



НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028-1263

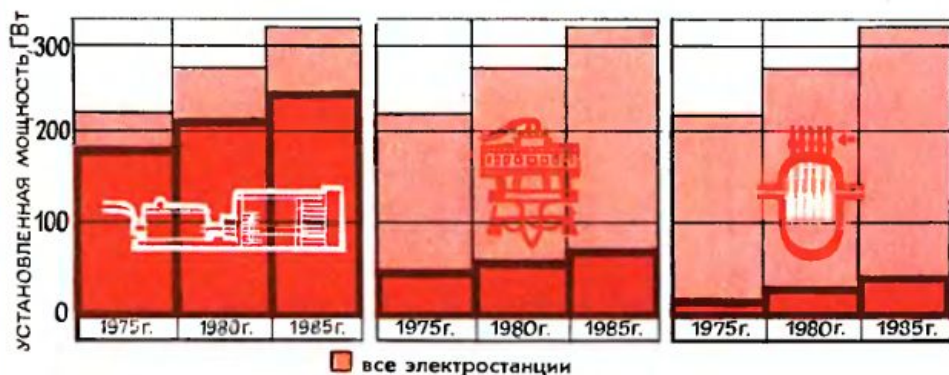
2

1984

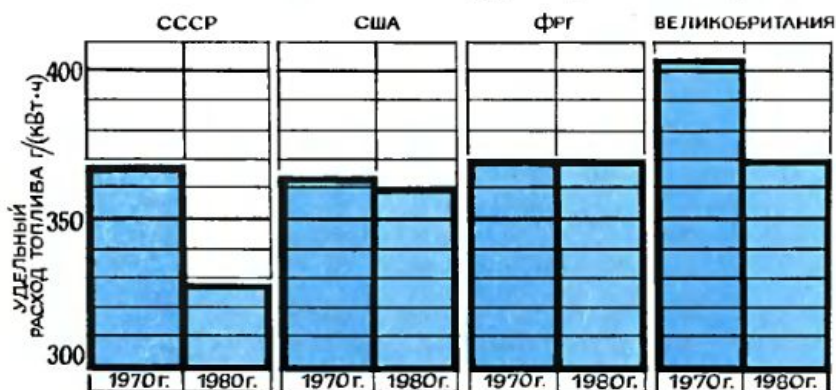
● Внедрение программно-целевого метода планирования способствует ускорению научно-технического прогресса ● Теория электрослабого взаимодействия, подкрепленная успешными экспериментами, — важный шаг к созданию единой теории всех физических взаимодействий, существующих в природе ● Спелеологи предполагают: пещера Снежная на Западном Кавказе может оказаться самой глубокой в мире ● Как лучше организовать личную работу — эта проблема актуальна для людей всех специальностей.



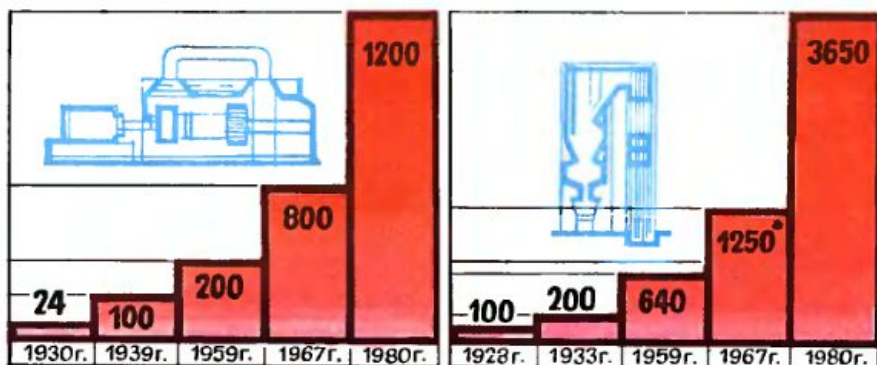
Структура установленной мощности электростанций СССР



Расход условного топлива на единицу отпущенной электроэнергии на электростанциях общего пользования в СССР и в других промышленно развитых странах



Начало эксплуатации первых турбинных (МВт) и котельных (паропроизводительность т/ч) агрегатов максимальных единичных мощностей.



* на газомазутном топливе

В н о м е р е:

Г. МАРЧУК, акад., Л. ВОЗНЕСЕН-СКИЙ — Научно-технический прогресс и экономина	2
Новые книги	8, 24, 39
Торгово-промышленный центр ЧССР в Москве	9
Р. СВОРЕНЬ — Победный арсенал науки	10
Г. ЛАРКИН, инж. — Исследования проводятся в вакууме	14
В. КОНОВАЛОВ — Физика на всю жизнь	16
Л. ЯКОВЛЕВА — «Всемосновная кафедра...»	25
Рефераты	26
Л. ГЕЙМАН, канд. техн. наук — Асбест	26
Заметки о советской науке и технике	30
Л. АРЖАНОВ, докт. хим. наук — Радуга по заназу	33
Фотоблокнот	39
И. БЕСТУЖЕВ-ЛАДА, докт. истор. наук — Контуры грядущего: реконструкция земной поверхности	41
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации)	48
Т. ТОРЛИНА — Новый институт. Проблемы урологии	52
М. КОРОВЕННИКОВ — Сержант Бурмаини, который просился в небо (невыводимый рассказ)	60
Человек с микрораккулатором	62
М. ВОРОНКОВ, чл.-корр. АН СССР, В. АЛЕКСАНДРОВ, проф., Е. ВИНОГРАДОВ, проф. — Микробы-камнееды	68
Кусткамера	72
Е. ЛЕВИТАН, канд. пед. наук, Н. МАМУНА — Одна и та же разная Луна	74
Г. ПОПОВ, проф. — Как лучше работать	78
К. БАРЫКИН — Карандаш? Перо? Днсплей?	81
Совершенствование собственной личности	83
Управлять или исправлять	84
Психологический практикум	85, 147

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ:

Зооуголок на дому (86). Л. БОНДАРЧУК, канд. биол. наук — Санитары леса (136). А. ШУКЛИН — Электрические газоносилки Рижского завода (136). А. ГРОМЕНКО — Дом для... хроманьонца (137). Из писем читателей (138).	
Б. СМИРИНА, М. КИЕВСКИЙ, В. ДРАЖНЕР, Ю. АНДРИАНОВ — Безотходные промышленные узлы	67
Г. ГУЗОВА, канд. архитектуры — По Дагестану	94
Д. ЛЕПАЕВ, инж. — Тостер сберегает хлеб	97
И. ГОЛИЦЫН — Рыцарь архитектуры	98

Я. СМОРОДИНСКИЙ, проф. — Рождение фотона	100
Л. ШУТУРОВ, инж. — Советские легкие	104
Кристофер ЭНВИЛ — Эвристия (расказ)	109
Пришельцы из магмы	111
П. СИМОНОВ, чл.-корр. АН СССР — Предыстория души	112
Кроссворд с фрагментами	124
Как правильно?	126
В. ЛИНДЕНБРАТЕН, докт. мед. наук — Устойчивость организма	128
Маленькие хитрости	132
Е. УМНОВ, международ. мастер — В поисках этюдов Троицкого	133
Ремонт иубика Рубина	136
Из архива Кифы Васильевна	139
Для тех, кто вяжет	142
С. ТРАНКОВСКИЙ — Варка лиц по-научному	144
Ответы и решения	146, 155
Н. АГАДЖАНИЯН, докт. мед. наук, В. ЕЩЕНКО — Человек и пещеры	148
Ю. КОЖИН, Ю. ПРОСКУРИН — Печья-камни	156
Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Дубонос	158

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Сотрудники Физического института имени П. Н. Лебедева АН СССР А. Данилов и В. Пузырев за юстировой диагностической аппаратуры лазерной термодермальной установки «Дельфин». Фото В. Шияновского.
Внизу: фото И. Константинова (см. стр. 66).
2-я стр. — Рис. Э. Смолина.
3-я стр. — Дубоносы. Фото В. Нечаева.
4-я стр. — Кристаллы-гиганты (см. статью на стр. 111).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Сборка одного из ускорителей электронов, созданного и выпускаемого малыми сериями в Институте ядерной физики СО АН СССР. С его помощью решается ряд важных народнохозяйственных проблем. Фото В. Шияновского.
2-3-я стр. — Универсальная сверхвысокоточная установка. Рис. Э. Смолина (см. статью на стр. 14).
4-я стр. — Окрашивание методом электрофореза. Рис. М. Аверьянова.
5-я стр. — По древним селениям Дагестана. Фото Н. Кожевникова.
6-7-я стр. — В карстовой пещере. Фото Е. Войдакова и Д. Усикова (см. статью на стр. 148).
8-я стр. — Тостер. Рис. Ю. Чеснокова.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 2

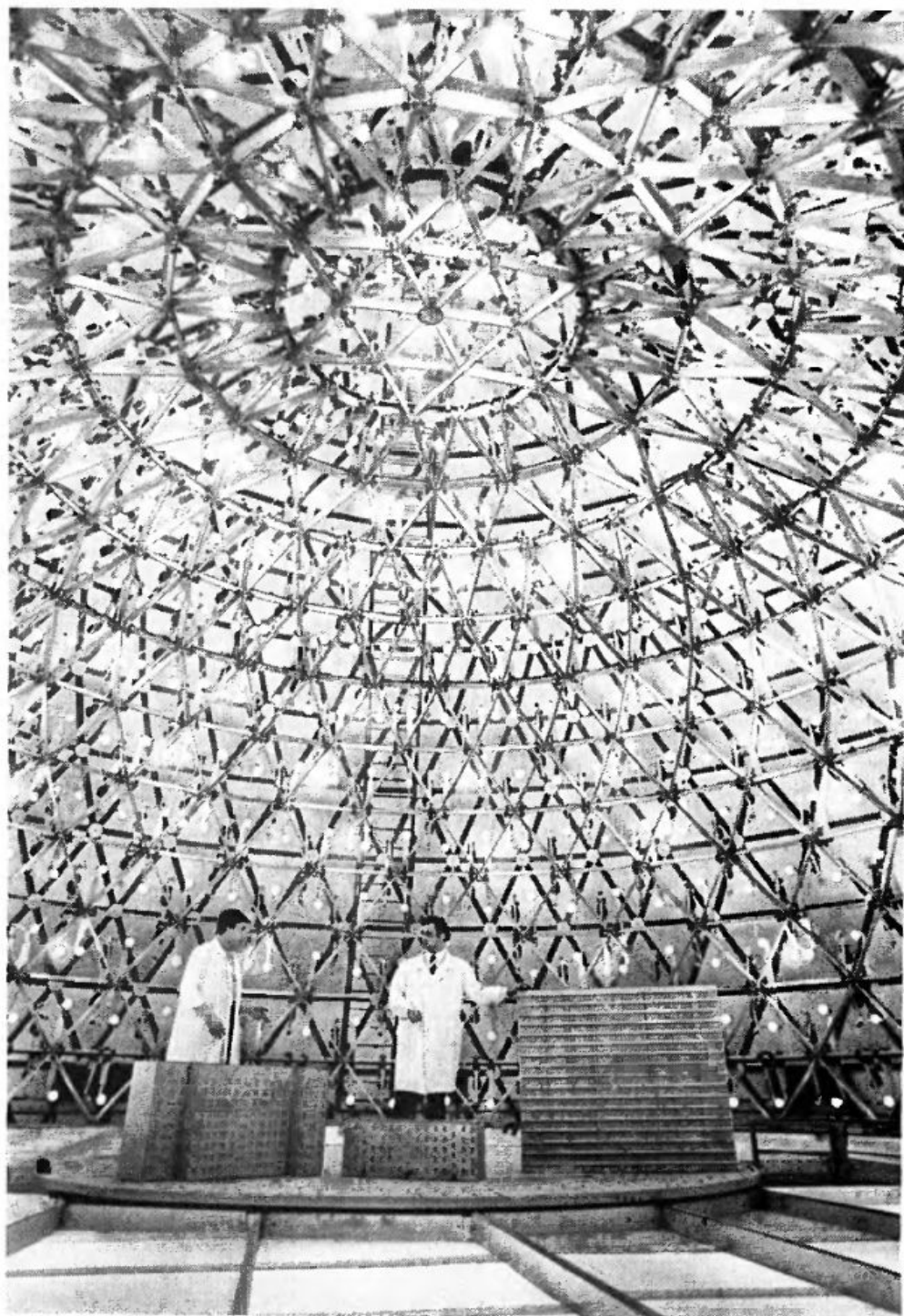
ФЕВРАЛЬ
Издается с октября 1934 года

1984

..Мы обязаны постоянно и настойчиво заниматься ускорением научно-технического прогресса.

Из текста выступления Ю. В. АНДРОПОВА
на сентябрьском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС.

НАУЧНО- ПРОГРЕСС



ТЕХНИЧЕСКИЙ И ЭКОНОМИКА

XI ПЯТИЛЕТКА 1981-1985

Декабрьский (1983 г.) Пленум ЦК КПСС отметил, что в таком решающем направлении развития народного хозяйства, как научно-технический прогресс, многие отрасли индустрии теперь продвигаются вперед быстрее и увереннее. Вместе с тем на Пленуме указывалось, что положенное деп в народном хозяйстве требует решительного поворота к повышению технического уровня производства, качества продукции.

О путях решения этой огромной и сложной задачи беседует заместитель Председателя Совета Министров СССР, Председатель Государственного комитета СССР по науке и технике, академик Г. И. МАРЧУК и политический обозреватель Центрального телевидения по вопросам внутренней жизни СССР Л. А. ВОЗНЕСЕНСКИЙ.

Л. А. Вознесенский. Основа современного развития всего нашего общества — интенсификация производства, всемерное повышение его эффективности. Мощный ускоритель движения по этому пути — научно-технический прогресс. От его темпов в огромной, по сути дела, решающей мере зависят и рост общественного производства и рост уровня жизни народа. В постановлении Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по ускорению научно-технического прогресса в народном хозяйстве», принятом в прошлом году, сказано: государственным и хозяйственным органам, объединениям, предприятиям и организациям «в своей деятельности следует исходить из того, что в ближайшие годы промышленностью должны быть обеспечены выпуск продукции, отвечающей по своим показателям лучшим современным образцам, а также внедрение прогрессивных технологических процессов, и на этой основе существенно повышена производительность труда в народном хозяйстве».

О важнейших аспектах этой задачи я прошу рассказать члена ЦК КПСС, заместителя Председателя Совета Министров СССР, Председателя Государственного комитета СССР по науке и технике, академика Гурия Ивановича Марчука.

Г. И. Марчук. В тексте выступления Ю. В. Андропова на декабрьском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС подчеркнуто, что «организация всего комплекса научно-технических работ пока далеко не отлажена». Решение этой задачи в значительной мере определяется развитием программно-целевого метода планирования всего народного хозяйства, и в частности научно-технического прогресса. Именно в этом направлении ориентируют нас решения XXVI съезда КПСС и упомянутое постановление партии и пра-

вительства об ускорении научно-технического прогресса.

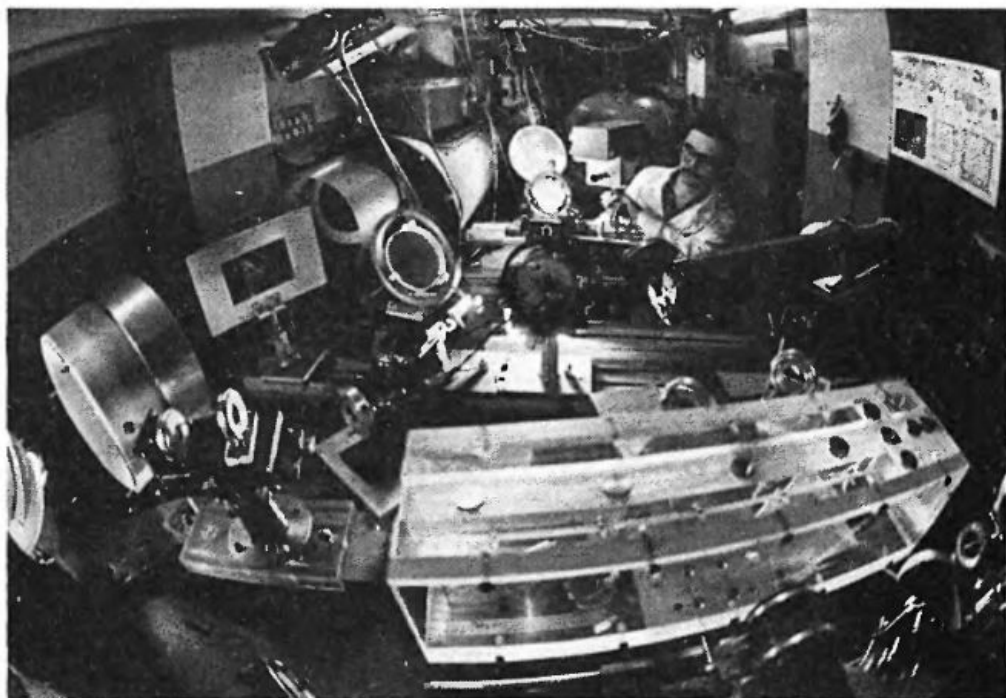
По поручению Центрального Комитета партии и Совета Министров СССР разработаны важнейшие научно-технические программы, которые в конечном итоге ведут к созданию новых технологий. Первостепенное значение имеют общесоюзные программы. Каждая из них решает такие проблемы, которые чрезвычайно насущны для развития самых различных отраслей и для народного хозяйства в целом. Например, программа развития атомной энергетики объединяет интересы многих отраслей, и выполнение ее возможно только при использовании производственного потенциала всей страны. Актуальная и тоже общегосударственная проблема — механизация ручного труда. Генеральный путь решения этой важнейшей проблемы — комплексная механизация и автоматизация производства. Программа защиты металлов от коррозии затрагивает практически любую отрасль, где действуют какие-либо механизмы и машины, используются металлические конструкции, то есть опять-таки все промышленное и сельскохозяйственное производство.

Начиная с двенадцатой пятилетки будут формироваться новые виды программ — отраслевые программы научно-технического прогресса. Они дадут возможность связать общесоюзные задачи с теми проблемами, которые возникают непосредственно в отраслях, где, скажем, требуется внедрить порошковую металлургию, наладить использование лазеров и т. д. Для развития каждого такого направления нужна своя отраслевая программа, которая, естественно, будет связана с общесоюзными задачами. В этом случае программно-целевое планирование осуществляется, если можно так сказать, по вертикали: от государственного уровня до отрасли и предприятия.

Л. А. Вознесенский. А что изменится в планировании научно-технического прогресса в территориальном разрезе?

Г. И. Марчук. Разумеется, и этот аспект не забыть. В постановлении партии и правительства намечено значительно повысить роль научно-технического прогресса в на-

В Москве в Научно-исследовательском институте строительной физики действует установка «Искусственный небосвод», моделирующая особенности любого времени суток в любой точке страны. Роль Солнца выполняют свыше двух тысяч источников света, управляемых электроникой.



родном хозяйстве союзных республик, используя программный метод планирования теперь уже на союзно-республиканском уровне.

И, наконец, создаются региональные программы научно-технического прогресса: например, для развития Западно-Сибирского, Канско-Ачинского топливно-энергетического комплексов.

Словом, отдельные направления в планировании упорядочиваются и объединяются: возникает как бы матрица планирования, которая увязывает в масштабах всей страны развитие научно-технического прогресса по отраслям, республикам и регионам. Это очень большая и важная задача. Думаю, что ее решение самым непосредственным образом повлияет на интенсификацию нашего хозяйства. Ведь речь идет об оптимальном сочетании проблем общегосударственного характера с теми, что возникают на местах, о возможности проявлять инициативу на любом уровне,— а в этом и состоит сила нашего государственного плана, его качественная сторона.

Л. А. Вознесенский. Пока что сочетание общенародных задач и местных проблем не самая сильная сторона нашей практики планирования. Хотелось бы узнать подробнее, каким образом программный метод позволит эффективнее сочетать эти задачи и проблемы.

Г. И. Марчук. Дело в том, что наша промышленность выпускает огромное количество продукции, и, конечно, уследить из центра за всем этим процессом, проконтролировать все и вся невозможно, да и нецелесообразно. Имеет смысл выделять и «вести» централизованно лишь те направления (их можно назвать приоритетными),

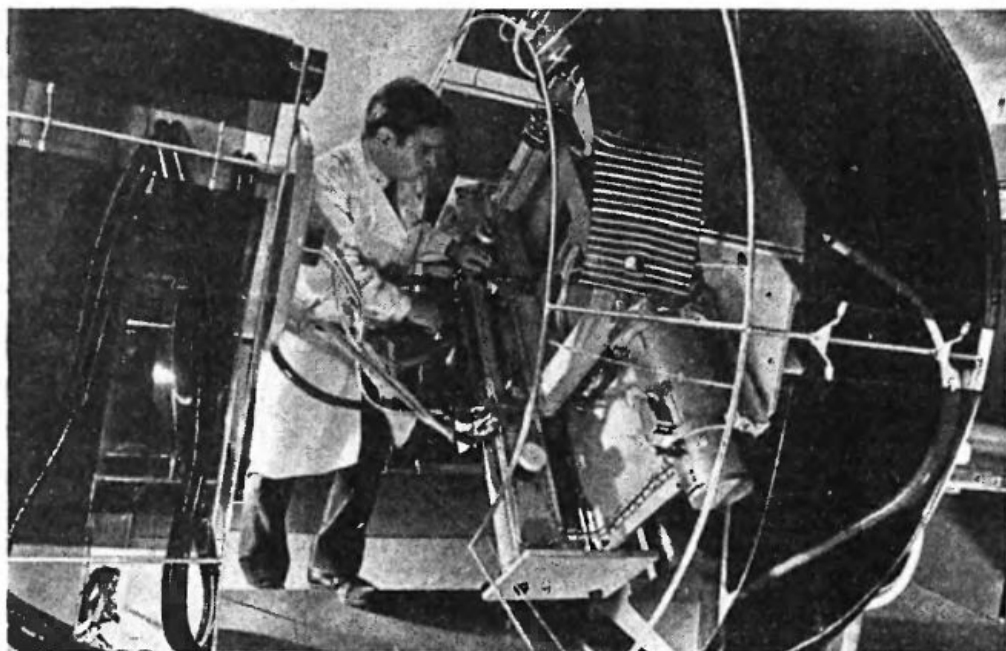
Ученые Сибирского отделения АН СССР сконструировали лазерную установку для изучения влияния «солнечного ветра» на магнитное поле Земли. Эта установка используется также в технологии разделения изотопов.

Фото В. Шияновского.

которые представляют собой основу производства и наиболее активно влияют на развитие промышленности. По поводу же масштабов выпуска менее значимой продукции, характера этих изделий лучше всего принимать решения непосредственно на местах.

В самом деле, что может дать крупный народнохозяйственный эффект? Ответ тут однозначен: продукция, важная для всего народного хозяйства, которая выпускается большими партиями — в десятках и сотнях тысяч, в миллионах экземпляров. Так вот, если мы добьемся, что в ходе изготовления, например, тракторов, комбайнов, холодильников или телевизоров уменьшится расход материалов, сократится потребление энергии при эксплуатации и одновременно увеличится надежность и их долговечность, то тогда мы сэкономим огромные ресурсы, которые можно направить на подъем и развитие отраслей промышленности и всего народного хозяйства. Именно поэтому партия и правительство уделяют наше внимание прежде всего на продукцию, которая имеет важнейшее народнохозяйственное значение.

Но для того, чтобы тракторы, комбайны или холодильники и телевизоры стали более экономичными, чтобы они соответствовали современному мировому уровню, требуется и совершенное оборудование



Вычислительный томограф СРТ-1000 предназначен для исследований головного мозга. Прибор создан специалистами Министерства электротехнической промышленности и Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления совместно с учеными Научно-исследовательского института неврологии АМН СССР.

для их изготовления. Это тоже важнейшая продукция, с помощью которой мы должны реконструировать и перевооружать массовое производство.

Чтобы создать такое совершенное оборудование, получив для этого разнообразные необходимые материалы — металл, композиты, — надо иметь новейшие, зачастую уникальные, прокатные станы, конвертеры, электропечи.

Проследим такую связь: детали трактора, комбайна или телевизора делаются на многих станках, в идеальном случае — на технологически гибких, перенастраиваемых роботизированных линиях. Каждая такая линия состоит из большого числа комплектов частей, а они выпускаются предприятиями разных отраслей. То есть наш конечный продукт — тот же трактор, холодильник, телевизор — представляет собой как бы вершину пирамиды, которая охватывает множество отраслей, нередко большую их часть. Поэтому совершенствование конечного продукта, выход его на более высокую техническую ступень требуют соответствующих изменений на всех уровнях такой пирамиды.

