. Экипажи были убиты и брошены в океан, а гангстеры провели на этих судах по одному контрабандному рейсу, после чего покинули их.

Разговорчивый Гамлет

Некий любитель курьезов решил выяснить, насколько разговорчивы герои Шекспира. Самым разговорчивым, судя по его вычислениям, оказался Гамлет — его высказываниям посвящено свыше полутора тысяч строк. На втором месте Ричард III — его речь занимает 1161 строку. Самыми молчаливыми героями оказались леди Магбет и Джульетта.



С новосельем вас, воробы!

В Швейцарии начато производство воробьиных гнезд, сконструированных Швейцарским орнитологическим институтом. По мнению специалистов, эти искусственные пристанища — последний шанс для воробьев, поскольку природных материалов, из которых птицы обычно строят гнезда, явно недостаточно.

И сегодня пишутся хроники

Хроники — это не только древние книги, куда летописцы записывают события, очевидцами которых они были. В Чехословакии и сегодня пишутся хроники. Почти в любом городе есть клуб энтузиастов, которые день за днем описывают историю своих родных мест. Проводится республиканский конкурс на лучшего хроникера, устраиваются местные выставки.

Что такое «ролл-цогголи»?

Это сандалии с толстыми подметками, в которые вмонтированы ролики. Швейцарская фирма, выпустившая эту новинку, рекомендует их любителям поздно вставать, чтобы они могли быстро добраться до места работы. И правду сказать, во многих швейцарских городах на роликах можно проехать быстрее, чем на автомобиле.



Курьезные профессии

Каких только профессий не бывает на свете! Например, спасатель кошек. Служащий коммунального управления по охране животных Нью-Йорка Винсент Питерсон каждый год спасает жизнь примерно двум тысячам кошек. Его профессия сопряжена с серьезными трудностями. Спасая кошек, Питерсон бросается под автомобиль, спускается в канализационные люки. Бывают и «сладкие» профессии. Американец Гарри Смит, работающий на шоколадной фабрике, обязан опробовать все ее изделия. От его мнения зависит, будет ли новый продукт пущен в производство. А в штате Миннесота, на мыловаренном заводе служит человек, обязанность которого — жевать разные сорта мыла, чтобы установить содержание в них щелочи. В Лондоне есть «дегустатор», умеющий различать 17 разных видов воды. Не минеральной, а самой обыкновенной. В лондонском метро работает человек, при помощи резинки или ножа удаляющий с плакатов разные «украшения» вроде усов и бород. Это тоже профессия, как профессия «флиртера». Так называется тот, кто удаляет из разных щеток расшатанную щетину. Такая работа, оказывается, требует большой сноровки. Но наиболее оригинальна, пожалуй, деятельность шведки Эльфриды Карлсон, изучившей двадцать видов собачьего лая. Эта способность хорошо оплачивается финансовым управлением Стокгольма. Почему? Оказывается, за собаку надо платить налог, и многие владельцы собак скрывают своих четвероногих питомцев. Карлсон входит в дом и начинает лаять. Сразу же за дверью, если там есть собака, раздается ответный лай. Карлсон записывает адрес и породу собаки, и владелец получает извещение о необходимости уплатить налог.

Редколлегия:
В. И. БРОДСКИЙ
А. С. ВАРШАВСКИЙ
Ю. Г. ВЕБЕР
А. П. ВЛАДИСЛАВЛЕВ
Б. В. ГНЕДЕНКО
Л. В. ЖИГАРЕВ
Г. А. ЗЕЛЕНКО
(зам. главного редактора)
И. Л. КНУНЯНЦ
А. Е. КОБРИНСКИЙ
М. П. КОВАЛЕВ
П. Н. КРОПОТКИН
А. В. НИКОЛАЕВ

Р. Г. ПОДОЛЬНЫЙ
(зав. отделом гуманитарных наук)
В. П. СМЛГА
В. Н. СТЕПАНОВ
К. В. ЧМУТОВ
Н. В. ШЕБАЛИН
Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН
В. Л. ЯНИН

И. БЕЙНЕНСОН
Г. БЕЛЬСКАЯ
В. БРЕЛЬ
С. ЖЕМАЙТИС
Б. ЗУБКОВ
К. ЛЕВИТИН
И. ПРУСС
Ю. СЛЮСАРЕВ
Е. ТЕМЧИН
Н. ФЕДОВА
Т. ЧЕХОВСКАЯ
Г. ШЕВЕЛЕВА