Теперь, я думаю, понятно, насколько серьезна стратегическая задача — выделить важнейшую народнохозяйственную продукцию, чтобы, концентрируя именно здесь усилия, вызывать как бы автоматически прогрессивные изменения в разных отраслях.

Л. А. Вознесенский. Но для этого, наверное, нужно вывести на новый уровень еще одно звено, а именно — конструирование машин и механизмов? То есть представляя себе ступени пирамиды, о которой мы рассказали, мы видим и необходимость совершенствования исходного звена — фундаментальной и прикладной науки.

Г. И. Марчук. Конечно, в схеме, о которой только что говорилось, огромную роль играют научные исследования. Они позволяют заглянуть в завтрашний день, выявить новые идеи, которые в дальнейшем, через технологию, «приходят» в широкое производство и создают новые возможности для роста производительности труда и повышения нашего экономического потенциала.

Пойдем, однако, дальше. Кроме государственного плана, — а он был и остается важнейшим механизмом развития нашей экономики — существуют и другие рычаги, с помощью которых мы можем ускорить научно-технический прогресс, повысить технический уровень народного хозяйства. Один из них — стандартизация, стандарты.

Когда мы развивали экономику, всемерно наращивая прежде всего объем производства, роль новой техники и технологии, а вместе с ней и стандартов в какой-то мере оставалась в тени. Но сейчас, когда вопросы повышения технического уровня и качества вышли на первый план, они стали одной из важнейших государственных задач, и в этих условиях улучшение стандартизации приобретает особо важное значение. Пока что в наших стандартах нет необходимой комплексности. Поэтому сегодня требуется определить такие параметры, которые диктуют всей промышленности необходимость достичь высшего

уровня выпускаемой продукции. Надо выделить пять-шесть стандартов — лидеров для основных машин и механизмов, для конечной продукции, которая, поднявшись на высший технический уровень, о чем уже говорилось, позволила бы вместе с тем поднять качество прочих изделий.

Какие же стандарты могут стать лидерами? Прежде всего те, которые отражают производительность того или иного типа техники. Затем — материалоемкость. Третья группа стандартов укажет пределы потребности в энергии. Четвертая связана с эргономикой, то есть обеспечением условий труда, при которых он будет достаточно комфортным и наиболее производительным. Наконец, пятая группа стандартов, думается, должна ориентировать на достижение заданной экономической эффективности изделия.

Еще одна задача, оставленная партией и правительством, — осуществить переход к 1985 году всех отраслей народного хозяйства на так называемые перспективные стандарты. Это значит, что проектирование машин должно выполняться по тем стандартам, которые будут свойственны не сегодняшнему, а будущему развитию промышленности, такому, который наступит, например, через пять лет, когда будет начат выпуск новой продукции.

Если же какой-то агрегат, скажем, прокатный стан, должен работать двадцать — тридцать лет, то нужно использовать такой стандарт, который помог бы агрегату сохранять наибольшую эффективность на весь период его «жизни».

Л. А. Вознесенский. Раз есть стандарты «ведущие», значит, должны быть и «ведомые»? Какова их роль?

Г. И. Марчук. Решения партии и правительства по ускорению научно-технического прогресса нацеливают нас на разработку комплекса стандартов, «ответственных» за повышение уровня техники и технологии и учитывающих при этом все факторы до единого. Ведь технический уровень любой машины определяется тем, насколько совершенны все ее узлы и детали. Если один какой-то узел окажется ненадежным, машина в целом будет представлять собой образец плохой техники. А совершенство узлов и параметров зависит от уровня всех, подчеркиваю, именно всех стандартов на эту машину, в том числе и учитывающих требования медицины.

И еще немаловажная сторона дела: в различных отраслях народного хозяйства надо определить типаж продукции, более или менее ориентированные на применение одних и тех же узлов и деталей, которые можно использовать в различных машинах. Тогда не понадобится, как сейчас, по несколько раз проектировать фактически один и тот же узел.

Нужно использовать также ГОСТы — Государственные общесоюзные стандарты — на материалы, комплектующие изделия с тем, чтобы каждый конструктор, создавая новую машину, мог опереться на весь спектр производимой в народном хозяйстве продукции.

Таким образом, складывается простая и логическая схема: главная ее часть — стандарты на узлы, с помощью которых будут конструироваться типаж продукции и стандарты на различные материалы. Все это составные элементы, без которых нельзя создавать подлинно современную, высокоэффективную, совершенную технику. Думаю, что использование подобной схемы с учетом перспективного срока работы изделий, в зависимости от будущего научно-технического прогресса скажется самым благотворным образом на техническом и экономическом прогрессе народного хозяйства.

Л. А. Вознесенский. Гурий Иванович, Вы, по существу, уже затронули одну чрезвычайно важную проблему, которая обозначена в постановлении партии и правительства, а именно проблему органического соединения преимуществ социалистического строя с достижениями научно-технической революции, ибо общегосударственное планирование и есть главное преимущество социалистической системы хозяйствования. Но существует и другая сторона этого вопроса — экономическое стимулирование научно-технического прогресса.

Г. И. Марчук. Чтобы выполнялись планы, точно и полно использовались стандарты, требуется отлаженный экономический механизм: он должен двигать в нужном направлении научно-технический прогресс, обеспечивая условия для его развития с тем, чтобы одно созданное новшество стимулировало и ускорило развитие другого, в этом и состоит логика научно-технического прогресса. Что же предусмотрено для совершенствования экономического механизма?

В основном в течение двенадцатой пятилетки мы перейдем на стимулирование научно-технического прогресса за счет регулирования оптовых цен. Это очень крупный шаг вперед. Если, скажем, предприятие выпускает телевизор на уровне мировых образцов (это определяющее и необходимое условие), то Государственный комитет по ценам и соответствующие организации производят надбавку к оптовой цене в размере до 30 процентов от ее первоначальной величины. Дополнительные средства поступят в распоряжение предприятия и будут направлены главным образом на развитие производства, масштабов культурно-бытового и жилищного строительства. Иными словами, необходимость идти в ногу с научно-техническим прогрессом почувствует каждый работник этого предприятия. В какой-то мере нечто подобное практиковалось и раньше, но не везде и не всегда. Сейчас же речь идет о строгой системе: если изделия достигли высшего технического уровня, то предприятие имеет право ставить вопрос о повышении оптовой цены.

Особо подчеркну, что увеличение оптовой цены на какую-либо промышленную продукцию ни в коем случае не скажется на уровне потребительских цен. Все это касается лишь внутренних расчетов между предприятиями. За счет наращивания вы-

Во Всесоюзном институте кабельной промышленности создан промышленный образец гибкого сверхпроводящего кабеля. На снимке: испытание этого кабеля в лаборатории научно-производственного объединения «Криогенмаш».

пуска доброкачественной продукции, за счет ее производительности будет покрываться разница в оптовых ценах.

Одновременно начнет действовать и обратная связь. А именно, если производится плохая продукция, которую нужно снять с производства, а предприятие не подготовилось к переменам и вынуждено продолжать ее выпуск, то оптовая цена на нее снижается на 30 процентов. Последствия такой меры тоже немедленно почувствует весь коллектив.

Думаю, что усиление экономического поощрения и экономических санкций «подтянет» наше производство.

Л. А. Вознесенский. А стыкуются ли эти меры с предусмотренным расширением хозяйственной самостоятельности объединений и предприятий?

Г. И. Марчук. Вполне. Как известно, в порядке эксперимента пять отраслей народного хозяйства используют сейчас материальные и другие ресурсы для развития и технического перевооружения предприятий. По-новому формируются и их поощрительные фонды. То есть идет поиск путей наилучшего стимулирования производства, выполнения плановых заданий в сочетании с ростом собственной инициативы.

Такое сочетание — главный стержень партийно-правительственных постановлений, где предусмотрено, что и задание и инициатива стимулируются за счет сверхплановых достижений и показателей, а также более свободного маневрирования ресурсами, получаемыми от прибыли.

Л. А. Вознесенский. Мне представляется, что разработанные предложения по экономическому стимулированию научно-технического прогресса сыграют значительную роль. Но, видимо, есть возможность в дальнейшем усилить эффективность такого стимулирования, чтобы обеспечить прежде всего экономическую заинтересованность предприятий в достижении наивысшего конечного народнохозяйственного результата. Очевидно, здесь первое слово должно быть за наукой — фундаментальной и отраслевой. Необходимо иметь, например, достаточно бесспорную и приемлемую для использования в управленческих решениях характеристику реального содержания понятия «конечный народнохозяйственный результат», а также методы его подсчета и распределения полученной выгоды между всеми участниками этого процесса. Если бы нам удалось усовершенствовать механизм экономической заинтересованности каждого производственного звена в достижении наивысшего эффекта от создания и использования конечной народнохозяйственной продукции, проблемы ускорения научно-технического прогресса и его повсеместного распространения в значительной мере решались бы автоматически и



мы забыли бы наконец сам термин «внедрение» достижений науки и техники.

Г. И. Марчук. Работа, связанная с совершенствованием экономического механизма научно-технического прогресса, принятыми постановлениями, разумеется, не завершается, хотя бы потому, что ни одна система материального стимулирования в условиях динамично развивающегося хозяйства не может быть чем-то раз и навсегда застывшим. Но здесь-то и должна сказаться роль прежде всего экономической науки, перед которой на июньском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС были поставлены весьма серьезные задачи.

Л. А. Вознесенский. Создание новой, совершенной техники — очень важное дело, но сегодня наиболее острый участок экономики — именно внедрение научно-технических достижений в народное хозяйство, на что прямо указывал XXVI съезд партии. И в тексте выступления Ю. В. Андропова на декабрьском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС отмечено, что «в ряде отраслей наблюдается топтание на месте, не выполняются планы по новой технике, да и масштабность этих планов оставляет желать лучшего».

Г. И. Марчук. Безусловно, ускорение внедрения научно-технических достижений в народное хозяйство — дело первостепенное. В сущности говоря, цель научно-технического прогресса, равно как и развития всей нашей экономики, состоит в повышении благосостояния общества, а оно основано на росте производительности труда: чем больше отдача от трудовых затрат, тем выше уровень жизни каждого советского человека.

Пути повышения производительности труда различны. Как известно, ведущий среди них в наших социальных условиях — механизация и автоматизация производства.

Постановление партии и правительства и делает упор на комплексную механизацию и автоматизацию, поскольку как раз в сложности заложен дополнительный экономический эффект.

Представим себе, что мы изготовили трактор, цена которого 10 тысяч рублей. Работающий трактор, если ему не придать каких-либо орудий, эффекта не принесет. А теперь прицепим к трактору плуг стоимостью в 300 рублей. Пусть это будет начальный экономический эффект. Вроде бы недорогое дополнение, но трактор уже будет пахать, произведет полезную работу и, следовательно, создаст определенные ценности. Если же этот трактор снабдить еще сеялкой, бороной, агрегатами для внесения удобрений, гербицидов и другими приспособлениями, как теперь принято называть, — шлейфом различных орудий, стоимость которых в совокупности значительно ниже стоимости трактора, то эти орудия увеличат в десятки, а может быть, и в сотни раз первичный экономический эффект. Не правда ли, что комплексность несет в себе дополнительный общественный продукт?

То же дает и автоматизация. Сам по себе каждый автоматический узел или прибор, несомненно, выполняет какие-то полезные функции. Но если все эти узлы и приборы соединить вместе, объединить в одну линию, организовать соответствующую систему управления ею на основе вычислительной техники и найти этой линии место в каком-то производственном процессе, будь то химические, биологические, биотехнические и всевозможные другие производства, то можно очень быстро получить большой дополнительный эффект. То есть, имея что-то в простой «россыпи», вы получаете один результат, если же эта «россыпь» определенным образом организуется, то результат становится значительно большим.

Отсюда вывод: необходимо самым широким образом переходить на комплексную механизацию и автоматизацию, потому что она выводит промышленность на высший уровень технологии. Той, что дает возможность наиболее полно использовать ресурсы и средства, которыми мы располагаем. И если в наших планах экономического и социального развития на ближайшие годы

эти проблемы станут ведущими, будет получен дополнительный, и притом значительный, экономический эффект.

Сегодня степень развития народного хозяйства в основном определяется уровнем машиностроения, потому что именно с машин и механизмов начинается любое производство, будь то добыча или переработка каких-либо продуктов. В свою очередь, ужесточающиеся требования различных отраслей к машиностроению помогают создавать все более совершенную технику. Но само машиностроение зависит от использования комплексной автоматизации и механизации, систем управления, которые позволяют работать технике в непрерывном режиме. Это роботы-манипуляторы, гибкие переналаживаемые производства, это и переход на непрерывные технологии в дискретных производствах, которые менее всего поддаются автоматизации, так как требуют всевозможных межстаночных передач продукции.

Иначе говоря, в самом машиностроении выделяется несколько направлений, имеющих решающее значение для всей отрасли в целом. Речь идет прежде всего о создании приборов и средств автоматизации, затем об изготовлении высоко совершенных станков и, наконец, о выпуске приводов, которые обеспечивают движение роботов, технологических линий. Добавим к этому электронно-вычислительную технику и систему автоматизации проектирования. Вот те центральные направления, от которых зависит уровень автоматизации машиностроения, так же как от машиностроения зависит, в свою очередь, общий уровень народного хозяйства. Поэтому нужно быстрее конструировать и создавать машины наилучшего качества, причем делать это с помощью трех основных рычагов: планов, стандартов, экономического стимулирования. К этому нас призывает и обязывает Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР.

Л. А. Вознесенский. Можно сказать, что машиностроение находится на острие научно-технического прогресса. О путях выхода этой важнейшей отрасли народного хозяйства на новый уровень, о направлениях машиностроения, которые имеют сегодня решающее значение, пойдет речь в следующей беседе.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Федин В. К., Комаровский А. Б. Социалистическое соревнование. Популярный словарь-справочник. М. Политиздат. 1983. 192 с. 100.000 экз. 60 к.

Социалистическое соревнование прочно вошло в нашу жизнь. Организаторам и участникам соревнования порой бывает нелегко разобраться в огромном потоке информации. Авторы брошюры — доктор экономических наук и кандидат экономических наук — сделали попытку систематизировать наиболее важные понятия, с которыми чаще всего встречаются организаторы и участники социалистического соревнования. Некоторые статьи дополнены схемами и диаграммами.

Физический энциклопедический словарь (главный редактор А. М. Прохоров). М. Советская энциклопедия. 1983. 928 с., илл. 100 000 экз. 11 р. 50 к.

Книга знакомит с классической и квантовой физикой и некоторыми вопросами пограничных с физикой областей науки: астрофизики, физической химии, электроники и других. Освещаются отдельные разделы физики, важнейшие физические теории, физические законы, явления, понятия, методы исследования.

Словарь содержит более 3000 статей, в которых даны краткие обзоры по общим проблемам физики и небольшие справочные материалы по специальным вопросам. Во многих статьях представлены исторические сведения об авторах, датах открытий.



Советский Союз — крупнейший внешнеторговый партнер ЧССР. С целью максимально возможного улучшения обслуживания машин, оборудования и приборов, поставляемых во взаимной торговле, несколько лет назад было решено соорудить специальные технические центры поставщика в Чехословакии и в Советском Союзе.

Технические центры СССР, специализированные по отдельным группам изделий, построены и действуют в Праге, Брно и Братиславе. В конце прошлого года завершилось строительство чехословацкого Торгово-технического центра в нашей стране, а в нынешнем году началось его функционирование.

Расположен он в Москве, в районе новостроек Чертанова, занимает площадь в 4,5 гектара.

В составе техцентра — главный корпус, гостиница, гаражный блок, энергоблок и открытые выставочные площадки.

В главном корпусе размещены рабочие и учебные кабинеты, лаборатории, по-

ТОРГОВО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЧССР В МОСКВЕ

мещения для торговых и технических переговоров, 300-местный конференц-зал, оснащенный радио- и киноустановками и кабинетами для синхронных переводчиков.

Одна из основных задач техцентра — детально ознакомиться с поставляемым из ЧССР техническим оборудованием тех советских специалистов, которым предстоит его обслуживать. Чехословацкое внешнеторговое объединение «КОВО» одним из первых провело здесь учебные занятия по ознакомлению с новинками своего экспорта — некоторыми электронными микроскопами, спектрометрами и другими приборами.

Помимо чисто практических занятий, здесь будут проводиться симпозиумы, курсы и семинары по новой чехословацкой технике, будут проходить совещания по различным проблемам, решаемым совместно ЧССР и Советским Союзом.

Здания Торгово-технического центра ЧССР в Москве сооружены по оригинальному проекту, который был выполнен в Областном проектном институте города Праги при участии Главного архитектурно-планировочного управления города Москвы.

В строительстве и отделке помещений участвовали советские и чехословацкие строительные организации.

ПОБЕДНЫЙ АРСЕНАЛ НАУКИ



Заметки с выставки «Аппаратура и приборы для научных исследований — «Наука-83»

Р. СВОРЕНЬ,
специальный корреспондент
журнала «Наука и жизнь».

Главная тема, лейтмотив выставки — компьютеризация научных приборов, оказалась возможной прежде всего благодаря быстрому, можно даже сказать взрывному, прогрессу современной электроники. Компьютеры за сорок лет своего существования стали неузнаваемыми, их быстродействие, например, увеличилось, как минимум, на восемь порядков [в сто миллионов раз], добравшись до просто-таки непостижимой скорости счета — до миллиарда операций в секунду. Компьютер с таким быстродействием за несколько минут, пока вы выводите на листе бумаги слова «Большой железнодорожный мост», может выполнить объем вычислений, соответствующий расчету большого железнодорожного моста [за несколько минут!], на эти вычисления бригада расчетчиков раньше затратила бы год, а то и два. Резко повысилась квалификация компьютеров: эти, как их часто называют, цифдроубилки, теперь умеют выводить теоремы, разбираться в недоступной человеку путанице данных, выискивая, скажем, нефтяной горизонт, расшифровывая древние рукописи, рисуя разрез человеческого тела. Или возьмем такие характеристики, как объем, вес и энергопотребление: компьютер с квалификацией большой ЭВМ пятидесятих годов, занимавшей огромный зал и потреблявшей электричества больше, чем дюжина трамваев, сегодня скромно уместается на письменном столе и съедает энергии не больше, чем стоящая рядом настольная лампа.

Но главный, пожалуй, рывок электроника сделала в той области, где успех оценивается хорошо известная в науке и технике единица измерений — рубль. На мгновение оглянемся назад — это не только полезно, но и приятно. Прошло полтора столетия с тех пор, как великий Фарадей после долгих экспериментов с кусками проволоки и магнитами открыл электромагнитную ин-



23



24



25

дукцию — наведение тока в проводнике при изменении магнитного поля. С этого открытия началось нынешнее наше электрическое изобилие: запитые светом улицы, электропоезда, миллионы работающих на человека машин, станков, приборов. И прошло всего полтора десятилетия с тех пор, как трудами многих групп физиков, инженеров, технологов была постепенно, шаг за шагом, найдена возможность создавать в едином полупроводниковом кристаллике большие интегральные [обобщенные, суммированные] схемы — БИСы, открывшие путь

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 1, 1984 г.

23. Бортовой субмиллиметровый телескоп БТС-1м, точная копия которого летала на орбитальной станции «Салют-6».

24, 25. Французская фирма «Камека» демонстрирует растровый электронный микроскоп со встроенным рентгеновским анализатором и отдельным ионным анализатором. Приборы обеспечивают получение изображения поверхности образца в рентгеновских, электронных и ионных «лучах». Причем оператор может менять энергию зондирующих и анализируемых пучков, получая дополнительную информацию о структуре вещества. Удобно также то, что легким поворотом ручки можно изменить масштаб картинки и рассматривать отдельные детали или большой участок поверхности.

26. Для длительного хранения крови, ее составляющих и различных медикаментов японская фирма «Вако Коеки» предлагает низкотемпературные камеры и специализированные фризеры — «банки крови».

27. Представленная западногерманской фирмой «Хелиге» установка для физиологических и медицинских исследований позволяет точно дозировать физические нагрузки на организм и всесторонне обследовать при этом реакцию сердечно-сосудистой системы.

28. В современной лаборатории, где зачастую нормируется содержание пылинок в воздухе, пылесос можно смело ввести в ранг научного оборудования. Представители английской фирмы «Стимвак» эффективно демонстрируют достоинства специальных пылесосов для очистки лабораторных и промышленных помещений — сначала на ковер наносят слой угольной пыли, а затем ее снимают за один проход пылесоса, оборудованного особым смывающим приспособлением.



27



28



26

к невиданному ранее информационному могуществу. Каждая БИС — это по сути дела сложнейший электронный аппарат, десятки или даже сотни тысяч деталей которого представлены в полупроводнике микронными областями, с разными физическими свойствами.

Важнейшее достоинство БИСов — технологичность: все их детали и соединительные провода формируются одновременно в результате нескольких последовательных физических и химических процессов. Выпускаются БИСы на автоматических линиях сразу большими партиями и стоят поэтому срав-

нительно дешево: типичный электронный аппарат прошлого — большой металлический шкаф, набитый лампами, транзисторами, конденсаторами, диодами, жгутами проводов, стоявший тысячи или даже десятки тысяч рублей, — сегодня превратился в кремниевую пластинку миллиметровых размеров стоимостью в несколько рублей. Сложнейшая электронная система, воплотившись в БИС, стала настолько дешевой, настолько доступной, что ее уже можно с легкостью ввести в детскую игрушку или автомобильный карбюратор, в металлорежущий станок, пульт управления лифтом или в рядо-



29



30



31



32

вой научный прибор. При этом чаще всего используется БИС, именуемая микропроцессором, — это основной вычисляющий блок компьютера, то есть по сути самостоятельно работающая вычислительная машина в одном кристалле, только без устройств ввода и вывода информации и без емкой внешней памяти. С этими и некоторыми другими дополнениями микропроцессор превращается в законченный компьютер — в микро-ЭВМ.

Выставка показала, что в научных приборах встроенные микро-ЭВМ, микропроцессоры и другие микроэлектронные системы

29. На большом стенде фирмы «Филипс» особенно выделяется атомный абсорбционный спектрофотометр PU-9000 — первый в мире прибор такого типа с микрокомпьютером. При анализе состава сложных соединений прибор автоматически подбирает условия выявления химических элементов и обрабатывает получаемую информацию. В частности, в автоматическом режиме определяется концентрация металлов (до 16 элементов), вплоть до выявления сверхмалых их следов.

30. Этот фурье-спектрометр, как и большинство других приборов такого класса, представленных западногерманскими фирмами, буквально напичкан электроникой, помогающей исследователю анализировать полученный результат.

31, 32. Гидролокатор японской фирмы «Клайн» — следующий шаг в разработке эхолотов для исследования морского дна. Буксируемая торпеда веерообразными пучками излучает высокочастотные звуковые импульсы и по отраженным сигналам воссоздает рельеф морского дна.

33. «Идеальный электронный микроскоп восьмидесятых годов» — так представляет японская фирма «Джеол» свою новую модель JEM-1200 EX. Рекордное разрешение (до одного ангстрема), позволяющее наблюдать изображения молекул и даже отдельных атомов, меры, принятые для защиты образца от загрязнений и от разрушения пучком электронов, высокий уровень автоматизации обслуживания, диалоговая система управления, позволяющая оперативно вмешиваться в процесс исследования объекта, дополнения к прибору, такие, например, как рентгеновский спектрометр. Бесспорно, дают основания для такой характеристики.



33

могут решать несколько разных задач. Они прежде всего могут освобождать исследователя от утомительной черновой обработки результатов эксперимента, от потоков цифр, из которых, скажем, в итоге нужно получить некую усредненную кривую. Электроника безропотно и четко выполняет эту рутинную работу, высвобождая специалисту время (и немалое!) для более интересных дел. Электроника может управлять и самим ходом эксперимента, в частности режимом установки, действуя при этом не только по жесткой программе, но и перестраиваясь на ходу, например, с уче-

34. «Биоскард» — уникальная установка для сохранения отдельных внутренних органов, в частности, предназначенных для пересадки. Сердце может биться в «Биоскарде» до трех суток.

35. В советском разделе большое внимание посетителей привлекают витражи, иллюстрирующие диагностику воспалений и опухолей с помощью пленок жидких кристаллов. Такая пленка очень чувствительна к температуре, она реагирует на местные ее изменения порядка 0,1 градуса. На пленке, приложенной к исследуемому участку тела, появляются сложные цветные узоры, позволяющие сразу же выявить воспаленные участки или участки с измененными физическими свойствами.

36. Среди разнообразных приборов фирмы «Оптон» установка для медицинских и биологических исследований, а также для операционной. Прямо к хирургу, стоящему (или сидящему в кресле) у операционного стола, подводится окуляр микроскопа, изображение по световоду поступает в телевизионный блок и воспроизводится на большом экране.

37. Приборы для химических, биологических и медицинских лабораторий широко представлены на стенде фирмы из Швейцарии «Донау экспорт».

38. Японская фирма «Хитачи» представила комплексный прибор — хромато-масс-спектрометр М-80А. В этом сложном приборе предварительно с помощью хроматографа разделяют смесь и подают полученные составляющие на масс-спектрометр, где проводится второй этап анализа. Прибор может отмечать буквально единичные молекулы (ионы).



35



36



37



34



38

том самих получаемых результатов или их сопоставления с предсказанием теории. Электроника, наконец, позволяет в таких объемах перерабатывать добываемую прибором информацию, что становятся реальностью научные исследования, которые раньше считались просто неосуществимыми.

В качестве иллюстрации назовем показанный на выставке лабораторный автоматизированный фурье-спектрометр субмиллиметрового диапазона ЛАФС-1000, разработанный Государственным оптическим институтом (ГОИ, Ленинград) и Институтом

радиотехники и электроники АН СССР (ИРЭ, Москва). Прибор позволяет находить спектры поглощения, а значит, и химический состав газов, жидкостей, твердых веществ, в частности полупроводников. Идея подобного спектрометра была предложена Майкельсоном еще в начале века — сквозь образец пропускают два луча, для одного из которых меняют (покачиванием полупрозрачного зеркала) длину оптического пути. Затем как результат сложения этих двух лучей возникают сложные интерференционные картины, из которых в принципе можно выудить информацию о спектре



39. Этот научный инструмент уместился на выставке лишь в виде макета: мезонная фабрика Института ядерных исследований АН СССР, которая строится в подмосковном городе Троицке, будет действовать не только умением, но и числом, в больших количествах «выпуская» мезоны для физиков-экспериментаторов, биологов, медиков.



40. Проявление новой области науки всегда сопровождается рождением новых направлений научного приборостроения. Представленный на выставке Институтом атомной энергии имени И. В. Курчатова компьютеризованный измерительный комплекс предназначен специально для измерений в криогенных системах.

исследуемого вещества. Несколько десятилетий это «в принципе можно» было нейтрализовано беспощадным «практически нельзя» — для получения каждого спектра нужно произвести миллион вычислений, и сделать это нужно быстро — прибору не скажешь: «спокойно, снимаю». Лишь использование компьютера (мини-ЭВМ «СМ-4» или микро-ЭВМ «Электроника-60») позволило решить задачу — спектрометр

ЛДФС-1000 серийно выпускается Азовским оптико-механическим заводом.

Выставка научного приборостроения была названа не «Прибор-83», не «Инструмент-83», а «Наука-83», и в этом хочется видеть признание той огромной, нередко решающей роли, которую играет великолепный приборный арсенал современной науки, в ее победах на фронтах добывания истины.

И С С Л Е Д О В А Н И Я П Р О В О Д Я Т С Я В В А К У У М Е

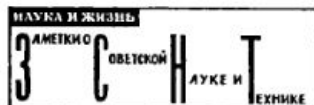
[см. 2—3 стр. цв. вкл.]

В последние годы, особенно в связи с активизацией работ по исследованию поверхности твердого тела, значительно расширился круг физических экспериментов, которые нужно про-

водить в глубоком вакууме вплоть до 10^{-10} и даже до 10^{-12} миллиметров ртутного столба (или примерно 10^{-8} — 10^{-10} паскалей; сокращенно Па). Специально для проведения этих исследований разрабатываются и выпускаются экспериментальные установки, основой которых является герметичная камера, откачиваемая системой насосов до

глубокого вакуума. В эту камеру исследователь может устанавливать различные устройства и аппаратуру для проведения экспериментов. Подобные установки начинают выпускаться все большими тиражами, так как потребность в них появляется не только у академической науки, но и у разработчиков ряда промышленных приборов (прежде всего в микроэлектронике) и даже у технологов, организующих и контролирующих их массовое производство.

Несколько выпускаемых в нашей стране установок для исследования в глубоком вакууме демонстрировалось на выставке «Наука-83». Одна из них — универсальная сверхвысоковаку-



умная установка УСУ-4 — показана на 2-й и 3-й страницах цветной вкладки (рис. I—IV). Установка разработана в СКБ Института радиотехники и электроники АН СССР и выпускается на Экспериментальном заводе научного приборостроения АН СССР.

Рабочая вакуумная камера установки УСУ-4 имеет объем 20 литров. На ее цилиндрической боковой поверхности — 9 фланцев, к которым через особые медные герметизирующие прокладки подсоединяются приборы и вспомогательные устройства для проведения исследований. На этих фланцах могут быть смонтированы и смотровые окна, а в случае необходимости просто установлены заглушки.

Завод-изготовитель комплектует установку набором смотровых окон, а также пятью механизмами и приспособлениями для проведения экспериментов. В их числе: шлюзовое устройство, позволяющее, не нарушая вакуума, вводить в камеру исследуемые образцы или извлекать их; манипулятор, позволяющий, в частности, поворачивать образец на 360 градусов и перемещать его в разных направлениях на 10 миллиметров; механизмы вращения и качения для передачи движений извне в вакуумную камеру (с их помощью можно, например, делать разного рода насечки на поверхности образца); система тоководов для питания всевозможных испарителей, нагревателей и других устройств, используемых в эксперименте и расположенных в вакуумной камере. Исследовательские приборы разрабатывает экспериментатор и устанавливает их сам в зависимости от решаемых им задач. Эти приборы также устанавливаются на фланцы вакуумной камеры.

Установка гарантирует получение вакуума до 10⁻¹⁰ миллиметров ртутного столба, хотя практически удается получить и несколько более высокий вакуум. Он создается с помощью трех действующих последовательно насосов — цеолитового (поглощение паров и

газов охлажденными гранулированными алюмосиликатами — цеолитами; в установке два цеолитовых насоса, они работают поочередно: когда один поглощает газы, второй находится в режиме регенерации — излучения ранее поглощенных молекул газа), электроразрядного магнитного насоса (ускоренные с помощью электрических и магнитных полей ионы бомбардируют катоды и испаряют титан с их поверхности; осаждаемая на анодах титановая пленка активно связывает остаточные молекулы газа) и сублимационного насоса (остатки газов также поглощаются тонкой пленкой распыленного титана).

Насосы в сочетании с промежуточной и рабочей камерой образуют герметичную вакуумную систему, состояние которой контролируется двумя вакуумметрами — низкого и высокого вакуума. Индикаторы вакуумметров расположены на отдельной стойке, где находятся также системы электропитания насосов.

В качестве иллюстрации приведем краткое описание четырех типичных экспериментов (из многих уже реализуемых в лабораториях), которые можно выполнить на сверхвысоковакуумной установке УСУ-4.

Исследование поверхности методом дифракции медленных электронов [цветная вкладка, рис. V]. Поток частиц из электронной пушки бомбардирует исследуемый образец, отраженные от него электроны регистрируются. Углы их рассеяния характеризуют состояние поверхности. Сквозь смотровое окно исследователь наблюдает (фотографирует) дифракционную картину, возникающую на люминоформном экране, по которой судят о расположении атомов и расстоянии между ними в кристалле. На расположенные перед экраном сетки подается тормозящее напряжение, и они задерживают электроны, потерявшие энергию.

Дифракция быстрых электронов [рис. VI]. В принципе методика такая

же, как и в предыдущем случае, однако энергия электронов в сотни раз выше — она может достигать 30 кэВ. Кроме того, пучок электронов падает на исследуемую поверхность «не в упор», а под небольшим углом.

Электронная оже-спектроскопия [рис. VII]. Электроны, вылетающие при автоионизации атома, находящегося в возбужденном состоянии, получили название оже-электронов по имени открывшего их физика Пьера Оже. Анализируя энергетический спектр оже-электронов (электроны с разной энергией в разной степени отклоняются электрическим полем и, меняя потенциал на внешнем электроде, регистрируют частицы только с данной энергией), можно, в частности, с высокой точностью определять химический состав исследуемой поверхности.

Вторично-ионная масс-спектрометрия [рис. VIII]. Ионная пушка облучает образец пучком ионов, и с самой поверхности выбиваются так называемые вторичные ионы — ионизованные атомы самого вещества. Пучок вторичных ионов вытягивается в квадрупольную систему — в пространство между четырьмя стержнями-электродами, на которые подается определенное постоянное и переменное (высокочастотное) напряжение. При соответствующем их соотношении на детектор ионов (его основа — вторичноэлектронный умножитель) попадают ионы только с одним определенным отношением массы к заряду. Изменяя напряжение на электродах, можно направить на детектор вторичные ионы с той или иной определенной массой, как бы выбирая их из общего пучка, и таким образом получить представление о всем спектре масс пучка вторичных ионов. Метод также используется для тонкого химического анализа поверхности твердого тела.

Установка УСУ-4 выпускается серийно, она уже получила хорошую оценку исследователей из многих лабораторий страны.

Инженер Г. ЛАРКИН.

ФИЗИКА НА ВСЮ ЖИЗНЬ

Более шести десятилетий назад начал свой путь в науке известный советский физик трижды Герой Социалистического Труда академик Юлий Борисович Харитон.

Борис КОНОВАЛОВ.

Когда мы говорим об ученых, внесших решающий вклад в становление советской атомной науки и промышленности, то первым называем Игоря Васильевича Курчатова. Рядом с этим именем, известным всенародно и всемирно, по праву должно быть названо имя Юлия Борисовича Харитона, чьи заслуги высоко оценила страна: три золотые звезды Героя Социалистического Труда, Ленинская премия, три Государственные премии, медаль имени М. В. Ломоносова. Харитон — один из тех физиков планеты, благодаря работам которых наш век и получил название атомного.

Родился Юлий Борисович Харитон 27 февраля 1904 года в Петербурге. Отец его был известным журналистом, мать — актрисой Московского художественного театра. Атмосфера в семье была гуманитарной, и никто из родственников не мог помочь мальчику, у которого рано пробудился интерес к технике. Это было время — века электричества и зарождения авиации.

Школу Юлий Харитон закончил в пятнадцать лет (несколько раз сдавал экзамены экстерном и перескакивал через класс), однако поступить в Технологический институт сразу после школы не смог — принимал только с шестнадцати лет. Жилось в то время в Петрограде голодно, холодно, и Юлий старался, чем мог, помочь семье. Работать вечерами он начал еще в школе, а после школы, в ожидании шестнадцатилетия, поступил на работу в мастерские телеграфа Московско-Виндаво-Рыбинской железной дороги. Там он освоил станки, познакомился с приборами железнодорожной сигнализации, устройством телефонных и телеграфных аппаратов, приобрел навыки аккуратного монтажа электрических схем, оставшиеся на всю жизнь. Изменились и его устремления: он решил поступать не в Технологический, а в Политехнический институт.

В 1920 году Харитон стал студентом электромеханического факультета. Он попал в число тех студентов, которым общий курс физики читал Абрам Федорович Иоффе. Лекции читались в большой физической аудитории главного корпуса института, и

хотя она, как и все здание, не отапливалась, но неизменно была переполнена студентами, закутавшимися в пальто или телогрейки. Всегда точно вовремя открывалась боковая дверь, и за демонстрационным столом перед огромной доской появлялась высокая, стройная фигура в строгом черном костюме. Воздавалась мертвая тишина, и высокий звонкий голос Иоффе (ему в ту пору было 40 лет) уводил студентов в мир физических образов, разительно отличавшийся от сухого содержания учебников. На втором семестре, весной 1921 года, Харитон перешел на физико-механический факультет, организатором и деканом которого был А. Ф. Иоффе. Этот блестящий ученый, физик с мировым именем, сыграл огромную роль в судьбе не только Харитона, но и многих других выдающихся деятелей науки. Среди его учеников, в частности, академики А. П. Александров, А. А. Арцимович, И. В. Курчатов, Н. Н. Семенов и многие, многие другие.

Ученик и один из ближайших помощников А. Ф. Иоффе — его заместитель по Физико-техническому институту, профессор Политехнического института Николай Николаевич Семенов (ему тогда было 25 лет) стал наставником Юлия Борисовича Харитона. После окончания первого курса он пригласил Харитона, побеседовал с ним и предложил должность лаборанта в новой лаборатории, которую Семенов организовывал в Физико-техническом институте. Харитон с радостью согласился. Такое же предложение Семенов сделал еще двум его сокурсникам — Виктору Николаевичу Кондратьеву и Александру Филипповичу Вальтеру.

Когда в 1924 году торжественно отмечался первый выпуск физико-механического факультета, Н. Н. Семенов воздал должное этим трем энтузиастам, ставшим ядром его лаборатории.

«Чтобы лучше оценить деятельность Вальтера, Кондратьева и Харитона, — сказал Семенов, — разрешите напомнить, в каких условиях в 1921 году нам приходилось строить свою лабораторию в Политехническом институте. Там я и три студента второго курса приступили к созданию лаборатории, заложив посередине печку-буржуйку с выводом трубы в окно. Затем был



Академик Юлий Борисович Харитон, октябрь 1983 года. Фото В. Ахломова.

водружен бак, и трое студентов с тремя ведрами ежедневно изображали из себя водопровод. В этой комнате, или в этом аду, не знаю, как назвать, среди дыма и холода, были поставлены три работы. И все три работы сразу пошли в ход. И это сделали три неопытных студента, которым я успевал помочь советом, но почти не успевал помогать руками и примером, так как было это для меня не менее героическое время организации Рентгеновского института. Не забудьте, что в это же время они успевали посещать все лекции и занятия и сдавать максимум экзаменов. Вы спросите: как же это можно было сделать? Очень просто и вместе с тем очень трудно. Недосыпная ночь, забыв о всех удовольствиях и отдыхе».

Только молодость, только энтузиасты могли выдержать это. Харитон жил в городе, до дома ему было километров восемь, и он частенько оставался ночевать в лаборатории. Спал на столе.

Может быть, из-за этого героического начала, оглядываясь на свою богатую на разные должности жизнь, академик Харитон говорит, что, пожалуй, самое большое удовлетворение ему доставила работа в лаборатории: «Испытываешь какое-то необыкновенное возбуждение, подъем всех душевных сил, когда тебе удается подметить какое-то явление, описать, выразить в виде формул и наконец понять суть. Такое же чувство тебя охватывает, когда делаешь какой-то эксперимент и вдруг начинаешь получать совсем не то, что ожидал. Это неожиданное столкновение с тайной словно электризует тебя, заставляет собрать все силы, чтобы проникнуть в нее и решить загадку».

Первый из этих «моментов истины», по счастью, открылся Юлию Борисовичу в

первой же самостоятельной научной работе. Тогда он исследовал явление конденсации металлических паров на холодной поверхности. Визу сосуда помещалась сильно охлажденная пластинка, а сбоку с проволоочки за счет электрического разогрева испарялся кадмий. Известно было, что существует критическая температура, при которой пары металла начинают оседать на холодную поверхность. Харитон установил: она зависит от плотности паров — чем больше плотность, тем выше и температура конденсации. Впоследствии работа оказалась полезной и в практическом плане — для развития технологии производства полупроводников. Но для самого Харитона главным было то потрясение, которое он испытал, когда искомая зависимость вдруг зримо открылась ему изгибной дугой, протянувшейся поперек от одного до другого края пластинки, температура вдоль которой постепенно повышалась.

Вскоре произошла и первая встреча Харитона с явлением загадочным, на первый взгляд казавшимся просто абсурдом. Както в разговоре Николай Николаевич Семенов сказал: «Вот известно, что фосфор светится в темноте, хорошо бы посмотреть, не усилится ли свечение при малом давлении?» Харитон в 1926 году вместе со своей аспиранткой Зинаидой Вальта (в то время толковые люди быстро росли и становились «мэтрами»): решил проверить это предположение.

В хорошо вакуумированный сосуд они поместили кусочек фосфора и по тонкому капилляру стали напускать туда кислорода.



Ю. Б. Харитон в Кавендишской лаборатории в традиционной форме ученых Кембриджа, 1927 год.

В течение некоторого времени давление кислорода повышалось, но никакого свечения не было. Внезапно при достижении определенного давления в сосуде вспыхивало довольно яркое (хорошо видное в затемненной комнате) свечение. Опыт неод-

Ленинградский физико-технический институт, двадцатые годы.

нократно повторялся с тем же результатом. Это просто поразило экспериментаторов. Чтобы убедиться, что наблюдается не случайность, а закономерность, Харитон и Вальта напустили кислород, чуть-чуть не доводя давление до критической точки, с которой начиналось свечение. И оставили фосфор в среде кислорода на два дня. Никакого свечения не было. Но затем, как только был открыт кислородный кран, оно мгновенно появилось. Этот «порог» появления свечения был необъясним. Удивительным было еще вот что: если до поступления кислорода в сосуд вводился химически инертный газ аргон, который по идее не мог оказывать никакого влияния на ход реакции, то свечение возникло при меньшем давлении кислорода.

Открытые явления были настолько парадоксальны, что известный немецкий химик Боденштейн напечатал статью, в которой категорически утверждал: Харитон и Вальта ошиблись, такого явления не может быть. А Боденштейн был в то время столпом химической кинетики, авторитет его был весьма высок. Тем не менее через некоторое время ему пришлось публично признать, что ошибался он сам, а не молодые советские физики.

А открытые явления в дальнейшем легли в основу созданной Н. Н. Семеновым теории разветвляющихся цепных реакций, за которую он был в 1956 году удостоен Нобелевской премии. Тщательная, убедительная, безупречная в экспериментальном отношении работа Харитона и Вальты была первым толчком к созданию этой весьма важной для современной химии и ядерной физики теории. И на своей монографии «Цепные реакции», выпущенной в 1934 го-





ду, Николай Николаевич Семенов сделал дарственную надпись: «Дорогому Юлию Борисовичу, который первый толкнул мою мысль в область цепных реакций».

Наличие загадочного «порога» начала свечения фосфора объяснялось тем, что экспериментаторы столкнулись не с обычной химической реакцией и даже не просто с цепной, а с разветвленной цепной реакцией, ход которой регулируется так называемыми активными центрами — промежуточными продуктами. В ходе реакции они размножаются, но идет и процесс их гибели — активные центры прилипают к стенке сосуда. И все дело в очень тонком балансе рождения и гибели активных центров. Как говорил герой Диккенса мистер Маккобер: если вы зарабатываете двадцать шиллингов и тратите девятнадцать с половиной, то жизнь ваша будет счастлива. А если тратите двадцать с половиной, то кончите в долговой яме.

Так и в эксперименте Харитона — если активных центров в реакции кислорода с парами фосфора рождалось меньше, чем гибло на стенках, то реакция затухала не разгоревшись — свечения не было. Но стоило чуть увеличить давление газа и тем самым затруднить гибель активных центров, они начинали стремительно размножаться. Теория разветвляющихся цепных реакций объясняла загадочный резкий переход от почти полной инертности системы к быстрому «взрыву».

Заглядывая вперед, скажем, что использование ядерной энергии в атомных реакторах и при ядерных взрывах также

Первые сотрудники Института химической физики, 1928 год. Ю. Б. Харитон — четвертый справа в первом ряду, рядом с Н. Н. Семеновым.

основано на разветвленной цепной реакции. Только здесь активными центрами являются нейтроны. Сам Харитон вплотную займется такими цепными реакциями позднее, сначала в теоретических работах 1939—1941 годов. Пройдет немного времени, и ядерная физика и техника станут главным делом его жизни. А первый шаг в сторону ядерной физики, как потом выяснится, он сделал еще первокурсником. После первого курса Абрам Федорович Иоффе многим своим студентам давал задание на капикулы. Харитона он попросил детально разобраться в классических опытах Эрнеста Резерфорда по рассеянию альфа-частиц различными веществами, которые привели его к открытию ядер атомов.

А затем А. Ф. Иоффе сыграл не последнюю роль и в том, что в 1926 году Харитон был послан на два года в научную командировку в Кембридж, в знаменитую



Молодой исследователь Юлий Харитон работает на установке, где регистрируются сверхслабые световые вспышки — сцинтилляции. Кавендишская лаборатория, Кембридж.



Соратники — академики И. В. Курчатов и Ю. Б. Харитон.

Кавендишскую лабораторию, которую в то время возглавлял сам Резерфорд. Добрые отношения с ним А. Ф. Иоффе и П. Л. Капица установили во время зарубежной поездки в конце 1921 года, когда они посетили многие лаборатории для возобновления научных контактов, закупки оборудования и научной литературы. Тогда А. Ф. Иоффе попросил Резерфорда принять П. Л. Капицу на стажировку в свою лабораторию. Резерфорд вежливо отказал.

— Рад бы, но, к сожалению, нет свободных вакансий, — сказал он.

На этом, может быть, дело и отложилось до более благоприятных времен, если бы не вмешался в разговор сам Капица.

— Простите, профессор, с какой погрешностью Вы делаете ваши эксперименты? — спросил он.

— Наверное, процента три, — недоуменно ответил Резерфорд.

— А сколько человек у вас работает в лаборатории?

— Человек тридцать.

— Так не могу ли я находиться в пределах Вашей погрешности? Тогда Вы не заметите, что я у вас работаю, — с улыбкой сказал Капица.

Резерфорда, который прекрасно понимал и очень ценил юмор, это пленило, и, рассмеявшись, он согласился взять Капицу на стажировку. Это открыло дорогу в Кавендишскую лабораторию и другим советским физикам.

Кембридж в ту пору был мировым центром зарождающейся ядерной физики, а лаборатория Резерфорда лучшей в этой области. Сила лабораторий состояла скорее в глубоких передовых идеях, чем в сложном оборудовании. Впервые подверглась атаке атом, казавшийся химикам неразрушимым, вечным. Более того, зондировалось ядро атома. Большая часть опытов производилась путем утомительного подсчета числа световых вспышек, получающихся при попадании альфа-частиц на кристаллик сернистого цинка. И Харитон привлекла именно эта сторона экспериментов. Выполненная им работа заключалась в определении чувствительности человеческого глаза к слабым потокам света. Оказалось, что зрительное ощущение возникает уже при попадании в глаз всего около 15 фотонов (квантов) зеленого света. Была в работе и большая физическая часть. Харитон установил, что в свет переходит четверть энергии, которую альфа-частицы отдают кристаллу сернистого цинка. Но непосредственно свечение исходит из атомов примеси, составляющих гораздо меньшую долю материала кристалла. Отсюда был сделан вывод, что энергия, отданная кристаллу, зачастую мигрирует — как-то перемещается по кристаллу, — пока не находит атом примеси, где возможно превращение энергии в свет. Этот вывод Харитона, особенно смелый в двадцатых годах, специально отмечен в монографии Резерфорда и его коллег.

Надо сказать, что Резерфорд благожелательно отнесся к тому, что молодой советский ученый занялся не самой ядерной физикой, а такой своеобразной физико-физио-

логической проблемой. Предоставление свободы исследований было в духе Кембриджа. Сам Резерфорд не раз говорил, что не мешает сотрудникам лаборатории заниматься любой «ерундой» — если человек стоящий, то он при этом обязательно обнаружит что-то дельное.

Такой подход отличался от того, к которому привык Харитон в школе Иоффе. Абрам Федорович нередко сам определял направление исследований своих сотрудников, активно стремился соединить физику с техникой, подталкивая молодежь в «целинные» тогда области, например, исследование полупроводников, нередко входил в детали экспериментов, помогал советом.

В Кембридже советами не баловали, но многому учила сама обстановка лаборатории, атмосфера переднего края мировой науки, где закладывались тогда основы современного учения о радиоактивности и строении атома.

Больше всего Харитона поразила простота экспериментальных средств и методик. Резерфорд был поистине гениальным экспериментатором в придумывании и поощрении простых по методике работ. В Кембридже Харитон почувствовал, и это осталось у него на всю жизнь, что если хорошо подумать, то можно все-таки решить любую проблему сравнительно простыми средствами и с небольшими затратами. Надо делать не просто экспериментальную установку для проверки своей идеи, а делать ее как можно проще. В поисках этой простоты сама идея и физика эксперимента становятся гораздо яснее.