Рукописи
не возвращаются

Художественный редактор
А. ЭСТРИН

Корректор
Н. МАЛИСОВА

Оформление
К. СОШИНСКОЙ
О. РАЗДОБУДЬКО

Оформление обложки
К. ОСТОЛЬСКОГО

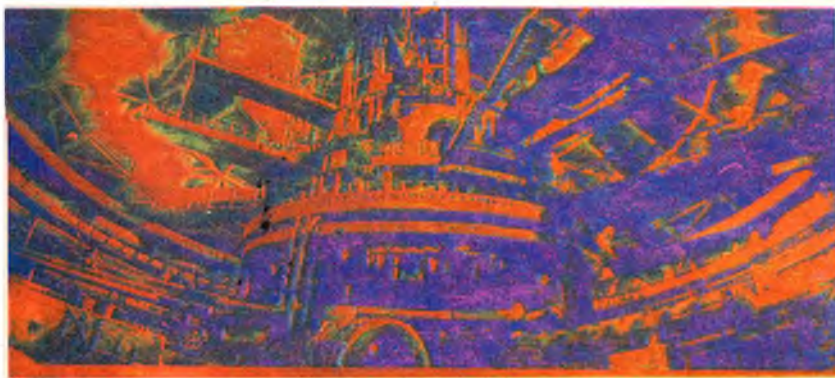
Техническое редактирование
Т. ИВАНОВОЙ и
Е. ЛОПУХОВОЙ

Цена 40 коп.
Индекс 70332

Т-04774
Подписано к печати 21/II-77 г.
Объем 6 печ. л.
Бумага 70×108 1/8
Тираж 550 000 экз.
Заказ № 135
Индекс и адрес редакции:
127473, Москва, И-473,
2-й Волконский пер., 1.
Тел. 284-43-74.
Чеховский полиграфический комбинат
Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ

«Строительство предприятий тяжелой индустрии: масштабы, технология, организация»



2 стр. обл.

**РЕШЕНИЯ
XXV СЪЕЗДА КПСС —
В ЖИЗНЬ**

Н. Голдин
**СТРОИТЕЛЬСТВО ПРЕДПРИЯТИЙ
ТЯЖЕЛОЙ ИНДУСТРИИ: МАС-
ШТАБЫ, ТЕХНОЛОГИЯ, ОРГАНИ-
ЗАЦИЯ**

стр. 4

60-ЛЕТИЕ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ
Е. Жукова
ДЕНЬ В АПРЕЛЕ

стр. 6, 13, 22

**ИНФОРМАЦИЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ИСПЫТАНИЯ
ИЗОБРЕТЕНИЯ**

стр. 6

УЧЕНЫЕ ОБСУЖДАЮТ
И. Зорич
МОЛОДОСТЬ ДРЕВНЕЙ НАУКИ

стр. 10, 14

ВО ВСЕМ МИРЕ

стр. 11

**ПРОБЛЕМА: ИССЛЕДОВАНИЯ И
РАЗДУМЬЯ**
В. Черногорова
КАК СЖАТЬ ЯДРО?

стр. 15

ПРОБЛЕМЫ И СУЖДЕНИЯ
Д. Квасов
**ТЕПЛО ИЛИ ХОЛОДНО БУДЕТ
НАШИМ ПРАВНУКАМ?**

стр. 18

УЧЕНЫЕ — О СВОЕМ ТРУДЕ

Е. Чазов
«...ТОЛЬКО СЕРДЦЕМ»

стр. 23

С. Иванова
**МЕТАЛЛ: РОЖДЕНИЕ ДЛЯ ЦИ-
ВИЛИЗАЦИИ**

стр. 27

Р. Дурина
**БАТ — ЛЕЧЕНИЕ, АНЕСТЕЗИЯ,
ДИАГНОСТИКА**

стр. 30, 41, 45, 46

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

стр. 31

СЧАСТЛИВОГО ПУТИ!

стр. 37

Р. Скрынников
**БОРИС ГОДУНОВ. ИЗБРАНИЕ НА
ТРОН**

«БАТ — лечение, анестезия,
диагностика»



стр. 32

Ю. Колесов
МАРС. ЛЕТО 1976

стр. 34

**БЕСЕДЫ О ТЕХНИЧЕСКОМ ПРО-
ГРЕССЕ**
А. Кабаков
ВОДА И КАМЕНЬ

«Металл: рождение
для цивилизации»



стр. 41

**РАССКАЗЫ О ЖИВОТНЫХ И ПРИ-
РОДЕ**

О. Дуглас-Гамильтон
ЖИЗНЬ СРЕДИ СЛОНОВ

стр. 45

В. Найдин
СОННЫЙ ДОКТОР

стр. 47, 48

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН
Л. Поликовская
**ПРИЧУДЛИВАЯ СМЕСЬ ПРОБЛЕМ
ЖИЗНИ И МАТЕМАТИКИ**
М. Арлазоров
СТРАНИЦЫ ВЕЛИКОГО ПОДВИГА

стр. 48

ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ

3 стр. обл.
МОЗАИКА

«Вода и камень»