Немалое значение для Харитона имело и общее расширение кругозора. Это была пора его молодости, когда он жадно вбирал все новое. Человек он, активно интересующийся окружающей жизнью, а не замыкающийся только в науке, и ему чрезвычайно интересно было знакомство с зарубежной обстановкой, политической ситуацией на Западе. Кроме того, к хорошему знанию немецкого теперь прибавилось знание английского и французского языков, что также немаловажно для ученого.

В Ленинград он вернулся повзрослев, набравшись и научного и житейского опыта. Вскоре изменилась его личная жизнь, он встретил обаятельную, душевную женщину — актрису Марию Николаевну Жуковскую. Только смерть Марии Николаевны в 1977 году разорвет их прочный, гармоничный союз.

Круто изменил Харитон и направление своей научной деятельности в значительной мере под влиянием того, что он увидел за рубежом, в Германии. По просьбе директора формировавшегося в Харькове Физико-технического института Харитон принимал в Голландии закупленное оборудование, был проездом и по делам в Берлине. Его тогда насторожил поднимающий голову фашизм. Знакомые немцы отмахивались —

ерунда, над ними же все смеются, это временное явление, пройдет. Харитон отнесся к этому более серьезно, он почувствовал, понял — нужно заняться чем-то практически полезным для обороны Родины.

Патриотизм, высокая гражданственность у Харитона подлинны, глубинны, и всю его жизнь они реализовались не в словах, а в делах и поступках. Тогда, вернувшись из Европы в Советский Союз, он решил организовать лабораторию взрывчатых веществ. В проблеме было много неясного, и он подумал, что станет полезен своей стране, сможет помочь укреплению ее обороноспособности.

Взрывчатые вещества, химические реакции, приводящие к взрыву, — вот новое поле деятельности Харитона и созданной им лаборатории, которая после организации Института химической физики во главе с Н. Н. Семеновым вошла в состав этого института. Юлию Борисовичу удалось внести большой вклад в развитие теории взрывных процессов.

В первые же месяцы войны Харитон вместе с Я. Б. Зельдовичем начал работать над новыми типами противотанковых гранат. Из Ленинграда он уехал с одним из последних эшелонов. В Казани, куда эвакуировался Институт химической физики, Юлий Борисович пробыл очень недолго, его вызвали в Москву. Он был прикомандирован к одному из институтов Наркомата боеприпасов и до конца войны участвовал как в работах по боевому использованию суррогатированных взрывных веществ, так и в разработке кумулятивных гранат и снарядов. За эти работы Харитон был удостоен первой своей правительственной награды — ордена Красной Звезды.

После войны Игорь Васильевич Курчатов, став руководителем атомной программы, сразу привлек Харитона к наиболее ответственной части работ. Выбор Курчатова был не случаен. Они были знакомы с 1924 года и особенно тесно сблизились в конце тридцатых годов, когда оба включились в работы по ядерной физике. Переключение Харитона после возвращения из Кембриджа на физико-химию взрывчатых веществ объясняется тем, что не только в 20-е годы, но и позже ядерные исследова-



Академики Я. Б. Зельдович, Ю. Б. Харитон и Н. Н. Семенов — все они ученики А. Ф. Иоффе.



Н. Н. Семенов и Ю. Б. Харитон. Учитель и ученик, директор и сотрудник, соратники, друзья — вот веки их отношений.



Академики П. Л. Капица и Ю. Б. Харитон, их связывают десятилетия дружбы.



Академики Ю. Б. Харитон и Н. А. Долленаль.



ния казались чистой наукой. В 1932 году Резерфорд сказал: «Только фантасты могут думать о применении ядерной энергии» — и до конца своей жизни (он умер в октябре 1937 года) придерживался этого мнения.

Абрам Федорович Иоффе не был пессимистом в отношении использования ядерной энергии. Свойственная ему глубокая интуиция подсказывала, что именно в этой области физики предстоят крупнейшие прорывы в понимании основных свойств материи. А это, как не раз показывала история, должно вызвать и крупные сдвиги в технике, в частности в энергетике. И несмотря на то, что институт и лично Иоффе подвергались критике за «академическое увлечение чистой физикой», Иоффе неизменно оказывал поддержку ядерным исследованиям. Более того, он на некоторое время лично возглавил отдел для осуществления работ по атомному ядру. Заместителем его стал И. В. Курчатов, которому Иоффе вскоре передал руководство лабораторией. Позднее, уже после открытия деления урана, в Академии наук СССР была создана «урановая комиссия» во главе с академиком В. Г. Хлопниным, в которую вошли и Харитон и Курчатов.

По сути, к ядерным цепным реакциям Харитон приблизился еще в своих экспериментах с фосфором, поэтому открытие деления урана под действием нейтронов вызвало у него живой интерес.

Вместе со своим другом — ныне также трижды Героем Социалистического Труда академиком Яковом Борисовичем Зельдовичем — со всем пылом молодости они стали выяснять новые возможности, которые открывала цепная реакция деления урана. Уже тогда, в предвоенные годы, ими исследовалась роль замедлителей в ядерных процессах. Эта работа оказалась чрезвычайно важной при создании атомных реакторов. Рассматривался вопрос об устойчивости ядерных реакторов, были выявлены факторы, облегчающие их регулирование. По существу, началось выяснение тех условий, которые нужно создать для того, чтобы получить полноценный ядерный взрыв.

Когда Харитон узнал о взрыве американского экспериментального ядерного устройства, первое чувство, которое он испытал, была досада. Советская физика в теоретическом плане была, по сути, готова к этой задаче в канун войны.

Война вызвала перерыв в ядерных исследованиях: в первый, наиболее тяжелый, период войны естественным было стремление ученых работать над вопросами, имеющими прямой, быстрый выход, совершенствующими существующую боевую технику.

Однако в дальнейшем появилась возможность начать и вести в нарастающем темпе

В перерыве между заседаниями.

Депутат Верховного Совета СССР Ю. Б. Харитон выступает перед избирателями.

работы по освоению ядерной энергии и созданию ядерного оружия. С таким предложением к руководству страны в 1943 году обращался Г. И. Флеров — сотрудник Курчатова, ныне академик, а тогда кандидат наук, лейтенант авиационно-технической службы. Во многом благодаря базе, заложенной в предвоенные годы, советская физика без всякой помощи извне сумела быстро решить сложную атомную проблему. И Юлий Борисович Харитон по праву может гордиться своей работой в этой области.

Крупного руководителя в Харитоне разглядел Курчатов. До этого считалось как-то само собой разумеющимся, что стезя Харитона — это лишь научные исследования. Курчатов по складу характера был полной противоположностью Харитону. Но он сумел увидеть, что за мягкостью Харитона — железная воля, за неумением просить за себя — полная самоотдача общему делу, за добротой, интеллигентностью — глубокая принципиальность, неспособность идти на компромисс с совестью. Глубокие знания, аналитический ум, редкостная работоспособность Харитона были видны всем. Курчатов предложил ему возглавить один из самых важных, ответственных участков работы и, как теперь всем ясно, не ошибся в своем выборе.

Курчатова и Харитона связывали очень теплые, дружеские отношения до самого последнего дня жизни Игоря Васильевича. Да и умер он на руках у Харитона в буквальном смысле этого слова. Юлий Борисович тогда лечился в подмосковном санатории «Барвиха», и Курчатов приехал его навестить. Был оживлен, говорил о предстоящей поездке во Францию. Вдруг умолк на полуслове во время беседы на садовой скамейке...

Юлий Борисович и другие соратники Игоря Васильевича продолжали дело Курчатова.

До сих пор, несмотря на почтенный возраст, Юлий Борисович трудится с завидной работоспособностью. В 8 утра он уже на работе. Днем получасовой перерыв на обед. И вновь работа, обычно до 10 часов вечера. Положенный ему двухмесячный отпуск он никогда не использует полностью — больше месяца не отдыхает. И вообще никаких поблажек себе не дает, живет по очень жестким, твердым принципам для самого себя. И в то же время он очень доброжелателен, терпим к другим людям, чужому мнению. Попросить для себя или своей семьи для него, как говорят в народе, нож острый. Но для дела поднимется на любой уровень и добьется, чтобы вопрос решен был правильно.

Еще в довоенные годы Харитон работал заместителем главного редактора «Журна-



Академики И. Е. Тамм и Ю. Б. Харитон долгое время работали вместе.



Отпуск в горах Кавказа.

ла экспериментальной и теоретической физики, старейшего и до сих пор наиболее авторитетного физического журнала в нашей стране. На этом посту, как и в лаборатории, ярко проявилось стремление Харитона доводить до полной, кристальной ясности всякий рассматриваемый вопрос, настойчивость без придрочливости, глубокий интерес к физической сути, широкие познания. Очень многие физики — авторы статей — до сих пор благодарны Харитону за его замечания и предложения, всегда доброжелательные и полезные.

Среди коллег Юлия Борисовича бытует термин «юбизм», от инициалов Харитона — ЮБ. Это понятие включает в себя прежде всего четкость, аккуратность, педантизм в оформлении всех документов, вездальность в решении неясных вопросов, жесткое пресечение всех попыток положиться на пресловутое «авось». Жизненный опыт научил его, что надо фиксировать ошибки в работе. И список ошибок не менее важен, чем список достижений. Право на ошибку есть у каждого человека, но так как ошибки — вещь неприятная, их очень часто забывают. А очень важно, чтобы ошибки не повторялись. Начиная новую работу, надо припомнить старые ошибки, чтобы не поскользнуться на них.

— Харитон — удивительный человек, — так охарактеризовал Юлия Борисовича Друг его юности и всей жизни академик А. И. Шальников. — Его единственный недостаток в том, что у него нет недостатков. Он подвижник. Работает столько, сколько нормальные люди не могут работать. Никогда не отдыхает. Если ему надо что-то сделать,

то пока не поставит точку, спать не ляжет. Если он дал «добро» — это гарантия качества, добротности. Когда Харитон брался за какое-то дело, то обязательно стремился делать его как можно лучше. Помню, мы вместе учились играть на рояле. Музыкальными талантами, как выяснилось, оба не обладали. Но я начал заниматься чуть раньше и был более продвинутой в этой области. Это не оставляло его равнодушным. И он занимался с колоссальным упорством, чтобы не быть «отсталым». Харитон — фантастически аккуратный, педантичный человек. Всегда ровный, спокойный. Все неприятности он прячет внутрь себя. Это хорошо для окружающих, но плохо для него самого.

И при этом Юлий Борисович — человек широкого кругозора. Его очень интересуют литература, театр, искусство. Это еще от семьи, с юности.

Очень интересуется Харитон политикой, экономикой и социальными проблемами, биологией, генетикой. С 1950 года он неизменно избирается депутатом Верховного Совета СССР. Как ко всему, что он делает, к своим обязанностям депутата Юлий Борисович относится очень добросовестно и со свойственной ему педантичной настойчивостью добивается выполнения наказов своих избирателей.

Юлий Борисович очень отзывчив на чужую беду. И бывает счастливым, когда ему удается помочь людям. Делает он это ежедневно, тихо, незаметно, без помпы. Так же, как делает он свое основное дело.

Для Харитона жить — это прежде всего значит служить науке, людям, Родине.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Мизун Ю. Г. Полярные сияния. М., Наука, 1983. 136 с. (Человек и окружающая среда). 74 000 экз. 45 к.

Полярные сияния — одно из интереснейших явлений природы. Автор рассматривает причины их возникновения, связи с солнечной активностью, ближним и дальним космосом, влияние полярных сияний на жизнь и деятельность людей в высоких широтах. В работе использованы результаты исследований, проведенных в последнее время с помощью геофизических ракет и искусственных спутников Земли.

Издание рассчитано на широкий круг читателей.

Крипалани К. Рабиндранат Тагор. Перевод с английского. М. Молодая гвардия, 1983. 287 с., илл. (Жизнь замечательных людей. Серия биографий. Вып. 10 (637). 100 000 экз. 2 р.

Индийский писатель и общественный деятель Рабиндранат Тагор (1861—1941) уже при жизни стал национальной гордостью индийского народа. Он один из немногих писателей, чьи произведения, созданные на родном языке — бенгали, вошли в большую литературу мира.

По отзывам зарубежной критики Крипалани Крипалани создал «лучшую биографию Тагора». Крипалани близко знал поэта, работал в течение ряда лет его секретарем. Первое издание книги, содержащей много уникальных сведений о Та-

горе, воспоминаний его близких, вышло в 1961 году в Лондоне к 100-летию со дня рождения Тагора. Второе — расширенное и дополненное — в 1980 году в Индии.

Абалкин Л. И. Актуальные проблемы экономической политики КПСС. М. «Знание» 1983. 64 с. (Библиотечка «КПСС — авангард советского народа»). 25 000 экз. 15 к.

Автор брошюры, доктор экономических наук, раскрывает научные основы, принципы и цели экономической политики партии, ее главные направления. Особое внимание уделяется выработанному партией курсу на всестороннюю интенсификацию производства, а также проблемам повышения благосостояния народа. Обстоятельно рассмотрены пути совершенствования хозяйственного механизма, повышения организованности, ответственности и дисциплины во всех звеньях народного хозяйства.

Горбачев Б. В. Умножение сил. (О сотрудничестве государств и народов социалистического содружества в области политики, экономики и культуры). М. «Знание», 1983. 64 с. (Библиотечка «КПСС — авангард советского народа»). 25 000 экз. 15 к.

В брошюре рассказывается о характере и принципах отношений между странами социализма, об их политическом, экономическом и культурном сотрудничестве. Освещаются важнейшие проблемы, которые в настоящее время решаются социалистическими странами и братскими партиями в ходе этого сотрудничества, перспективы развития взаимоотношений между ними.

«ВСЕМОСКОВСКАЯ КАФЕДРА...»

В 70-х годах прошлого столетия в самом центре столицы был построен дом, который стал одним из крупнейших центров культуры Москвы и всей нашей страны, — Политехнический музей. Здесь сосредоточены сокровища огромной ценности — механизмы, приборы, машины, аппараты, образцы горных пород, изделий химии, технических средств связи, новинок вычислительной техники. Но Политехнический музей не только хранилище уникальных экспонатов. С трибуны Большой аудитории музея в 1918 году неоднократно выступал Владимир Ильич Ленин.

Еще в 90-х годах прошлого столетия здесь читал публичные лекции К. А. Тимирязев — они и поныне считаются классическим образцом популяризации научных знаний. Крупнейший физиолог И. М. Сеченов, также читавший в Политехническом музее в 1894 году, писал в конце жизни, что не строил баррикад, но формировал у нескольких поколений материалистическое мировоззрение, революционизируя тем самым их сознание.

Многие ученые участвовали в так называемых «воскресных объяснениях» — общедоступных экскурсиях по залам музея и «воскресных чтениях» — лекциях для рабочих. («...А ведь как слушали, как интересовались», — вспоминал биолог В. А. Вагнер.) До 1917 года в Политехническом музее было проведено около двух тысяч таких лекций — первый и очень важный опыт просвещения народных масс в области естествознания.

В мае 1914 года Н. Е. Жуковский в аудитории Политехнического вел собрание членов общества воздухоплавания, на котором пилот П. Н. Нестеров рассказал о проделанном им опыте —

первой в мире «мертвой петле».

В Политехническом выступали и крупнейшие изобретатели — 17 января 1902 года в переполненном зале А. С. Попов сделал доклад «Основы современных успехов телеграфии без проводов».

Трудно перечислить имена ученых, поэтов, теоретиков искусства, композиторов, артистов, выступавших в Большой аудитории Политехнического музея после Великого Октября, участвовавших в докладах, диспутах, творческих вечерах.

Читал поэму «Возмездие» восторженно встреченный аудиторией Александр Блок, Сергей Есенин читал стихи — в последний раз после возвращения из США (впечатления от поездки наиболее полно отразились в очерке «Железный Миргород»), более пятидесяти раз выступал Маяковский. Здесь проходили блистательные диспуты наркома просвещения А. В. Луначарского с митрополитом А. И. Введенским.

В первые послереволюционные годы, когда не хватало газет и журналов, а радио только входило в жизнь, в Политехническом проводилась огромная политико-массовая работа. Живое слово лектора несло не только знания, но и свет великих ленинских идей. В этих стенах звучали голоса Н. К. Крупской, Г. М. Кржижановского и многих других коммунистов-ленинцев.

Книга А. И. Анисимова посвящена истории Политехнического музея — нет, не всей его более чем вековой достославной летописи, а всего лишь отдельным ее эпизодам: «страницам истории», как формулирует свою задачу автор. Написанные доступно и живо, эти «страницы» знакомят читателей с просветительной деятельностью уникального учреждения.

Но как определить, где кончаются «страницы истории» и начинается современность? Сегодняшний По-



Мемориальная доска, установленная к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина на здании Политехнического музея.

литехнический — наследник добрых просветительных традиций прошлого.

По предложению академика С. И. Вавилова, в ту пору президента Академии наук, в 1947 году Политехнический музей был передан Обществу по распространению политических и научных знаний, стал центральной трибуной Всесоюзного общества «Знание».

В 1972 году в связи со столетием за большие заслуги в пропаганде научных знаний, за активную работу по коммунистическому воспитанию трудящихся Политехнический музей награжден орденом Трудового Красного Знамени.

«Политехнический открывает для новых и новых поколений путь к знаниям. Он, как огромный корабль, плывущий в завтра, среди бушующих волн социальных и научно-технических революций», — пишет автор в заключительном разделе своей книги. Она заканчивается прекрасными словами академика Б. А. Рыбакова: «Политехнический музей — это всемошская кафедра народного университета, и счастлив тот, кому выпадает честь говорить с этой кафедрой».

Л. ЯКОВЛЕВА.

НАУКА И ЖИЗНЬ
МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

А. И. Анисимов. Наш Политехнический. Страницы истории. М. «Знание», 1983.

В последнее время специалисты — геологи, геофизики, океанологи — увлечены новым способом добычи таких важных металлов, как железо и марганец со дна океана, из железомарганцевых конкреций. Конкреции — это минеральные образования, обычно круглой формы, они занимают огромные области океанского дна в Тихом, Атлантическом и Индийском океанах, и добыча их может представить практический интерес.

До сих пор для ученых остается нерешенным такой парадокс: почему железомарганцевые шарики, которые по удельному весу тяжелее донного ила, в течение многих миллионов лет не тонут в нем, а остаются на его поверхности?

Известно, что 1 миллиметр осадков на дне океана накапливается за тысячу лет, а скорость роста конкреций составляет 1 миллиметр за миллион лет. Казалось бы, прежде чем шарики конкреции смогут нарастить свой диаметр хотя бы на миллиметр, они будут погребены под слоем осадков мощностью в несколько десятков сантиметров. Тем не менее этого не происходит. Почему?

Причина «непотопляемости» конкреций может быть связана со свойствами самого ила — к такому выводу пришли ленинградские ученые. Верхний слой осаждающегося ила толщиной в несколько сантиметров — это глинистая суспензия, ее упругость и вязкость вначале мало отличаются от свойств жидкости. По мере старения суспензия уплотняется, постепенно из этого слоя вытесняется вода. И наступает момент, когда упругость глинистого слоя резко возрастает, и тогда он по своим механическим свойствам начинает походить скорее на резину, чем на жидкость. Погруженный в такую среду шарик как бы выдавливается упругими силами самой среды.

Детальный расчет с учетом известных параметров морского ила показал, что конкреции любой формы выжимаются даже в том случае, если они были «зарыты» в ил на 60 процентов.

И. ГОРЯИНОВ, Г. ГОРЯИНОВА. К вопросу о «непотопляемости» железомарганцевых конкреций. «Доклады АН СССР», том 272, № 2, 1983.

ИНДИВИДУАЛЬНО ИЛИ ВДВОЕМ?

Как лучше организовать совместную учебную работу школьников? Подобные вопросы волнуют не только педагогов, но и психологов.

Ученики вторых классов одной из школ города Киева участвовали в таком психологическом эксперименте. Ребятам предлагали решить несколько задач, довольно сложных для их возраста. Например, найти кратчайший путь между двумя точками, преодолев препятствия различных типов (нечто похожее на задание провести машину кратчайшим путем, минуя овраги, реки или горы). Были задачи, где требовалось составить рассказ по разрозненным картинкам, для этого картинки сначала нужно было упорядочить, а потом придумать определенный сюжет.

Сначала все предложенные задачи школьники решали индивидуально. Затем ребят делили на три группы так, чтобы в каждой группе было равное количество учеников с высокими и низкими оценками за эффективность решения задач. В первой группе ребята продолжали работать индивидуально. Во второй группе их объединяли в пары по желанию — каждый мог выбрать себе партнера, который ему больше нравился. В третьей группе заранее распределяли роли: один играл роль учителя, другой — ученика.

Во всех трех группах второклассники решали 10 задач, а потом каждому ученику предлагали выполнить аналогичное задание опять индивидуально.

Оказалось, что трудные задачи младшие школьники при совместной работе решают лучше, чем при индивидуальной. От работы парами в основном выиграли те ребята, которые вначале показали более низкие результаты. Сильные ученики иногда снижали результаты к концу эксперимента; возможно, потому, что они слишком вошли в роль учителя, ослабили контроль над собой. Преимущество совместной работы больше всего проявилось в группе школьников, где роли в паре распределялись заранее.

Эксперимент показал, как можно усовершенствовать учебный процесс в младших классах и насколько эффективность в работе зависит от выбранной игровой ситуации, от распределения ролей.

Г. КОСТЮК, В. АНДРИЕВСКАЯ, Г. БАЛЛ, З. КИСАРЧУК, С. МУСАТОВ, Т. ЧМУТ. Сравнительное исследование индивидуального и совместного решения мыслительных задач младшими школьниками. «Психологический журнал», том 4, № 5, 1983.

МИСЫ, ТАРЕЛЫ И ДРУГОЕ ПОСУДЬЕ

Несколько столетий тому назад на столах наших предков стояла посуда, мало похожая на нашу, и называлась она иначе.

Знакомое всем слово **посуда** появилось в русском языке только в начале XVII века. Более древнее название любой посуды — **судно**. В книге записи явок жителей Великого Новгорода за 1650 год встречается оба синонима: «...что было в хоромах... всякой домовой деревянной посуды, то все пограбили... что было... серебряных судов... то де все разломали». Посуду столовую и «питейную» в те времена называли еще словом **сосуд**, о чем можно прочесть в Домострое. Чаще других на Древней Руси употребляли слово **блюдо**, оно упоминается еще в текстах XI века. Блюда могли быть серебряными, оловянными, ценными (то есть керамическими), стеклянными, деревянными. На блюде подавали пищу сразу для нескольких человек, сидящих рядом. Выражение «сидети в блюде» означало сидеть за одним столом по соседству.

Для блюд малого размера было название **блюдце**, **блюдечко**, а иногда и с уничижительным оттенком — **блюдишко**. Каждому сидящему за столом подавали тарелку, которая по размеру была меньше блюда. В расходных книгах Белозерского монастыря за 1622 год упоминаются блюда, блюдца и тарели. Очевидно, слово **тарелка** пришло в русский язык еще раньше, в XVI веке, так

на свой лад жители Руси переделали немецкое слово «талер» — тарелка. Впервые слово **торель** встречается в 1509 году в записках князя Дмитрия Ивановича. В памятниках письменности XVI—XVII веков можно еще встретить различные варианты: **талера**, **талер**, **тарель**, **торель** — слово усваивалось постепенно. В Домострое 1696 года пишется, что в час обеда следует «...осмотрети стол, скатерть белу слати, хлеб, соль, ложки, тарели собрати». Очевидно, в то же время появляется уменьшительное **тарелка** и **тарелочка**.

Исследование старинных текстов — монастырских расходных книг, челобитных, описей имущества — позволяет сделать вывод, что в XVI—XVII веках древние слова **блюдо** и **миса** употребляли чаще, чем слово **тарелка**. Слово **миса** известно почти во всех славянских языках, в русских текстах оно появляется с XII века. Иногда большие и плоские мисы использовали как подносы — на них подавали на стол хлеб или несколько блюд. Дары тоже часто подносили на мисах. Небольшие мисы называли **полумисью**, уменьшительное слово **миска**, которое осталось и в нашем современном языке, появилось только в XVII веке.

Г. СУДАКОВ. «Всякое посудье...»
«Русская речь», № 5, 1983.

СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ И МУРАВЬИ

Известно, что домашние животные во время солнечного затмения испытывают острое беспокойство. Что касается диких животных и насекомых, то наблюдения за ними ведутся редко. Группа ученых из Томского государственного университета наблюдала за поведением рыжих лесных муравьев во время солнечного затмения в двух пунктах Кемеровской области. Исследователи регистрировали количество движущихся по дорогам муравьев-фуражиров и скорость их движения. Для удобства наблюдения выбрали контрольные полосы поперек дороги в нескольких метрах от гнезда.

В одном пункте, где солнечное затмение было неполным и тень Земли покрыла солнечный диск на 97 процентов, муравьи лишь несколько снизили скорость своего движения. В пункте, где наблюдалось полное солнечное затмение, муравьи вели себя совсем не так, как обычно.

В период наблюдений (август) стояла солнечная ясная погода, минимальная температура воздуха ночью была 8 градусов. Утром к восьми часам температура поднялась до 12 градусов, к этому времени можно было наблюдать довольно оживленное

движение на муравьиных дорогах, насекомые двигались со скоростью 100 сантиметров в минуту. Солнечное затмение началось в 8 часов 43 минуты, и в 10 часов утра солнечный диск уже был закрыт на 50 процентов. Температура воздуха в это время поднялась до 16 градусов, и, соответственно, скорость движения муравьев увеличилась. Еще через полчаса наступили сумерки, из укрытий вылетели ночные насекомые, но в поведении муравьев еще не было ничего необычного.

Полное солнечное затмение наступило в 10 часов 43 минуты, в то же время муравьи резко снизили скорость передвижения. Некоторые остановились в оцепенении, другие приняли угрожающую позу. Полное затмение длилось две минуты, но поведение муравьев стало обычным только через 10 минут после затмения.

В. КУПРЕСОВА, О. СИПОВИЧ, Р. КАУЛЬ. Поведение муравьев в период полного солнечного затмения. «Зоологический журнал», том. XII, выпуск 9, 1983.

БИОГРАФИИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Кандидат технических наук Л. ГЕЙМАН.

АСБЕСТ

Это слово означает — «неугасимый», «неразрушимый». Именно эти качества определили на многие столетия главную область применения асбеста — огне-стойкие и теплоизоляционные изделия. В России асбест издавна окрестили горным льном. Благодаря своему волокнистому строению он уже в древности во многих странах служил пряжей для несгораемых тканей. «Есть камень для ткани», — писал Плиний Старший, — который растет в пустынях Индии, обитаемых змеями, где никогда не падает дождь, и потому он

привык жить в жару. Из него делают погребальные рубашки, чтобы заворачивать трупы вождей при их сожжении на костре, из него делают для пирующих салфетки, которые можно раскалять на огне».

Изделия из асбеста в старину считались большой ценностью, например, император Нерон (37—68 годы) весьма гордился своей асбестовой салфеткой. Арабские путешественники конца прошлого тысячелетия упоминают о широком применении асбеста в качестве несгораемого фитиля для светильников (в одной из древних рукописей асбест так и именуется «фитильный камень»). Для

застольев арабских владык ткались асбестовые скатерти, жирные пятна с которых выводили, нагревая скатерть на огне. Во времена правителя Харун ар-Рашида (766—809 годы) из асбестовой ткани делали одежду для воинов, обслуживавших машины с «греческим огнем». Интересно заметить, что лишь спустя почти тысячелетие, в 1829 году, в Италии и во Франции из асбестовой ткани впервые была сшита одежда для пожарных. Вошло в историю искусство уроженки Пьемонта Елены Перенти. Она плела из асбеста великолепные кружева, которые украшали парадные одежды вельмож.

Природа волокнистости асбеста долго оставалась тайной. Только с изобретением электронного микроскопа удалось разгадать ее: волокно асбеста — это тончайшие длинные трубочки, у которых внешний диаметр 26 нм, а внутренний — 13 нм (1 нм равен 10^{-9} м). Длина волокон доходит до 50 мм, редко — до 150 мм. Когда трубчатые кристаллы растут в полостях кристаллизации, они образуют большие волокнистые скопления.

По химическому составу асбестовые минералы относятся к классу водных силикатов магния и железа, частично — кальция и натрия.

Более 95 процентов потребляемого асбеста составляет минерал хризотил-асбест зеленовато-серого цвета, волокна которого выдерживают температуру в 1500°C . Месторождения асбеста обычно залегают неглубоко от поверхности. История сохранила имя первооткрывателя асбеста в России. Это был крестьянин Невьянского завода Софрон Согра. Он открыл в 1720 году первое месторождение асбеста на реке Тагил. И уже тогда из «каменной кудели» стали делать рукавицы, бумагу, скатерти.

В 1876 году в Канаде у поселка Тетфорд было открыто очень крупное месторождение асбеста, что вывело Канаду в лидеры

Минерал хризотил-асбест.



На месте старого дореволюционного поселка Кудельна вырос большой современный город Асбест.

по добыче этого полезного ископаемого. Спустя девять лет месторождение еще большего масштаба было открыто в России, на Урале — Баженовское месторождение.

В наше время при поиске новых асбестовых месторождений геологи в первую очередь устанавливают масштабы залегания, потом качество волокна, его длину, особенно его прочность и гибкость. Качество асбеста разных месторождений колеблется в очень широких пределах, а потому и цена его на международном рынке сильно варьирует.

Наиболее крупные месторождения асбеста сейчас разрабатываются в СССР, Канаде, на юге Африки. Открытие и освоение в послевоенный период месторождений в Тувинской АССР (Ак-Довуракское), Кустанайской области (Джетыгаринское), Оренбургской области (Киембаевское) вывело к 1965 году нашу страну на первое место в мире по добыче этого важного полезного ископаемого.

Всего в мире ежегодно добывается около 5 миллионов тонн асбеста, то



есть в 170 раз больше, чем в начале нашего века.

Разрабатываются месторождения асбеста в основном открытым способом, с применением мощной современной техники — одноковшовых экскаваторов, большегрузных автосамосвалов, тяжеловесных железнодорожных поездов.

Добытая асбестовая руда поступает на обогатительную фабрику, где после дробления волокна асбеста отсасываются вакуумом, очищаются от пыли и сортируются в специальных аппаратах.

Серьезный бич при добыче и обработке этого полезного ископаемого — асбестовая пыль. При большой концентрации она может вызвать легочные заболевания. Поэтому борьбе

с запыленностью воздуха при добыче и обработке асбеста в нашей стране уделяется особое внимание.

Главный потребитель асбеста — строительная индустрия, она забирает около 80 процентов добытого сырья. Но асбест используется и во многих других отраслях промышленности: в авиационной, автотракторной, танковой, текстильной, в машиностроении, в энергетике. С применением асбеста выпускается свыше 3 тысяч изделий.

Продукция асбестовой промышленности СССР экспортируется в 49 стран мира, в том числе в США, Японию, ФРГ, Францию, Великобританию.

Месторождения асбеста разрабатываются в основном открытым способом.



З АМЕТКИ О С ОВЕТСКОЙ Н АУКЕ И Т ЕХНИКЕ



**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
ЭРГОМЕТР**

На снимке кабинет функциональной диагностики с велоэргометром нового типа. Отличается он тем, что на подвижной тележке совмещены седло, спинка, поручни и педали. Руки работающего на этом велоэргометре могут свободно лежать на поручнях. Управляемый электромагнитный тормоз позволяет точно дозировать и плавно регулировать нагрузки на организм человека при вращении педалей.

Универсальная конструкция позволяет быстро трансформировать велоэргометр для вращения педалей ногами в положении «лежа» или вращения педалей руками в положении «сидя». Его можно использовать и для спортивной тренировки в домашних условиях.

Разработали новинку специалисты системы Министерства автомобильного транспорта УССР.

**ИЗ ОТХОДОВ —
ПОКРЫТИЕ
ДЛЯ ИППОДРОМА**

Пятнадцать лет назад, когда укладывались на землю первые плиты сборного покрытия «АРМАН» для спортивных сооружений, разработчикам довелось услышать немало скептических заключений от весьма авторитетных специалистов. Время — лучший судья — подтвердило правильность инженерной мысли создателей «АРМАН»: покрытие, уложенное еще в 1969 году, отлично сохраняет заданные свойства до настоящего времени, не боится повышенной влажности, прекрасно переносит очень сухой климат, не вспучивается, не растрескивается и не разрушается от воздействия шипов обуви спортсменов и подков лошадей.

Покрытие представляет собой эластичные плиты. Они свободно укладываются на асфальтовом или бетонном основании и снизу соединяются специальными

лентами. Толщина плит варьируется от 13 до 20 миллиметров в зависимости от жесткости основания, на поверхность нанесен нежный рельефный рисунок — он повышает сцепление и создает покрытие приятный для глаза вид.

Делается «АРМАН» из отходов промышленных предприятий и недефицитных материалов по оригинальной технологии. Покрытие можно в процессе производства окрашивать в любые цвета, и оно в эксплуатации своего цвета не теряет. «АРМАН» нетоксичен, огнестоек, удобен еще тем, что зимой его можно заливать под каток. Плиты покрытия легко транспортируются и укладываются без каких-либо технических средств. Сейчас на многих спортивных сооружениях есть это оригинальное синтетическое покрытие, и впервые в нашей стране им оснащен ипподром — Центральный ипподром Казахской ССР: здесь «АРМАН» лежит на беговых дорожках общей площадью сорок тысяч квадратных метров.

«АРМАН» появился в результате тесного сотрудничества ученых и специалистов Алма-Атинского архитектурно-строительного института, Казахского института физической культуры и предприятий резино-технических изделий.

**НОВАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ**

В процессе изготовления цветного стекла, красочных надглазурных эмалей, оптической керамики, люминофоров для экранов телевизоров требуются сульфиды цинка и кадмия — химические соединения серы с металлами.

Обычно эти сульфиды получают с участием токсичного и взрывоопасного газа — сероводорода. Ученые Ставропольского политехнического института предложили иной, принципиально новый метод получения сульфидов цинка и кадмия, исключающий применение сероводорода и обеспечи-

вающий высокие качества и чистоту продукта, что не достигается известными способами.

Предложенный метод не имеет аналогов в мировой практике и защищен авторскими свидетельствами №№ 603634, 615043, 874631 и 990672.

Адрес института для справок: 355038, город Ставрополь, пр. Кулакова, 2.

НЕПОТОПЛЯЕМАЯ ПЛАСТИКОВАЯ ЛОДКА

Ленинградские судостроители создали оригинальную по конструкции гребную лодку «Онега»: ее корпус наплавляет «тримаран» — трехкорпусное судно и состоит из двух облочков, между которыми проложены пенопластовые блоки. Эти блоки обеспечивают непотопляемость лодки, даже если она заполнится водой.

В носовой и кормовой частях «Онеги» сделаны места для сидения и специальные ниши для мелких вещей.

Длина лодки — 2,71 метра, ширина — 1,38 метра, высота борта — 40 сантиметров, полезная грузоподъемность — 225 килограммов.

Там, где это разрешено, лодка может идти с подвесным мотором мощностью до 3,7 кВт (5 л. с.).

«Онега» хороша для прогулок на реках и в прибрежных зонах озер и водохранилищ, ей не страшна волна высотой до 0,25 метра.

Более подробную информацию можно получить по адресу: 198188, Ленинград, ЦНИИ «Румб».

СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ДОРОГИ

Разрабатываемые конструкции автомобильных дорог исследуются на специальном полигоне, который состоит из грунтового канала и кольцевого стенда.



В грунтовом канале создается в натуральную величину дорожная одежда и с помощью электронной аппаратуры изучается ее поведение под воздействием статической нагрузки — определяются напряжения и деформации в различных точках конструктивных слоев. Такие исследования позволяют уточнять расчетные схемы, проверять новые материалы, оценивать нетрадиционные решения.

Однако статические испытания не дают точного ответа на вопрос, как поведет себя дорога при динамических нагрузках и сколько долговечной она будет. Чтобы определить это с большей степенью вероятности, модель дорожной одежды укладывается на кольцо, по которому бегают колеса с пневматической

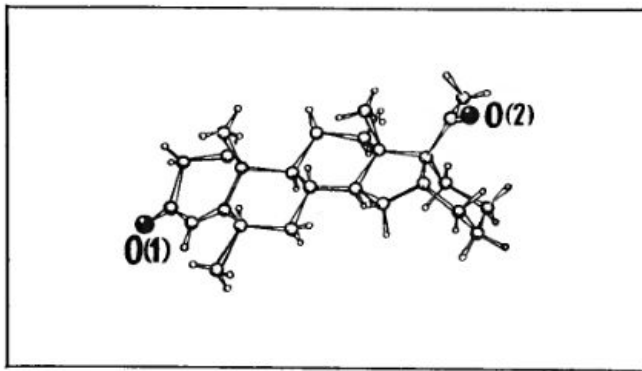
шиной. По программе можно менять нагрузку на колесо и создавать испытательной дороге различные погодные условия. Специальная аппаратура регистрирует напряжения и деформации в модели, скорость движения колеса, его нагрузку, число проходов и другие показатели. В результате можно получить картину износа поверхности дорожного покрытия и представление о долговечности конструкции. На «кольце» одновременно можно исследовать достаточно много моделей дорог.

ПЕРЧАТКИ ИЗ КРЕМА

В арсенале профилактической медицины прибавилось еще одно средство:



СИНТЕТИЧЕСКИЙ ГОРМОН



В организме позвоночных животных и человека вырабатывается гормон прогестерон, участвующий в регуляции обменных процессов.

Ученые нашли, что степень активности этого гормона определяется положением и подвижностью боковой цепи молекулы, несущей активный атом кислорода (на рисунке обозначена цифрой 2).

Работы научных сотрудников Института кристаллографии АН СССР имени А. В. Шубникова позволили наладить промышленный синтез точного аналога природного прогестерона. Это синтетическое стероидное соединение химики именуют так: «6—метил—16, 17 — циклогексанопрогестерон».

На рисунке показано, какой представляется его молекула по данным рентгеноструктурного анализа.

ОКЕАН И СОЛНЦЕ

Чтобы оценить процессы взаимодействия в системе «атмосфера — океан» — а это весьма важно для метеорологических прогнозов,— необходимо как можно точнее определить радиационный баланс, то есть разницу между количеством солнечной радиации, направленной океану и отраженной океаном.

Миниатюрный балансометр создан ленинградским ученым В. Н. Гульковым. На рукоятке устройства расположены две небольшие полусферы: одна регистрирует излучение от Солнца, а противоположная принимает отраженное излучение. Сравнение интенсивности прямого и отраженного излучения легко читается на шкале прибора.

Прибор В. Н. Гулькова по чувствительности превосходит все известные советские и зарубежные устройства подобного типа, он признан изобретением (авторское свидетельство № 744247).

крем БК-2. Он обладает сильными защитными свойствами по отношению к таким веществам, как гальванические электролиты, цементные растворы, синтетические смолы и клеи, подавляет действие на кожу раздражителей, способных вызвать аллергические заболевания, например, цианидов, полиэтиленполиамин, кобальта, никеля и других.

Защитный крем БК-2 перед работой наносится на руки. Он быстрее впитывается и не создает неприятных ощущений, а после окончания работы легко смывается.

Комиссия Минздрава СССР разрешила БК-2 для широкого использования с целью профилактики профессиональных аллергических заболеваний кожи.

ЭЛАСТИЧНЫЙ ПРИВОД

При работе трактора сопротивление прицепного орудия сильно меняется. Из-за этого на трансмиссию действует переменная нагрузка, иногда близкая к ударной. Ускоряется износ,

увеличивается вероятность поломки силовой передачи, а также растет расход топлива. Кроме того, ведущие колеса часто буксуют, разрушая почву.

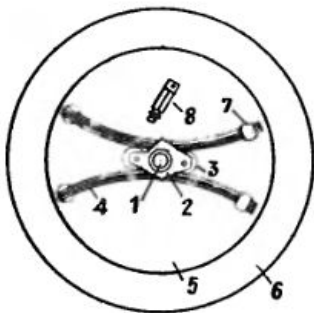
Эффективная система амортизации динамических перегрузок разработана в Волгоградском сельскохозяйственном институте.

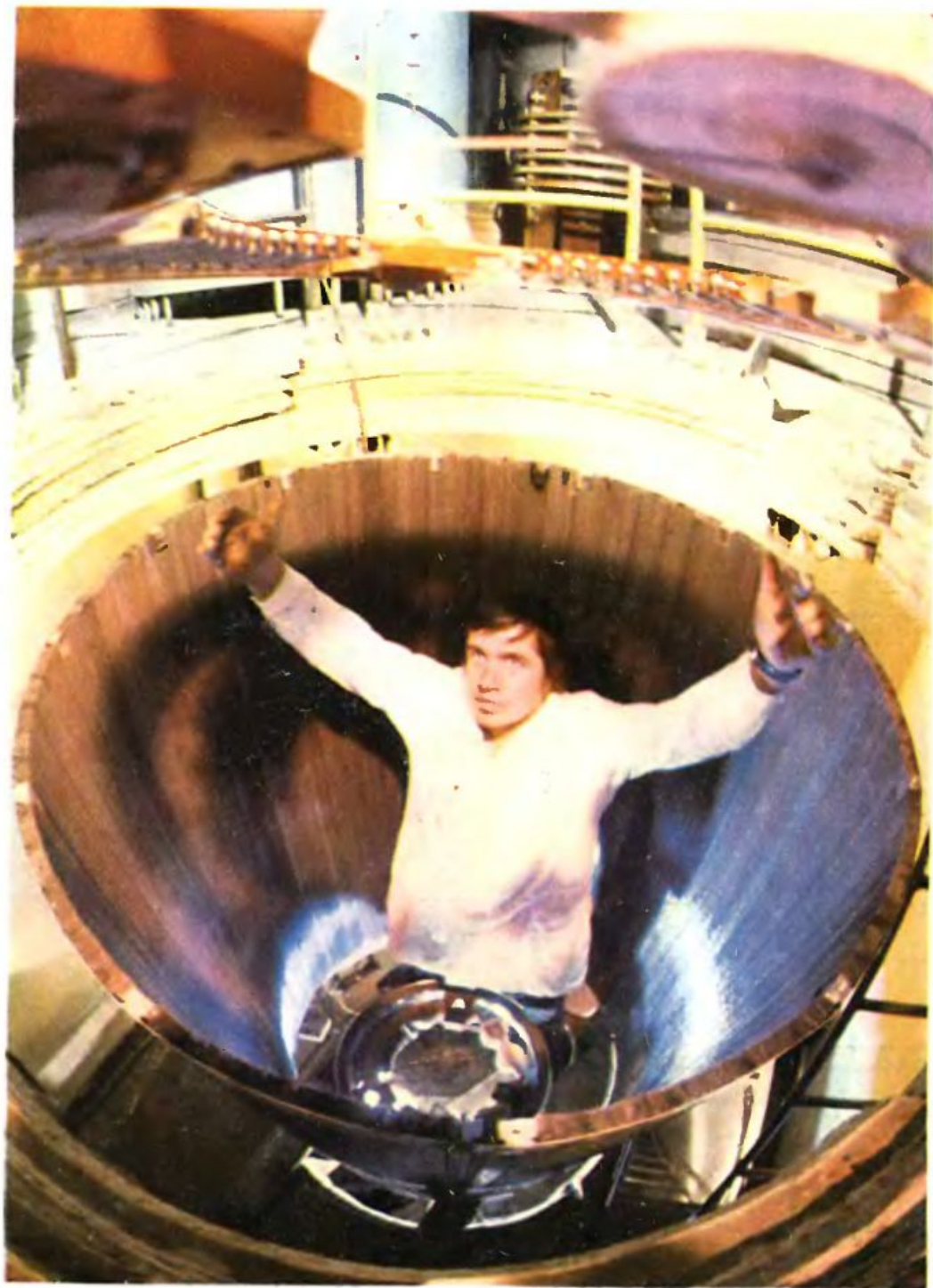
В отличие от традиционной конструкции между трансмиссией и ведущим колесом помещен упругий элемент для амортизации «толчков» внешней нагрузки.

Схема простейшего варианта такой конструкции для трактора МТЗ показана на рисунке внизу. На оси 1 жестко закреплен ромбовидный кронштейн 2 с роликами 3 на его концах. При передаче крутящего момента от полуоси ролики нажимают на полуэллиптические рессоры 4, закрепленные на диске 5 колеса 6 через шарниры 7. Эти рессоры служат эластичным звеном передачи. Сквозь ступицу колеса полуось проходит свободно, вращаясь в шариковом подшипнике, и передача крутящего момента происходит только через рессоры. Для ограничения их деформации установлен упор 8. Волгоградским институтом разработаны и другие варианты эластичных приводов, включая гидропневматические.

Это изобретение (авторское свидетельство № 529965) сделали академик ВАСХНИЛ Г. Е. Листопад и профессор В. Л. Строков.

Испытания трактора с таким эластичным приводом показали большую его эффективность.





Радиационная технология на основе ускорителей име-

ет большие перспективы в различных областях народного хозяйства. На снимке: сборка одного из ускорителей электронов, созданного и выпускаемого малыми сериями в Институте ядерной физики СО АН СССР. С его

помощью решается ряд важных народнохозяйственных проблем. В частности, на Одесском портовом элеваторе ускорители такого типа применяются для дезинсекции зерна (производительность 200 тонн в час).

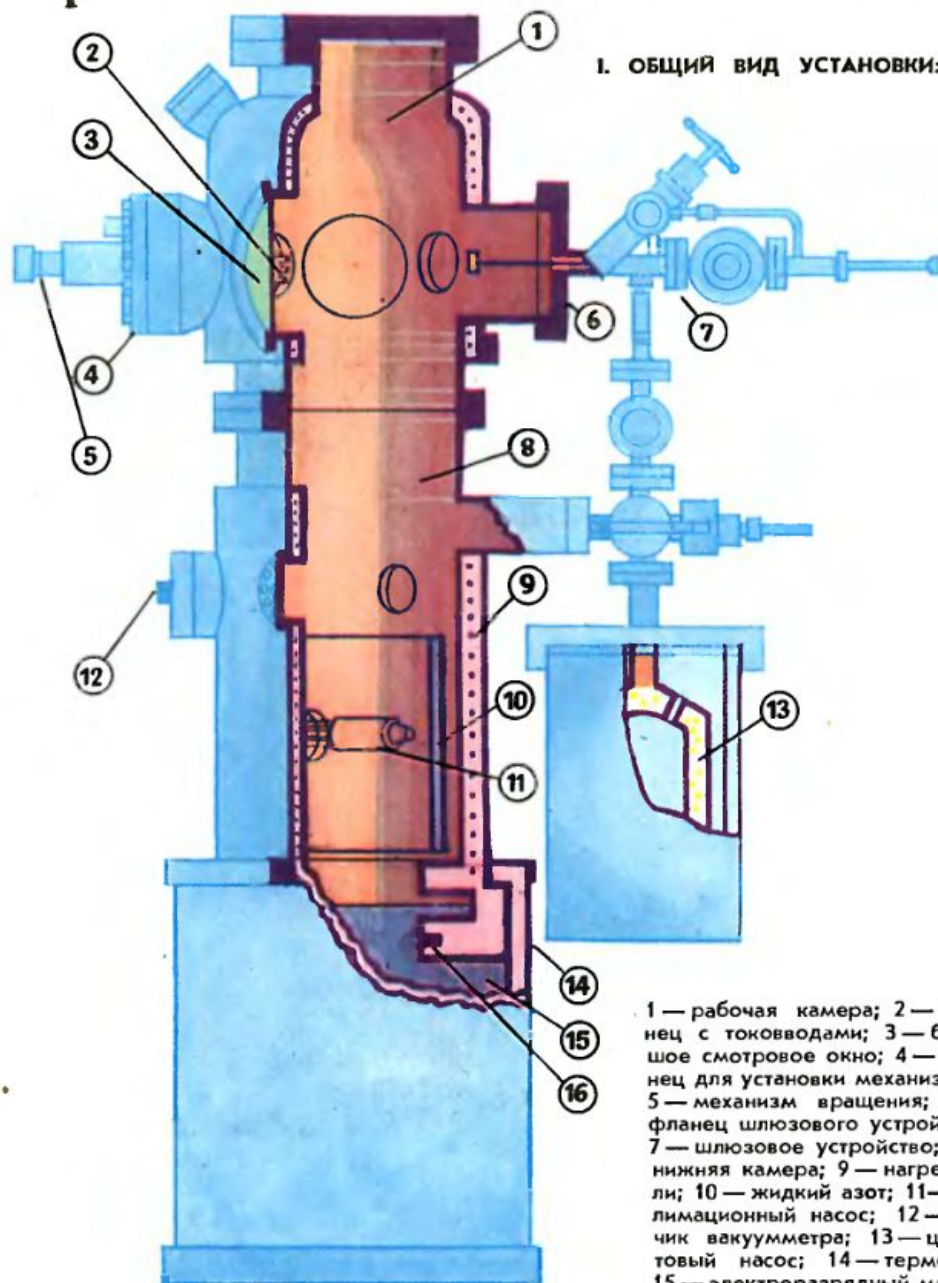


ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОВОДЯТСЯ В ВАКУУМЕ

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СВЕРХВЫСОКОВАКУУМНАЯ УСТАНОВКА УСУ-4

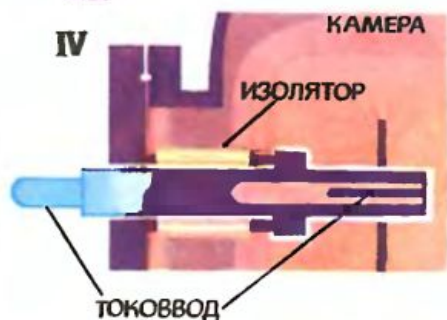
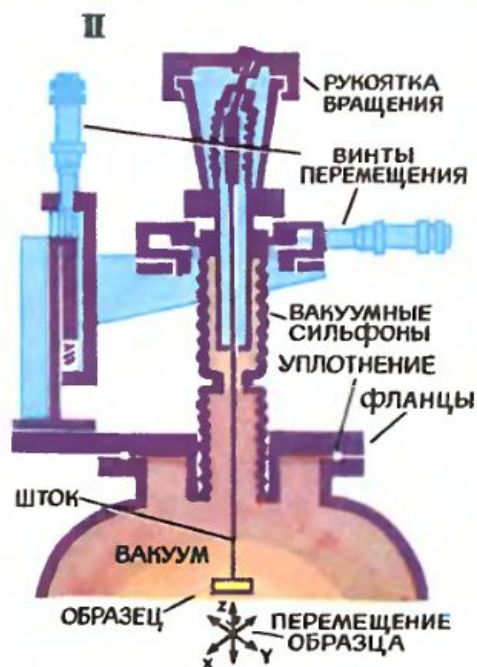
(см. статью на стр. 14)

I



I. ОБЩИЙ ВИД УСТАНОВКИ:

1 — рабочая камера; 2 — фланец с токовводами; 3 — большое смотровое окно; 4 — фланец для установки механизмов; 5 — механизм вращения; 6 — фланец шлюзового устройства; 7 — шлюзовое устройство; 8 — нижняя камера; 9 — нагреватели; 10 — жидкий азот; 11 — сублимационный насос; 12 — датчик вакуумметра; 13 — цеолитовый насос; 14 — термостат; 15 — электроразрядный магнитный насос; 16 — высоковольтный ввод (7 кВ).

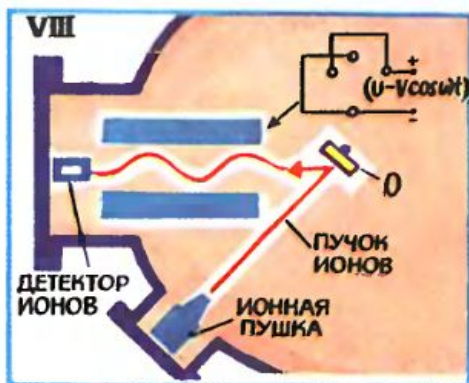
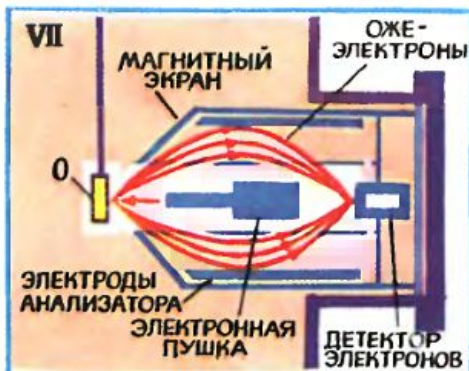
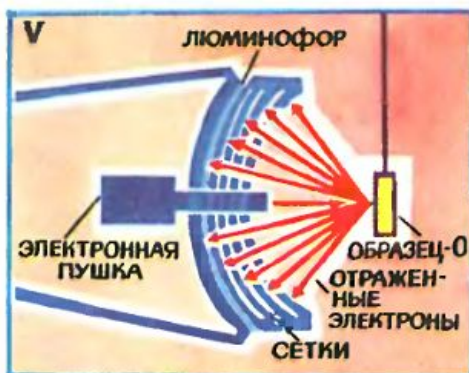


II. МАНИПУЛЯТОР.

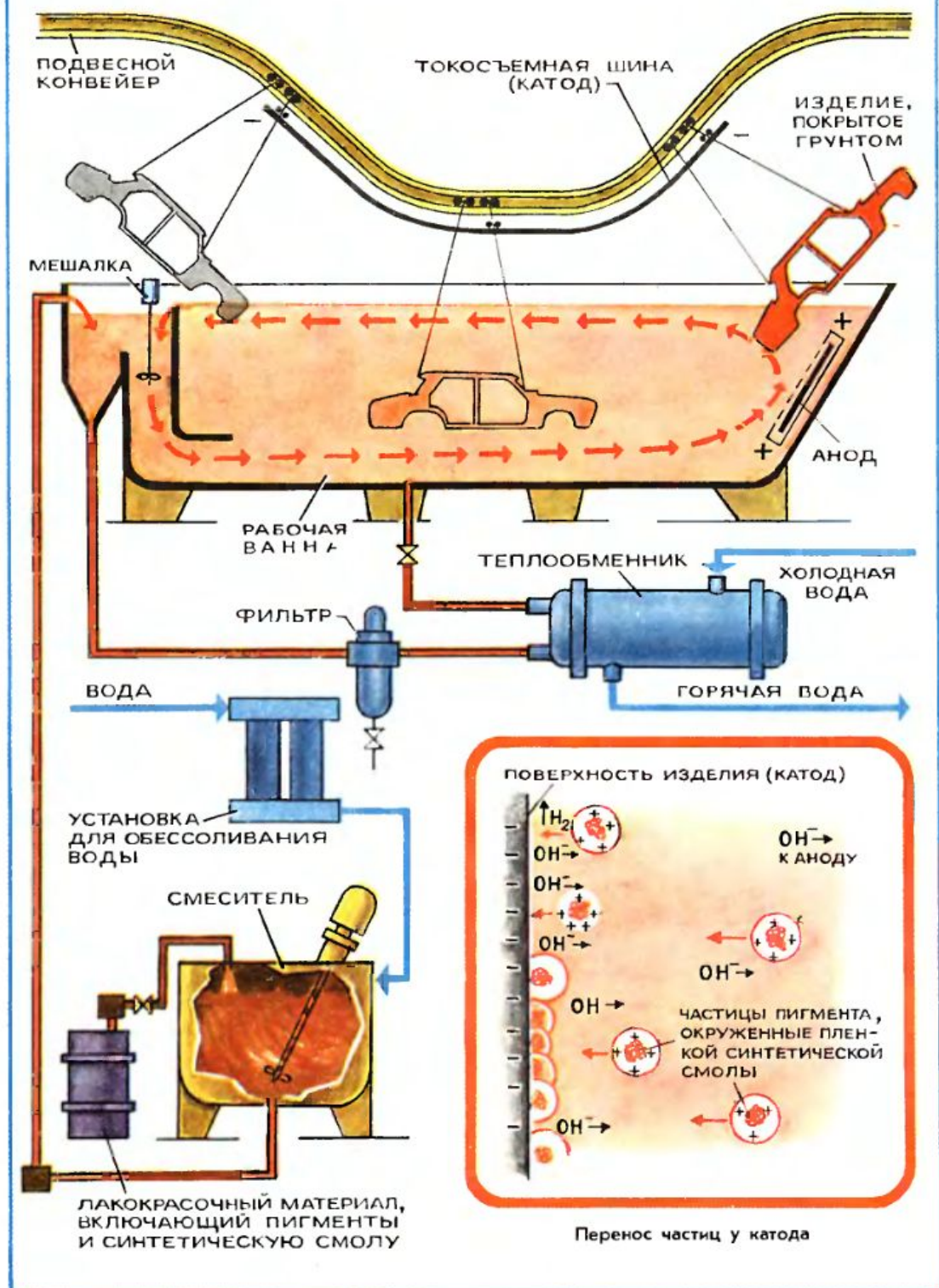
III. ШЛЮЗОВОЕ УСТРОЙСТВО.

IV. ФЛАНЕЦ С ТОКОВОДАМИ.

V—VIII. НЕКОТОРЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ В УСТАНОВКЕ УСУ-4.



ОКРАШИВАНИЕ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА



РАДУГА ПО ЗАКАЗУ

На вопросы редакции отвечает директор Государственного научно-исследовательского и проектного института лакокрасочной промышленности (ГИПИ ЛКП) Министерства химической промышленности, доктор химических наук, профессор Сергей Алексеевич АРЖАКОВ.

Беседу ведет специальный корреспондент журнала Н. Зыков.

Присмотритесь: практически все руко- творное, что нас окружает дома, в дороге и на работе, покрашено или, если говорить научно, несет на себе то или иное лако- красочное покрытие, выполняющее в каж- дом конкретном случае определенную за- щитную или защитно-декоративную функ- цию.

Об объемах окрасочных работ можно судить по такой цифре: в нашей

стране только в отраслях машиностроения за год обрабатывается лаками и краска- ми площадь в 4 500 000 000 квадратных метров.

Учеными созданы лаки, краски и эмали специального назначения, например, элект- роизоляционные, огнестойкие, флюоресци- рующие. Разработаны покрытия, препятст- вующие образованию наростов из моллю- сков и водорослей на днищах морских судов...

Для решения сложных научных и техно- логических вопросов, связанных с промыш- ленным производством лакокрасочных ма- териалов, в нашей стране образован ряд учреждений и организаций. Главным ин- ститутом по проблеме определен Государ- ственный научно-исследовательский и про- ектный институт лакокрасочной промыш- ленности Министерства химической про- мышленности.

— Сергей Алексеевич, сделайте, пожа- луйста, краткий экскурс в историю инсти- тута и лакокрасочной промышленности страны.

— В этом году мы отмечаем 130-летие отечественной лакокрасочной промышле- нности: она зародилась в 1854 году, когда на Пресне — в то время московской ок- раине — купцы братья Мамонтовы основа- ли фабрику олифы и лаков. Ее продукция постепенно не только вытеснила с россий- ского рынка импортные материалы, но и завоевала признание за рубежом.

В 1927 году на базе лаборатории прес- ненского предприятия был организован наш институт.

Многое поначалу давалось с трудом, и еще в 1930 году на московской фабрике некоторые лаки варил, тщательно скрывая технологию, английский мастер. К огорче-

нию иностранцев, советские специалисты довольно быстро освоили сложное дело, а со временем институт стал обладателем солидного портфеля авторских свиде- тельств и патентов на изобретения. Только за период с 1981 по 1983 год институт по- лучил 16 патентов, в том числе из Австрии, Бельгии, ФРГ, США, Канады, Голландии, ГДР и ВНР. На разработанные технологии продаются лицензии.

— Невольно возникает вопрос: несколь- ко сот лет назад науки о лаках и красках не было, а картины, нарисованные мастерами тех времен, до сих пор живут и радуют глаз, краски же «научной эпохи», как известно, такой стойкостью, увы, не обла- дают; чем это объяснить?

— Есть такая краска — «темпера». Она была известна еще в Древнем Египте. На- туральная, она готовится на яичном желт-



ке. Разводится водой, а после высыхания не смывается.

Русские иконописцы писали темперой на досках, предварительно загрунтованных. Грунт состоял из мела, смешанного с рыбьим клеем.

В трактате Феофила Монаха «Записки о разных искусствах» — одиннадцатый век — есть такой рецепт: «Положи льняного масла в небольшой новый горшок и прибавь гумми, поставь на угли, старательно варя, не давая кипеть, пока не уварится третья часть... Живопись, покрытая этим лаком, делается блестящей, красивой и прочной».

Варка лаков — большое искусство, особенно на основе «копалов» — так называются смолы. Название произошло от способа добычи: эти смолы выкапывают из земли. Образуются они из смолистых наплывов на деревьях, пролежавших в земле века. Физико-химические процессы, которые проходят в наплывах, превращают их за долгие годы в вещества с уникальными свойствами. Янтарь, конго, дамарр — лучшие копаловые смолы, и лаки на их основе получают высшего класса, вечные, как говорится.

Многие великие художники, в том числе и Леонардо да Винчи, делали краски сами, используя растительные масла и естественные смолы, чтобы мазок после высыхания сохранял свою толщину и прозрачность, — такие краски живописцы могли накладывать одну на другую и получать эффектные картины.

О лаках и красках, которые использовались в старину, можно рассказывать долго: рецепты их известны. Но при нынешних огромных объемах производства эти рецепты не годятся: многие виды естественного сырья практически уже исчерпаны, превращать же в краску тысячи тонн пищевого масла и желтков куриных яиц нецелесообразно. Это было ясно давно: лакокрасочная промышленность во

Корабелы прислали в институт кусок обшивки днища судна — очистить ее от наростов оказалось невозможным и пришлось заменить. Ученые восприняли это как просьбу помочь в разработке рецептуры и технологии нанесения покрытия, которое бы радикально защитило днище морского судна от биологических наростов.

всех странах с начала нынешнего столетия стала переходить на синтетическое сырье. Да, покрытия на синтетической основе менее стойки, но с этим мы миримся, так как долговечность лакокрасочного покрытия далеко не всегда нужна.

— Что представляет собой наука о лаках и красках сегодня, какие проблемы решают ученые вашего института?

— Лакокрасочные материалы — это сложнейшие системы: они состоят из многих компонентов различного назначения, взаимодействующих между собой. В их числе связующие вещества, пигменты, наполнители, растворители... Синтез и особенности одних исследуются в химии полимеров, изучение других относится к сфере неорганической и коллоидной химии, третьими занимаются в разделах физической химии, а для изучения и объяснения процессов отверждения современных лакокрасочных материалов привлекается электро- и фотохимия.

К некоторым покрытиям предъявляются специальные требования: они, например, должны обладать электропроводностью или, наоборот, должны быть диэлектриками, или же иметь полупроводниковые свойства, отличаться термостойкостью. При создании таких покрытий специалисты обращаются к соответствующим разделам физики.

Для регулирования таких свойств, как вязкость, пластичность, твердость, растекаемость, сцепляемость с тем или иным материалом, в состав покрытия вводится соответствующая добавка. Разработка таких добавок — они называются целевыми — дело сложное, требующее знаний из разделов разных наук.

Сейчас к производству лакокрасочных материалов начинает привлекаться микробиологическая промышленность: используются некоторые виды ее продукции. А это значит, что в науку о красках и лаках включатся и некоторые разделы биологии.

Как видим, комплекс направлений нашей науки широк: от разделов классических наук до специфических дисциплин, число которых увеличивается с появлением принципиально новых материалов и технологий.

Ученые института лакокрасочной промышленности заняты решением многих проблем, но основных рабочих направлений три: создание новых лакокрасочных материалов с улучшенными свойствами, поиск экологически совершенных технологий и разработка физико-химических основ взаимодействия между компонентами защитно-декоративной композиции и защищаемым материалом для прогноза и защи-

Электронный микроскоп покажет, годится ли ферролаковый состав для нежных электронных схем. За работой старший научный сотрудник сектора коллоидной химии В. И. Фортунин.

потребительских качеств создаваемых покрытий. В числе этих качеств особое место занимает долговечность.

Во всем мире велики прямые и косвенные потери, связанные с коррозией металлов. К сожалению, безвозвратно теряется не просто металл, а изделия из него, часто сложные и весьма ценные.

Сегодня 80% металлоизделий защищаются от коррозии лакокрасочными материалами, и главная цель поиска, который ведет ученые,— создание новых высокоэффективных антикоррозионных покрытий.

Как известно, процессы, протекающие при коррозии металлов, имеют электрохимическую природу, то есть обусловлены электрическим потенциалом металла в данной среде. Изменяя этот потенциал, можно влиять на скорость коррозии. Основываясь на этом, сотрудники института разработали широкий спектр грунтовок — именно эти покрытия непосредственно контактируют с защищаемым металлом. В состав их введены компоненты, так изменяющие потенциал, что процесс коррозии существенно тормозится.

В середине 60-х годов появился метод окраски металлических изделий с помощью электрофореза, то есть осаждения вещества из раствора под действием электрического поля. Метод основан на свойствах некоторых синтетических смол растворяться в воде с образованием ионов, которые под действием электрического поля осаждаются из раствора на поверхности изделия, являющегося одним из электродов в электролитической ванне, и образуют прочное покрытие. В зависимости от того, на аноде или катоде проводится электрофорез, различают соответственно окрашивание методом анофореза или катофореза.

Электрофорезный способ имеет ряд преимуществ перед традиционными: во-первых, образуется равномерное по толщине покрытие, во-вторых, процесс можно полностью автоматизировать, в-третьих, используемые композиции на водной основе не загрязняют окружающую среду.

Сотрудниками института разработан широкий ассортимент анофорезных лакокрасочных материалов: грунтовки для кузовов и деталей автомобилей, для сельскохозяйственных машин, эмали для оптических приборов и других изделий. Создали в ин-



ституте и не имеющий аналогов за рубежом комплекс водорастворимых лакокрасочных материалов для окраски автомобилей. Он состоит из основного и промежуточного грунтов и эмали. Это комплексное покрытие не только не уступает в свойствах материалам на органических растворителях, но и превосходит их: гигиеничнее в условиях производства, не грозит вредными пожаро- и взрывоопасными испарениями.

Однако, как ни хорош анофорез, в последние годы наметилась тенденция вытеснения его катофорезом. И хотя материалы для него дороже и технология сложнее, производители предпочитают катодный метод: обработанные таким способом изделия, особенно детали сложной конфигура-



Так выглядит ферролаковое покрытие для накопителей информации электронно-вычислительных машин при увеличении в 30 000 раз. Видно, как эпоксидно-фенольное связующее наполнено частицами оксида железа. Фотографию с помощью электронного микроскопа сделал Г. Ф. Шалыгин.



ции со внутренними полостями, более стойки к коррозии.

Сейчас в институте идут интенсивные работы по получению водорастворимых смол для катодореза.

Под руководством профессоров В. Верхованцева и Л. Миркинда в институте разрабатываются способы формирования защитных покрытий путем автофореза, то есть с помощью электрохимического процесса, возникающего по намеченной программе, но без внешнего источника тока. Создаются и автофорезные лакокрасочные материалы, а также композиции для двухслойного электрофореза, при котором на изделие оседает сначала грунт, а на него — защитно-декоративная эмаль.

Совместно с учеными Львовского государственного университета и Научно-исследовательского физико-химического института имени Л. Я. Карпова мы исследуем новый и, как кажется, перспективный метод нанесения покрытий, основанный на полимеризации мономеров из их водных растворов и эмульсий. Этот метод позволяет совместить в одном процессе как синтез пленкообразующего вещества, так и формирование покрытия на его основе.

Высокоэффективные композиционные материалы — в том числе и лакокрасочные — можно создать путем введения в их состав различных полифункциональных модификаторов, то есть веществ, которые, будучи добавлены в небольших количествах, направленно изменяют свойства материалов. Но до недавнего времени синтез этих веществ был довольно сложен, требовал дефицитного сырья, высоких температур и давлений.

Возможности получения полифункциональных модификаторов существенно расширились, когда двое ученых — Л. А. Миркинд и М. Я. Фишин сделали открытие, определяемое следующей формулой:

В лаборатории, где создаются эффективные лакокрасочные материалы для антикоррозийной защиты сельхозмашии. Научный сотрудник Н. А. Пономарева определяет стойкость покрытия нового образца.

«Экспериментально установлено неизвестное ранее явление адсорбции нейтральных органических молекул, например, непредельных углеводородов на электродах (платине, графите, двуокиси свинца и др.) из водных, спиртовых или смешанных растворов при потенциалах, соответствующих выделению кислорода». Это открытие зарегистрировано в Государственном реестре открытий СССР за № 149.

Оно позволило осуществить интересные реакции органического электросинтеза и разработать эффективные способы одностадийного получения ценнейших модификаторов — высших ненасыщенных дикарбоновых кислот, их эфиров и других полифункциональных веществ.

В нашем институте спроектирована, создана и успешно эксплуатируется опытно-промышленная установка для электросинтеза.

Полученные с ее помощью соединения позволили составить не имеющие аналогов за рубежом лакокрасочные композиции с исключительно высокими физико-химическими и эксплуатационными качествами.

Второе важное направление исследований, проводимых в институте, это, как я уже говорил, поиск экологически совершенных технологий.

Главная задача сейчас — удалить из технологических процессов лакокрасочной промышленности органические растворители, вещества, опасные во всех отношениях. Пока что в мировой практике они применяются очень широко, так как незаменимы для основы многих лаков, красок, грунтов и прочих защитных и декоративных покрытий.

Полностью исключить органические растворители из лакокрасочных составов можно, но для этого надо создать, а затем внедрить в практику порошковые краски, которые наносятся на изделие в виде сухого порошка, затем расплавляются и, остывая, образуют сплошное равномерное покрытие.

Технология изготовления некоторых порошковых красок и получения из них требуемых покрытий разработана, апробирована в ряде отраслей, получила признание, но для их внедрения необходимо решить ряд технических и организационных проблем. Сейчас основные усилия ученые института направляют на разработку рецептур порошковых красок для защиты магистральных газопроводов. И это не случайно.

Масштабы строительства в нашей стране газопроводов известны: их протяженность давно уже превысила сто тысяч километров. Однако до настоящего времени основная масса труб изолируется в полевых условиях липкой лентой или битумной ма-

стикой. Осуществляемый в течение последних лет переход на трубы большого диаметра и повышение давления в газопроводах повлекли увеличение температуры транспортируемого газа до 55—60°C. Это отрицательно сказывается на состоянии изоляции и приводит к загрязнению окружающей среды. Вот почему на трассах газопроводов непрерывно растет объем ремонтных работ. Тенденция роста такова, что, как показывают подсчеты, весьма скоро может наступить момент, когда потребность в трубах будет одинаковой для нового строительства трубопроводов и для аварийной замены.

Радикальное решение проблемы одно: надо применить более эффективную антикоррозионную защиту, а именно — нанести на трубы порошковые краски на эпоксидной основе и делать это на заводах — изготовителях труб. Такие покрытия гарантируют сохранность труб в течение тридцати и более лет. Кстати, именно этот срок считается предельным для эксплуатации многих газо- и нефтепроводов.

Эпоксидные порошковые краски разработаны, испытаны, их исключительно высокие потребительские качества доказаны.

Надо заметить, что внедрение порошковых красок в практику строительства газопроводов, когда оно полностью осуществится, станет и существенным вкладом в дело защиты природы от загрязнения промышленными продуктами, в частности битумом и газом.

Но вернемся к проблеме органических растворителей. Тысячи тонн их, испаряясь, буквально летят в воздух, а это далеко не безвредно.

Запрет на применение таких растворителей ввести невозможно, так как многие лаки и краски на их основе пока незаменимы, а потребность в них велика.

Положение, однако, не безвыходно: намечается несколько путей, по которым целесообразно вести поиск. Так, например, у нас в институте прорабатывается идея «заставить» растворитель не улетучиваться после нанесения покрытия на изделие, а вступать в реакцию с компонентами композиции. Ведутся также интенсивные исследования с целью создания водорастворимых лакокрасочных систем, способных конкурировать с материалами на органических растворителях.

— Если, как вы сказали, порошковые краски могут вытеснить органические растворители, зачем ведется научный поиск по разным направлениям? Не лучше ли все силы бросить на создание этих красок?

— Нет, не лучше: ассортимент лакокрасочных материалов определяется областью применения, конкретным назначением, и потребителю нужны самые разнообразные лаки, краски, грунты, в том числе и приготовленные на органических растворителях. Ну, а кроме того, чем шире ведется научный поиск, чем глобальнее исследуется проблема, тем лучше конечный результат.

— Во многих лакокрасочных покрытиях содержатся, кроме органических растворителей, пигменты, в составе которых есть токсичные соединения свинца и хрома. Делается ли что-либо для того, чтобы изъять из рецептуры ядовитые составляющие!

— Конечно, делается! У нас в институте разработаны, например, рецептуры грунтовочных материалов, в которых токсичных пигментов нет — их заменили неядовитые наполнители с ингибиторами коррозии.

— Один из главных заказчиков безвредных лаков и красок — это пищевая индустрия. И Продовольственная программа СССР, безусловно, поставила перед институтом ряд задач. Поделитесь, пожалуйста, какой вклад делает коллектив института в выполнение этой программы!

— Основных задач две: первая — разработать для сельхозмашин, работающих в трудных полевых условиях, такую эффективную защиту от коррозии, чтобы существенно увеличился срок их службы; вторая — создать лакокрасочные материалы по заказам пищевиков для различных упаковок.

Об антикоррозионных покрытиях я уже говорил. Остановлюсь на задаче второй — на заказах пищевой индустрии.

Подсчеты показывают, что к будущему году стране потребуется около одиннадцати тонн пищевого лака, а в 1990 году — значительно больше.

Пищевой лак — это покрытие для алюминиевых и жестяных банок, для тары под продукты детского питания, для легко-вскрываемых крышек и т. п.

Мы разработали лак для алюминиевых консервных банок, который при нанесении на металлическую ленту твердеет всего за 30 секунд и выдерживает штамповку банок из этой ленты с коэффициентом вытяжки — то есть отношением высоты банки к ее диаметру — 0,6. Сейчас занимаемся созданием лаков для использования на линиях скоростной штамповки с коэффициентом вытяжки 1,0.

Прямое отношение к Продовольственной программе СССР имеют и проводимые в институте исследования, имеющие целью максимально исключить из рецептур лакокрасочных покрытий пищевые растительные масла.

Как ни значительны достижения химической науки, а вот не может пока она решить проблему замены растительного масла на равноценный во всех отношениях пленкообразователь. В лакокрасочной промышленности США ежегодно расходуется почти четверть миллиона тонн растительного масла, немало потребляется его на аналогичные нужды и у нас.

В институте исследуются возможности замещения в ряде рецептур растительного масла некоторыми побочными продуктами органического синтеза и низкомолекулярными каучуками. Если бы удалось найти способ обработки лигнина — его в боль-

ших количествах «выбрасывает» лесохимическая промышленность,— проблему замены масла можно было бы решить — так полагают авторитетные специалисты.

Эксперименты показали, что липиды — жироподобные вещества микробиологического происхождения можно использовать в качестве пленкообразователей, правда, здесь еще предстоит совместная работа с микробиологами над решением некоторых технологических проблем.

— Сергей Алексеевич, в письмах читателей с Дальнего Востока нередко встречается сетование на то, что приобретаемые лакокрасочные материалы не всегда имеют те качества, которые указаны на упаковке. Чем объяснить такое несоответствие?

— Причина банальна, но я поясню ее подробно, так как это вопрос большой и для нас, специалистов.

Важно не только создать лакокрасочный материал: одинаково важно в срок доставить его потребителю и грамотно употребить. В связи с этим хочу заметить, что при Институте лакокрасочной промышленности действует консультационный пункт, где можно получить разъяснение по любому вопросу, связанному с использованием лаков и красок.

С началом освоения богатств Западной Сибири и Дальнего Востока потребность в лакокрасочных материалах в этих районах растет, а удовлетворяется она, мягко говоря, слабо: на такой огромный регион выделяется всего 25 тысяч тонн краски и лаков — это 0,8% от того количества, которое потребляет европейская часть нашей страны.

Своих предприятий, изготавливающих лакокрасочные материалы, Сибирь и Дальний Восток не имеют и везут эти материалы чуть ли не от западной границы через все климатические зоны.

Лакокрасочный материал — система в известном смысле «живая», имеющая определенный срок годности. Мы пока бесспорно создали «вечный» материал. Пропутешествовав десяток тысяч километров —

а подобное путешествие занимает не один месяц, — материалы теряют свои качества настолько, что применение их может уже не давать ожидаемого эффекта.

Давно назрел вопрос строительства лакокрасочного завода в восточных районах страны, и пора бы его наконец решить. Вот тогда в письмах с Дальнего Востока претензий к химикам поубавилось бы.

Другой вопрос: чем наносить покрытия? К сожалению, существует значительный дефицит окрасочного оборудования. Поручили выпуск его Министерству химического и нефтяного машиностроения, а поручение практически не выполняется.

— Корреспонденты журнала «Наука и жизнь» участвовали в работе различных комиссий и семинаров по проблемам борьбы с коррозией металлов. Помните, на одном из таких семинаров было внесено предложение Министерству химической промышленности возбудить вопрос о развитии института. С тех пор прошло почти четыре года. Что изменилось за это время?

— Изменений нет, и институт испытывает трудности в научно-исследовательской работе, обусловленные дефицитом кадров и приборов. Так, например, нехватка приборов для испытания лакокрасочных материалов и покрытий тормозит создание новинок с повышенным сроком службы. В данном случае «тормозной эффект» исходит от Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления, которое имело соответствующее поручение, давало обещание, но ни того, ни другого не исполнило.

Год от года в нашей стране растет ассортимент лакокрасочных материалов — он диктуется многоплановостью применения этих материалов и отличается завидной широтой: предприятия производят более двух тысяч видов или, как их принято называть, марок лаков, эмалей, красок, грунтовок. Однако спрос на лакокрасочные материалы пока превышает предложение, и деятельность института направлена на то, чтобы такое положение радикально изменилось.

НАУКА И ЖИЗНЬ

БЮРО СПРАВОК

ИНДЕКСЫ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

На этикетках банок с лаками, эмалями, красками, поступающими в продажу в магазины хозяйственных товаров, крупными буквами и

цифрами зашифрована марка материала.

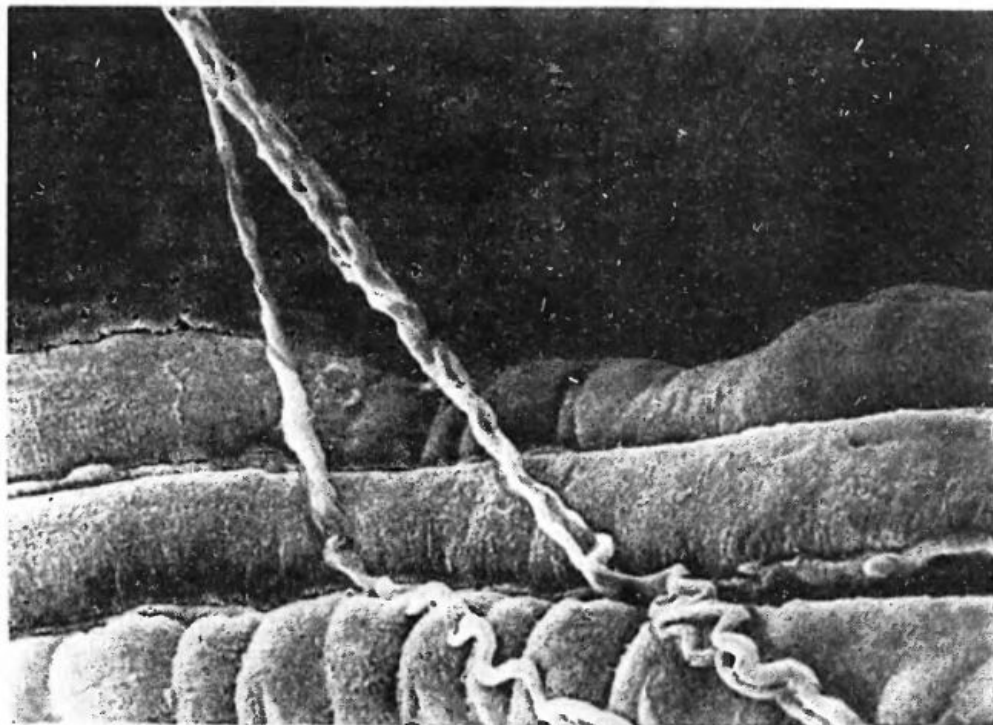
Цифровая часть индекса предназначена для товаровед-специалиста: по ней с помощью каталога-справочника он узнает детальную рецептуру и некоторые технологические особенности, относящиеся именно к данной партии материала.

Буквенная часть шифра обозначает основу, на

которой создан материал.

В продажу поступают лаки, краски и эмали с индексом НЦ, МА, УР, КЧ, Э, ПХ и А.

НЦ — нитроцеллюлозные, на основе нитрата целлюлозы, МА — масляные, УР — полиуретановые, КЧ — каучуковые, Э — эпоксидные, ПХ — на основе перхлорвиниловых смол, А — алкидные.



ЕСТЬ КОНТАКТ!

На снимке, сделанном с помощью электронного сканирующего микроскопа, — место контакта двигательного нерва с мышечным волокном. Сигнал, приходящий по нерву, заставляет мышцу сокращаться. Надо заметить, что принцип рабо-

ты этого нервно-мышечного контакта гораздо сложнее, чем простого электрического. Нервный импульс, приходя к месту соединения, побуждает окончание нерва выработать особое вещество — медиатор и выпустить его в ультрамикроскопическую щель между нервом и мышцей. Медиатор, прони-

НАУКА И ЖИЗНЬ

ФОТОБЛОКНОТ

Вести из лабораторий

кая из этой щели в мышечную клетку, заставляет ее сократиться.

Н О В Ы Е К Н И Г И

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Жи́мерин Д. Г. **Перспективы развития энергетики в СССР.** М. 1983, 48 с. (Библиотечка «Союз науки и труда»). 15 000 экз. 15 к.

Автор брошюры — член-корреспондент АН СССР — рассказывает о проблемах и перспективах развития энергетики в нашей стране. Основное внимание уделено вопросам совершенствования топливно-энергетического баланса.

Алексе́ев Г. Н. **Энергоэнтропика.** М. 1983, 192 с. (Наука и прогресс). 53 000 экз. 30 к.

Понятие «энтропия» впервые было введено сто с лишним лет назад в термодинамике для определения меры необходимого рассеяния энергии. Сегодня энергоэнтропийный метод стал общенаучным, с его помощью исследуются различные явления.

В книге рассказано о важнейших понятиях и законах энергоэнтропики, рассмотрены возможности, принципы и результаты применения ее в теории информации, в кибернетике, в биологии, в тео-

рии трудовых процессов, при изучении развития техники, производства, экономики.

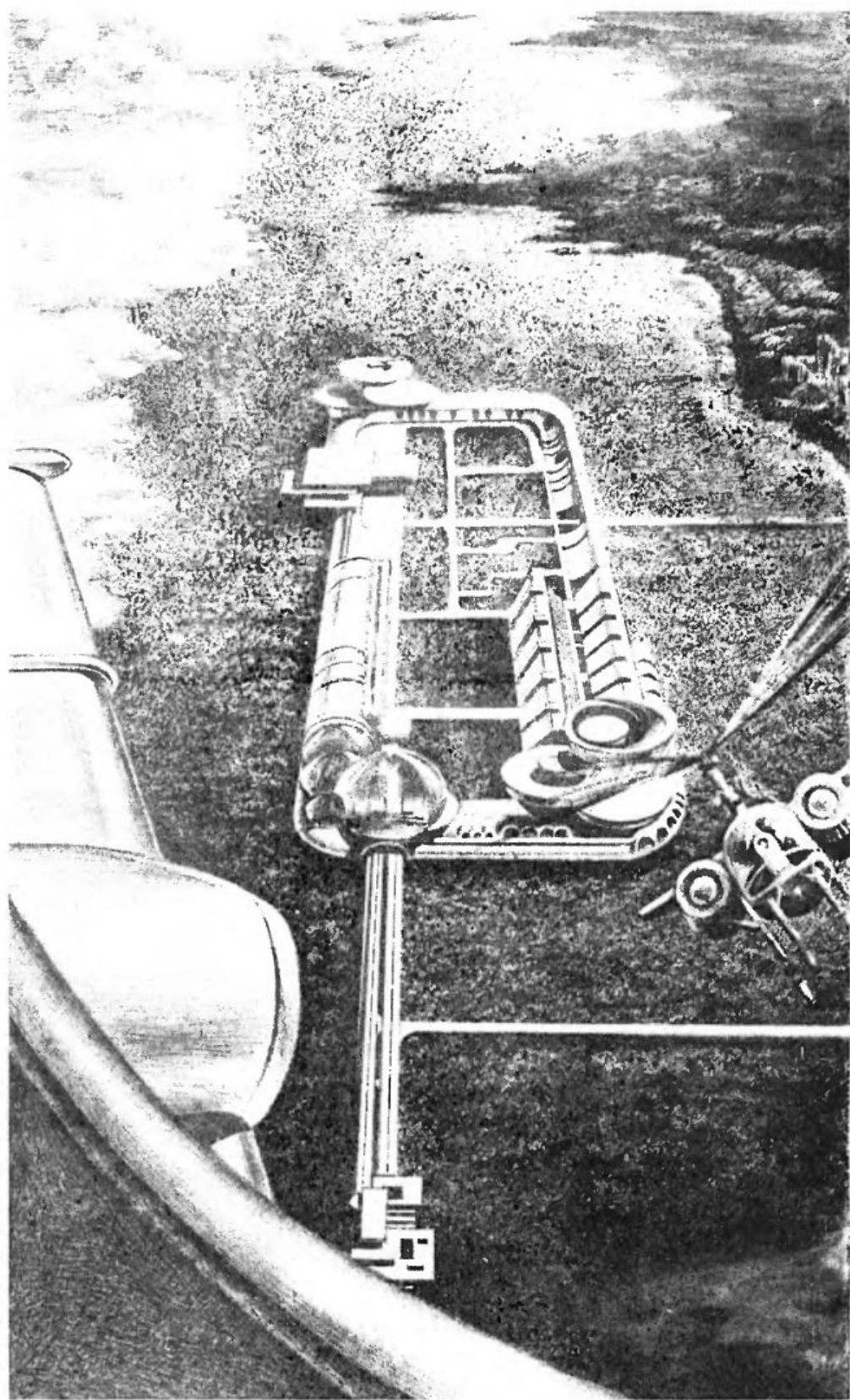
Число и мысль. Сборник. Выпуск 6. М. 1983; 192 с. (Народный университет. Естественнонаучный факультет). 80 000 экз. 60 к.

В условиях прогресса науки и техники возрастают требования к оптимальному использованию творческих возможностей отдельного человека и общества в целом.

В сборнике, подготовленном группой советских ученых во главе с академиком АН СССР Б. М. Кедровым, раскрываются закономерности процесса научного творчества. На конкретных примерах авторы показывают возможности совершенствования творческого процесса.

Грищенко Б. С. **Новые виды транспорта.** М. 1983, 64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Транспорт», № 10). 26 930 экз., 11 к.

Транспорт — наиболее динамично развивающаяся отрасль индустрии. В брошюре рассказано о транспортировке грузов по трубам, об экспрессах будущего, электромоbile, монорельсе, современном парусе и других транспортных средствах, разработкой, изготовлением и испытанием которых заняты ученые.



КОНТУРЫ ГРЯДУЩЕГО: РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

В этом номере мы завершаем публикацию глав из новой работы известного советского социолога И. В. Бестужева-Лады «Контуры грядущего». В предыдущих номерах (№ 12, 1983 и № 1, 1984) речь шла о прогнозировании перспектив дальнейшего развития научно-технической революции и ее далеко идущих социально-экономических последствиях, а также о долгосрочных градостроительных прогнозах. В заключение публикуются разделы, посвященные перспективам начавшейся реконструкции земной поверхности. Эта проблематика — на стыке географического, экологического и социального прогнозирования. Особое значение имеет ее связь с проблемами разрядки напряженности в международных отношениях, прекращения гонки вооружений, всеобщего и полного разоружения.

Доктор исторических наук, профессор И. БЕСТУЖЕВ-ЛАДА.

НЕИЗМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ? ИСКЛЮЧЕНО!

В беседе с Г. М. Кржижановским Владимир Ильич Ленин говорил: «Надо непременно разработать такие проекты, которые могут служить материальной базой идей международного сотрудничества и воодушевить все человечество. Мы противопоставим великие созидательные планы черным планам войны. Пусть знают народы, чего можно добиться совместными усилиями в обстановке мира и дружбы!»

Эти ленинские слова звучат особенно актуально в наши дни. В Заявлении Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Ю. В. Андропова говорится: «У человечества слишком много задач, которые не решаются только из-за отвлечения колоссальных материальных, интеллектуальных и других ресурсов. И с этой точки зрения достижение договоренностей о радикальном сокращении ядерных и других вооружений было бы благом для всех народов».

Среди великих созидательных планов важное место занимают проекты реконструкции земной поверхности. Иногда возникает вопрос: нужны ли вообще такие проекты? Вопрос неправилен: по сути, реконструкция земной поверхности идет полным ходом. Но как на деле добиться того, чтобы при этом всесторонне учитывались экологические последствия? Важно, чтобы изменения шли на благо людям и всему человечеству.

Окружающую нас среду нельзя воспри-

нимать как нечто раз навсегда данное. Она меняется и будет меняться.

Вспомните, Земля вместе с Галактикой участвует в расширении Метагалактики. Вместе с Солнцем она вращается вокруг ядра Галактики. Кроме того, Земля вращается вокруг Солнца и вокруг собственной оси. При этом, под действием притяжения других планет плоскость вращения земной орбиты медленно меняется на протяжении миллионов лет. Ось вращения под действием притяжения Луны совершает медленный поворот в пространстве. Угол наклона оси к плоскости вращения периодически меняется.

Вместе с Галактикой Земля проходит разные сферы межгалактического пространства, вместе с Солнцем — разные сферы межзвездного пространства. Разные сочетания перекрестных космических излучений. Разные сочетания газовых и пылевых облаков.

Может ли все это не сказываться на земной природе, на земном климате, на земной жизни?

Специалисты полагают, что изменения наклона оси Земли служат одной из причин многовековых изменений климата. Колебания оси вызывают периодические смещения полюсов. Сейчас Северный полюс «ползет» в сторону Америки со скоростью около 11 сантиметров в год. Меняется и положение магнитных полюсов Земли.

Если бы можно было снимать Землю кинокамерой на протяжении примерно четырех с половиной миллиардов лет ее предполагаемого существования, а затем быстро прокрутить ленту, то перед нами

предстанет самое настоящее светопредставление.

В нашей ускоренной кинопанораме было бы видно, как поднимаются и опускаются на дно океана участки земной поверхности, как движутся материи по поверхности планеты, как сползают пласты земной коры под океанское дно, в глубины литосферы, как поднимаются оттуда новые слои. Эти процессы — правда, в темпах, несоизмеримых с историей человечества, — продолжают и поныне.

На воображаемом экране мы увидели бы, что земная кора все еще вздымается и опускается. Каждый «вдох» тянется сотни миллионов лет. Он сопровождается сравнительно мелкими «содроганиями» — землетрясениями, изменением соотношения моря и суши на Земле.

Не так уж много места на Земле, где когда-то не было моря. Немало нынешних океанских просторов занимала когда-то и суша.

О том, как менялась физическая карта мира на протяжении первых четырех миллиардов лет существования Земли, можно только догадываться. Но о последнем полумиллиарде лет исследования позволяют ученым выдвигать более или менее достоверные предположения. За это время Земля проделала четыре так называемых тектонических цикла, глобальных «вздоха». Каждый из них перекраивал земной шар на свой лад. Вероятнее всего сначала, местами медленно опускалась, земная кора образует гигантские прогибы, большую часть которых затопляют океанские воды и засыпают толщи осадочных или вулканических пород. Затем опускание сменяется подъемом, и в районе прогиба начинают вздыматься складки гор. Там и тут чередуются опускания и поднятия меньших масштабов. Проходит сотня-другая миллионов лет — и все начинается сначала, но каждый раз, как говорится, по-своему.

«Дыхание» Земли и движение «пластин» земной коры продолжается и поныне. Одни районы суши и океанического дна поднимаются со скоростью 5—10 миллиметров в год (целый метр за столетие!), другие с той же скоростью опускаются. Северо-Американский материк удаляется от Европейского со скоростью около 3 сантиметров в год. Соответственно расширяется Атлантический океан.

Начинают расползаться плиты Африки и южной части Азии. Африка «вдвигается» в Средиземное море. Примерно такое же движение описывает в Северной Америке Калифорнийский полуостров, подстилающая его плита поворачивает полуостров на северо-запад. С востока на придонные плиты Тихого океана в грохоте землетрясений напирал складки Кордильер Северо- и Южно-Американского массивов. А на другом конце, по западной кромке Тихого океана, придонные плиты «соскальзывают» в глубоководную щель между ними. При этом некоторые части океанского дна перемещаются со скоростью до 10—20 сантиметров в год.

Не забудем также, что постоянно менялся и климат Земли. Колебания уровня моря в масштабах сотен тысячелетий достигали десятков метров. Потепление сменялось похолоданием, один ледниковый период сменял другой. Последний ледниковый покров на севере Америки, Европы и Азии растаял всего каких-нибудь 10—12 тыс. лет назад. Налицо самое большое потепление климата Земли за последний миллион лет. Будет ли оно продолжаться? Теперь это в значительной мере зависит от того, как поведет себя человек. При современных темпах и масштабах роста энергетики лет через сто деятельность человека по энергетическому воздействию на земную природу начнет соперничать с Солнцем. Лет через сто по масштабам рукотворного перемещения земных пород человек будет соперничать с геологическими процессами. Как же быть?

Вернуться к какому-то жестко фиксированному состоянию окружающей среды в минувшие десятилетия или тем более века, установить какое-то раз навсегда заданное ее состояние в будущем до окончания веков — это не только бессмысленно, но и практически невозможно. Речь идет об оптимизации происходящих процессов изменения окружающей среды, которые происходили, происходят и будут происходить независимо от нашего желания (ныне — во все большей мере соответственно потребностям человечества). Необходима резервация возможно более обширных заповедных зон во всех регионах Земного шара, включая Мировой океан, чтобы, помимо всего прочего, перестраховать и обезопасить человечество на случай каких-либо нежелательных последствий его воздействия на окружающую среду, облегчить возможность преодоления негативных процессов.

Возникает вопрос: соответствует ли современное состояние окружающей среды насущным потребностям человечества? Ответ на этот вопрос, увы, отрицательный. Он неизбежно приводит нас к проблемам долгосрочного поискового географического прогнозирования.

ТИПЫ ПРОЕКТОВ РЕКОНСТРУКЦИИ

Как известно, суша занимает менее трети земной поверхности. Остальное приходится на Мировой океан. В свою очередь, почти треть суши отнимают у человека пустыни, почти четверть — зоны вечной мерзлоты. Из 13,5 млрд. га земной суши (без Антарктиды) обрабатывается лишь приблизительно 1,2 млрд. га (менее 10%). Правда, ежегодно в сельскохозяйственный оборот вовлекаются миллионы гектаров залежей, пустошей, целины. Но еще более значительные площади выбывают из сельскохозяйственного оборота по причине засоления, эрозии, деградации почвы, а также из-за использования обширных участков плодородных земель под жилье, дороги, промышленное и иное строительство. Народонаселение Земли продолжает пока еще стремительно расти. В результате

положение складывается отнюдь не в пользу человека: на душу населения приходится все меньше возделываемых вообще плодородных земель. А на нашей планете и без того почти треть людей не получает достаточного питания, сотни миллионов жестоко голодают. Снова вопрос: как же быть?

На протяжении нескольких предвоенных десятилетий разрабатывались и предлагались отдельные инженерные проекты преобразования, реконструкции того или иного участка земной поверхности. Со второй половины 1940-х и примерно до середины 1960-х годов предпринимались многочисленные попытки свести такого рода проекты в определенную систему, по крайней мере на региональном (субглобальном, континентальном) уровне.

Со второй половины 1960-х годов почти до конца 1970-х годов эти попытки были в значительной мере свернуты, ибо предполагаемая реализация такого рода проектов не учитывала возможных катастрофических экологических последствий. Внимание мировой общественности почти целиком переключилось на экологические вопросы. Но потребность в целенаправленных преобразованиях земной поверхности нарастала и постепенно сделалась безотлагательной. С начала 1980-х годов наступил новый этап, который характеризуется попытками теоретического и, что особенно важно, практического решения проблем реконструкции земной поверхности с учетом всех возможных экономических и экологических последствий.

Автор этих строк попытался в свое время выделить основные типы разработанных к середине 1960-х годов и позднее крупнейших инженерных проектов реконструкции земной поверхности. Изучив около сотни подобных проектов (оставляем в стороне множество проектов локальных масштабов), он получил одиннадцать ведущих типов. Перечислим их (по степени их сложности — от низших к высшим):

1. Транспортные магистрали континентальных и межконтинентальных масштабов и «сопутствующие» им сооружения (автомагистрали, железные дороги, аэропорты, тоннели, трубопроводы для перекачки воды, нефти, газа и т. д.).
2. Каналы (выделяются особо, так как это не только магистрали).
3. Плотины и водохранилища на реках.
4. Морские плотины.
5. Искусственные острова.
6. Реконструкция отдельных районов земной суши с помощью комплексных систем (транспортные магистрали, плотины, водохранилища и каналы).
7. Реконструкция отдельных морей и прибрежных участков Мирового океана.
8. Комплексная реконструкция целых континентов.
9. Комплексная реконструкция Мирового океана.
10. Глобальная реконструкция земной поверхности (целенаправленным изменением погоды и климата, флоры и фауны).

11. Геокосмические проекты (расширение масштабов реконструкции земной поверхности с включением космических объектов типа искусственных спутников Земли различного назначения, искусственных пылевых колец для отражения солнечных лучей с целью повысить степень освещения и нагрева земной поверхности и т. д.).

Остановимся кратко на некоторых из перечисленных типов.

АВТОСТРАДЫ, ТОННЕЛИ, КАНАЛЫ

Строительство крупномасштабных транспортных магистралей развернулось в последней трети XX века беспрецедентными в истории человечества темпами. Трансконтинентальные автомагистрали пересекают исчезающие на глазах непроходимые прежде джунгли Амазонки в Южной Америке, пески Сахары в Африке. Байкало-Амурская железнодорожная магистраль в Восточной Сибири открывает возможность освоения огромных массивов сибирских земель. Трансконтинентальный газопровод Уренгой — Помары — Ужгород — Западная Европа не только вносит существенный вклад в развитие экономики многих европейских стран, но и содействует более интенсивному освоению земной поверхности на значительных участках восточной части европейского континента. Без континентальных трубопроводов для перекачки воды в направлении север — юг уже теперь трудно представить дальнейшее развитие экономики Европы и Северной Америки. В обозримой перспективе ближайших десятилетий есть много оснований полагать, что все эти процессы будут нарастать.

Конечно, в отдаленном будущем (середина и тем более вторая половина XXI века) могут произойти существенные изменения. Например, курс на пешеходную доступность мест работы, покупок и развлечений, на более полное использование потенциальных информационных возможностей телевидения может сократить масштабы существующих и строящихся транспортных магистралей. А допустим, получение материалов с заданными свойствами из неорганического сырья перестроит материально-сырьевую базу. Но к тому времени транспортное строительство настолько изменит облик земной поверхности, что Земля XXI века в этом отношении, как, впрочем, и во всех других, будет гораздо больше отличаться от Земли XX века, чем эта последняя от любой из предшествующих эпох.

У несведущего человека может сложиться впечатление, будто к последней четверти нашего века все значительные каналы на Земле давно уже прорыты. Это впечатление обманчиво: «эра каналов», или, если угодно, «бум каналов», еще впереди. Мы не говорим уже о том, что большинство из существующих крупных каналов, начиная с Суэцкого или Панамского, непрерывно реконструируются и углубляются для пропуска морских судов все более крупного тоннажа. Продолжается строи-

тельство новых очередей крупнейших из существующих каналов (напомним хотя бы о более чем тысячекилометровом Каракумском!). На очереди — канал, параллельный Панамскому (поскольку тому все труднее справиться с растущим потоком судов), Флоридский канал на юго-востоке Северной Америки, способный намного сократить морской путь из Нью-Йорка в Нью-Орлеан; Малаккский канал на юго-востоке Азии, способный сделать то же самое для морских маршрутов между Индией, Бангладеш, Бирмой, с одной стороны, и Таиландом, странами Индокитая, Китаем, Японией, Филиппинами — с другой. И десятки каналов меньших масштабов.

МОРСКИЕ ПЛОТИНЫ

В Советском Союзе плотинами мощных гидроэлектростанций с каскадами водохранилищ полностью или почти полностью «зарегулировано» течение практически всех сколько-нибудь крупных рек, текущих на юг европейской части страны. На очереди — такое же строительство плотин на реках, текущих на север, в том числе на крупнейших сибирских реках. Надо полагать, что такая же судьба ждет и другие крупные реки мира, особенно в Азии, Африке, Латинской Америке: плотины и водохранилища, помимо того, что дают дешевую электроэнергию, спасают от катастрофических наводнений и позволяют орошать огромные площади плодородных земель, которым недостает влаги.

Курс на «чистые» источники энергии неизбежно повлечет за собой каскады плотин на великом множестве малых рек. В отдельности плотина и небольшой пруд вряд ли существенно изменят ландшафт. Но если таких плотин и прудов будет сооружено много, то облик земной поверхности — или по меньшей мере отдельных районов земной суши — претерпит существенные изменения.

Морских плотин, по сути, еще не существует, если не считать сравнительно небольших опытных приливных энергоустановок во Франции и Советском Союзе. Но в принципе вполне возможно тысячи крупных приливных электростанций. Вместе с тысячекилометровыми цепями волновых и гидротермических (работающих на разнице температур верхнего и глубинного слоев морской воды) энергоустановок вдоль побережий они могут разительно изменить прибрежные ландшафты. Разработаны проекты сверхгигантских океанских плотин.

Пожалуй, наиболее значительная среди них — плотина Берингова пролива (средняя ширина — 74 км, глубина — 42 м). В ней предусматривается сооружение мощных пропеллерных насосов, работающих на атомной энергии, которые станут перекачивать теплые воды Тихого океана в Северный Ледовитый или, наоборот, из Северного Ледовитого в Тихий океан (в последнем случае далеко в Арктику с запада направляются воды теплого течения Гольфстрим). Оба варианта проекта ставят целью, по существу, изменить систему

морских течений в Северном Ледовитом, Атлантическом и Тихом океанах, создать искусственное теплое течение вдоль северных берегов Сибири, Аляски и Канады, ликвидировать или уменьшить ледовый покров Северного Ледовитого океана, значительно «утеплить» климат Сибири и Северной Америки.

Проект в обоих его вариантах вызвал продолжительные дискуссии в научной среде. Конечно, очень заманчиво уподобить климат Северной Азии и Америки климату Северо-западной Европы, как предполагают авторы проектов. Но если произойдет не потепление, а похолодание климата? Или если потепление вызовет «подтаивание» вечной мерзлоты, наступление океана на тундру, тундры на тайгу, да еще с усилением континентального климата центральных районов Евразии? Нет, пока экологические последствия неясны, к реализации проекта приступать рано, даже если бы на это нашлись средства.

Одно из предложений в этом плане — предварительно проверить климатический эффект искусственных теплых морских течений как бы на «модели» — на проекте меньших масштабов. Например, в проливе Невельского между островом Сахалин и мысом Лазарева (ширина — около 8 км, на фарватере глубина — свыше 7 м) каждые шесть часов прилив сменяется отливом, в результате чего попеременно то теплая вода из Японского моря устремляется в Охотское, то холодная вода Охотского — в Японское. Если соорудить в проливе дамбу (объем работ не превышает сооружения крупной речной плотины) и пропускать воду через шлюзы только в одном направлении — на север, то за год Охотское море получит 1080 куб. км теплой воды (четыре годовых стока Волги), а Японское море будет наполняться еще более теплой водой течения Куро-Сиво. Экологические последствия при реализации такого сравнительно простого проекта могут быть учтены при разработке проектов более крупного масштаба.

Помимо двух указанных проектов, существует еще несколько десятков аналогичных в других районах мира. Но они либо более или менее похожи на только что описанные, либо касаются реконструкции целых морей или отдельных регионов планеты (на них мы специально остановимся ниже).

«НАСТУПЛЕНИЕ» НА МОРЕ

Один из первых проектов искусственных островов (в том числе плавучих) был предложен в первой четверти нашего века выдающимся русским ученым, основоположником теории космонавтики К. Э. Циолковским. Проекты подобного рода долгое время оставались на бумаге и представлялись делом очень отдаленного будущего. Но неожиданно для многих — и в том числе и для их авторов — в последней трети XX века началась их реализация сразу в двух направлениях.

Возможный вариант реконструкции Южно-Американского материка.

Добыча нефти в прибрежном шельфе и даже в сравнительно мелководных местах открытого моря потребовала создания свайных городов-островов (типа поселка Нефтяные камни на Каспии к востоку от Баку) и плавучих установок на якорях — прообразов плавучих городов-островов недалекого будущего.

А нехватка земли в особо густонаселенных районах земного шара (например, в районах Токио и Нью-Йорка) привела к сооружению насыпных и свайных (в перспективе, возможно, и плавучих) площадей, достаточно обширных для размещения на них жилых кварталов, складов и даже аэропортов. Не нужно быть пророком, чтобы предсказать, что такая практика будет шириться по мере роста приморских мегалополисов и соответственного роста цен на землю в этих районах.

Не забудем и прямое «наступление» на море — отвоевание у него мелководий для превращения их в сельскохозяйственные угодья, как это уже давно делают голландцы. Не забудем и принципиальной возможности размещения на океанских просторах сети плавучих городов-островов любой конфигурации. Но в последнем случае опять-таки приходится принимать во внимание возможные экологические последствия — существенные изменения зеркала Мирового океана, что неизбежно вызовет труднопредсказуемые изменения климата.

Напомним, что на протяжении XXI века население Земли по меньшей мере удвоится по сравнению с сегодняшним днем. Неравномерность расселения неизбежно приведет к значительной демографической нагрузке на отдельные районы. Вот почему можно с большой долей уверенности предсказать, что описанный выше тип реконструкции земной поверхности получит в XXI веке сравнительно большое распространение.

Конкретных примеров проведенной или хотя бы начатой реконструкции отдельных морей или участков океанского побережья пока еще нет, но проектов очень много. Вот проекты превращения Белого и Азовского морей в пресноводные водохранилища путем сооружения морских плотин в соответствующих проливах: приток речной воды позволит развивать там интенсивное рыбоводство. Имеется проект реконструкции Черного моря сооружением плотины в Дарданеллах и 400-километровой дамбы по мелководью вдоль северного побережья между устьями Дуная и Перекопским перешейком Крыма (опять-таки с целью интенсивного развития рыбоводства, а также улучшения снабжения прибрежных районов пресной водой и продления курортного сезона в Причерноморье). Интересны аналогичные проекты реконструкции Средиземного моря сооружением плотины в Гибралтарском проливе, Балтийского моря — сооружением



плотин в проливах между Ютландией и Скандинавией, Красного моря — сооружением плотины в Баб-эль-Мандебском проливе, Японского моря — сооружением плотины в проливах, отделяющих его от океана, Северного моря — сооружением 600-километровой дамбы по мелководью с севера и плотины в проливе Па-де-Кале. В нашей печати неоднократно сообщалось также об аналогичных проектах реконструкции Каспийского моря.

Перечень подобного рода проектов трудно продолжить. Все они имеют целью, как правило, достижение двух эффектов: улучшение условий рыболовства — точнее, рыбоводства, что весьма актуально в связи с критическим состоянием этой отрасли мирового хозяйства (не хватает рыбных ресурсов при нарастающих масштабах лова), а также весьма существенное улучшение климата прибрежных районов со всеми проистекающими отсюда последствиями. Поскольку все это сравнительно дорогостоящие проекты и, главное, нет уверенности в их благоприятных экологических последствиях, то вряд ли можно ожидать начала реализации какого-либо из них в ближайшие годы. Это скорее дело несколько более отдаленного будущего.

НА ОЧЕРЕДИ — РЕКОНСТРУКЦИЯ МАТЕРИКОВ

Взгляните на физическую карту Африки. Если перекрыть плотиной ущелье Стэнли-Гил в низовьях реки Конго (оно местами



Вариант проекта комплексной реконструкции Африканского материка.

сужается до 1700 м), то через год-два на месте джунглей бассейна Конго образуется огромное пресноводное море. Еще через несколько лет впадина бассейна Конго настолько заполнится водой, что главный приток Конго — река Убанги повернет вспять, на северо-запад, сольется с течением реки Шари и образует еще одно пресноводное море на месте полувысохшего ныне озера Чад. Затем воды Конго самотеком (лишь кое-где придется «помогать» им каналами) двинутся, как второй Нил, на север, пересекут Сахару и впадут в Средиземное море у залива Габес (Тунис).

Вода поглотит свыше двух миллионов квадратных километров — 10 процентов площади Африканского материка. Зато гораздо большая площадь может превратиться из пустынь, саванн и джунглей в цветущие поля и сады вокруг промышленных центров, которые получат дополнительно 700 млрд. киловатт-часов «даровой» электроэнергии в год. Впрочем, площадь затопленных земель можно регулировать с помощью все той же плотины в Стэнли-Гил, останавливая подъем воды на заданном уровне и перекачивая ее затем в район Сахары системой трубопроводов с насосными станциями, работающими на электроэнергии от плотины.

Реальны ли проекты комплексной реконструкции целых континентов? В инженерно-техническом отношении они разработаны довольно основательно. В экономическом отношении стоимость любого из них составляет лишь часть расходов, которые человечество несет на гонку вооружений только за один год. Конечно, учитывая международную обстановку, в политическом отношении все эти проекты сейчас абсолютно нереальны. Но ведь обстановка в принципе может (должна!) измениться в сторону, благоприятную для реализации такого рода проектов.

Что же касается реальности таких проектов на практике, то сошлемся на пример Советского Союза. В нашей стране речные бассейны расположены таким образом, что большая часть речного стока идет в Северный Ледовитый океан, тогда как обширные районы Центральной и Средней Азии, а также юга европейской части страны страдают от безводья и маловодья. При этом с ростом населения и промышленности водный баланс в этих районах становится все более напряженным. А в Средней Азии из-за высокого уровня расхода воды из рек Амударьи и Сырдарьи на сельскохозяйственные, промышленные и бытовые нужды начинает мелеть Аральское море, что чревато неблагоприятными экологическими последствиями. Как быть? Еще в 1960-х годах были разработаны детальные инженерные проекты переброски части стока практически почти всех крупных рек, текущих на север, в южном направлении. Затем встал вопрос об экологических последствиях — и реализация проектов была отложена на долгие годы. Но годы шли, и положение с водными ресурсами обострялось. Пришлось тянуть гигантские трубопроводы в районы Центральной Азии, прокладывать полуторакилометровый канал Иртыш — Караганда. вновь встал на повестку дня вопрос о переброске части стока северных рек на юг. Теперь предполагается реализовать такого рода проекты на более высоком уровне научного обоснования, с более глубоким и разносторонним учетом возможных экологических последствий. С аналогичными проблемами рано или поздно в обозримом будущем придется столкнуться многим странам мира.

НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ: РАЗОРУЖЕНИЕ

Необходимость реконструкции земной поверхности, как должно быть ясно из вышесказанного, не является каким-то умозрительным плодом благих пожеланий. Она объективно диктуется существующими условиями.

Растущая напряженность мирового топливно-энергетического, материально-сырьевого и транспортно-коммуникационного балансов заставляет и будет заставлять в обозримом будущем тянуть континентальные и межконтинентальные трубопроводы, прокладывать автомобильные и железнодорожные трассы, сооружать новые и расширять старые аэропорты и речные порты, сооружать тысячекilометровые линии ветряных и волновых, геотермических и гидротермических энергоустановок, строить речные и все более гигантские приливные электростанции, возводить искусственные острова и вообще все более активно вторгаться в Мировой океан.

Кстати, это диктуется также растущей напряженностью мирового продовольст-

венного и водного балансов, что, помимо всего вышесказанного, заставит приступить к частичной или полной реконструкции отдельных материков и морей. В том же направлении «работает» и растущая напряженность мирового демографического и ряда других балансов.

С одной стороны, это подводит реальную почву под проекты реконструкции земной поверхности, а с другой — дает нам в руки «ключ» к критериям оптимума в данном отношении.

Иными словами, можно с большой долей уверенности предполагать, что в первую очередь будут осуществляться те и только те проекты, которые наиболее тесно связаны с возникающими глобальными проблемами современности. Рост международной напряженности тормозит разработку и тем более реализацию проектов. Ослабление международной напряженности способно вызвать весьма желательный эффект ускорения и увеличения масштабов процесса реконструкции. Наконец, даже частичное разрушение, не говоря уже о полном, может придать этому процессу глобальный характер в обозримом будущем — в ближайшие десятилетия.

Инициативы Советского Союза в деле разрядки международной напряженности и прекращения гонки вооружений создают благоприятную почву для решения глобальных проблем.

Известно, что в отношении средств, которые могли бы быть получены при разрушении, существует внушительный перечень неотложных нужд даже в развитых экономических странах мира: увеличение ассигнований на жилищное и дорожное строительство, на строительство школ и больниц, культурно-просветительных и детских учреждений. Статьей расходов, представляющей особый интерес для всех стран мира, могли бы явиться расходы на реализацию проектов реконструкции земной поверхности. Являясь эффективным способом содействия решению глобальных проблем, реализация этих проектов автоматически содействует разрядке международной напряженности, так как облегчает перевод промышленности развитых стран Запада на мирные рельсы, загружая предприятия дорогостоящими заказами той же примерно степени сложности (и масштабов), что и военные, но противоположного, мирного, характера.

— Гонка вооружений, — говорится в Меморандуме СССР, представленном на Вторую специальную сессию Генеральной Ассамблеи ООН по разоружению, — это единственная область человеческой деятельности, в которой происходит — и в гигантских размерах — непродуктивная растрата материальных ресурсов. Эти ресурсы должны были бы использоваться не в целях создания орудий истребления людей, а в интересах решения социально-экономических проблем, стоящих перед народами, повышения их благосостояния, расцвета культуры.

Последовательная миролюбивая политика СССР подтверждает, что эти слова не рас-

ходятся с делом. Советский Союз, подчеркивает Ю. В. Андропов, убедительно доказал, что он готов идти на смелые решения ради того, чтобы отвести ядерную опасность от Европы, укрепить безопасность на нашем континенте и во всем мире. Внешенные Советским правительством предложения предусматривают широкий диапазон возможных мер: от существенных сокращений ядерных средств средней дальности до полной ликвидации в Европе ядерного оружия как тактического, так и средней дальности. Они содержат все необходимые элементы для взаимоприемлемой договоренности, не ущемляющей ничьих интересов — ни СССР и его союзников, ни США, ни западноевропейских государств.

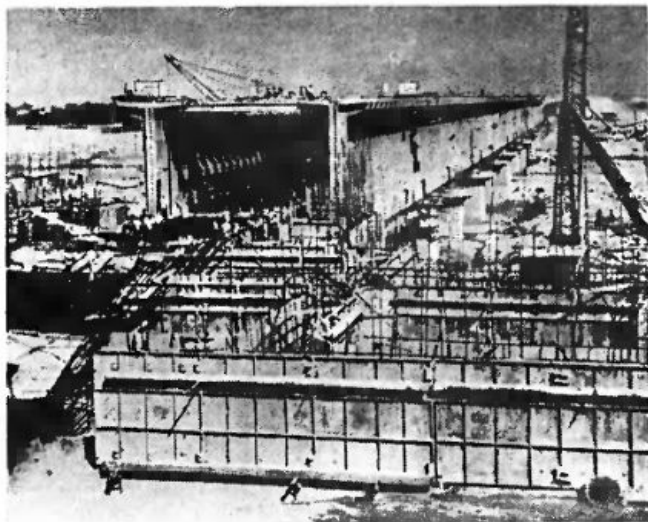
Конструктивная позиция СССР показывает, что разрядка международной напряженности и конкретные шаги на пути прекращения гонки вооружений отнюдь не фантастика, как утверждают некоторые политики на Западе, а вполне реальное дело, вполне реальная цель.

Указывавший выше генеральный критерий оптимума земной поверхности — соответствие решению глобальных проблем современности — распространяется, естественно, и на комплекс проблем, связанных с растущей пока еще напряженностью мирового экологического баланса. Насколько тот или иной проект реконструкции земной поверхности будет содействовать уменьшению масштабов и темпов воздушного, водного, ландшафтного, радиационного, теплового, шумового загрязнения окружающей природной среды? Так ставится вопрос при оценке степени реальности, желательности, очередности каждого проекта в постановлениях ЦК КПСС и Совета Министров СССР, в других правительственных актах Советского Союза, посвященных вопросам охраны окружающей среды.

По оценкам некоторых авторитетных специалистов, для комфортабельного размещения людей на душу населения требуется не менее 500 кв. метров площади городской застройки и зелени (по сравнению с нынешним — в среднем 100—150 кв. метров) плюс не менее 1500 кв. метров сельскохозяйственных угодий, при условии высокой продуктивности сельского хозяйства, плюс не менее 8000 кв. метров зон отдыха и заповедников. В совокупности это составляет примерно гектар. Чтобы разместить в таких комфортабельных условиях 13,5 миллиарда человек, которые, как ожидают демографы ООН, будут жить на Земле после стабилизации численности мирового народонаселения к началу или, во всяком случае, к середине XXII века, необходимы практически все 13,5 млрд. гектаров земной суши (без Антарктиды). Как решить возникающие в связи с этим проблемы? Только мобилизацией всех возможностей, которые открываются перед человечеством проектами реконструкции земной поверхности.

Вот почему реконструкция земной поверхности, по нашему убеждению, — один из важнейших контуров зримого будущего.

Б И Н Т И
 ЮРО ИНОСТРАННОЙ ЛУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



ВОДА ПОЙДЕТ НА ЮГ

Одна из бомбейских строительных фирм сооружает в индийском штате Уттар-Прадеш водовод длиной 382 метра. В сечении его размер примерно 13 на 7 метров, в секунду он будет пропускать до 360 кубометров воды. Стены водовода сооружаются из предварительно напряженного железобетона, который для защиты от воды покрывают тройным слоем оксидной смолы.

Это сооружение — часть канала длиной 250 километров, по которому избыток вод двух притоков Ганга будет переброшен южнее в засушливые районы.

Usine nouvelle
 № 14, 1983.

**ОТМЕЧЕНЫ СИГНАЛЫ
 НЕИЗВЕСТНОЙ ПРИРОДЫ**

Итальянские физики, стремящиеся зарегистрировать гравитационные волны, которые, согласно общей теории относительности,

должны приходиться на Землю из Вселенной (см. «Наука и жизнь» № 10, 1976 г.), обнаружили сигнал, повторяющийся каждые 12 часов.

Физики работают с двумя антеннами для приема гипотетического гравитационного излучения — двухтонными алюминиевыми болванками, одна из которых находится в городке Фраскати (Италия), другая — в лаборатории ЦЕРНа в Женеве (Швейцария). Чувствительная электроника регистрирует колебания болванок, изолированных от любых внешних сотрясений. Большая их разнесенность должна гарантировать чистоту эксперимента. Ученые принимают во внимание только сигналы, отмеченные одновременно во Фраскати и в Женеве. Очевидно, такие сигналы не могут иметь земное происхождение. И вот теперь такие одновременные импульсы обнаружены: уже больше года они регистрируются дважды в сутки, в один и тот же момент на обеих антеннах.

Но физики не склонны пока говорить об открытии долгожданных волн гравитации. Дело в том, что сигналы примерно в сто раз сильнее, чем по теории должен быть сигнал от гравитационных волн. Наиболее вероятной причиной сверхслабого дрожания двух антенн считают приливное действие Луны и Солнца. Для проверки предположения сейчас монтируется третья антенна — в Риме. Экспериментаторы полагают, что выяснение природы загадочных сигналов может занять несколько лет.

New Scientist
 № 1377, 1983.

**СТРУЯ СТАЛИ
 В МАГНИТНОМ ПОЛЕ**

На установках непрерывной разливки стали скоро будет выпускаться половина ее мировой продукции. Естественно, что металлурги многих стран стремятся усовершенствовать этот технологический процесс.

Шведская компания «АСЕА» и японская «Кавасаки» стили корпорейшн разработали способ разливки с так называемым электромагнитным торможением. Внутри изложницы с помощью внешних обмоток генерируется мощное магнитное поле, направленное навстречу струе жидкой стали, которая льется туда из ковша. При этом жидкий металл не просто перемешивается, как это уже практиковалось раньше, а испытывает тормозящее усилие. В результате шлак, неметаллические включения и газовые пузырьки, на которые магнитное поле не действует, как бы отсеиваются и вытесняются на поверхность металла в центр изложницы. Там они поглощаются специальной порошкообразной добавкой и удаляются. В итоге получается высококачественная сталь с пониженным содержанием примесей.

Iron Age Metalworking
 International
 № 3, 1983.



НЕ ТЕРПИТ ГРУБОГО ОБРАЩЕНИЯ

Нередко приборы и другие хрупкие изделия приходят в негодность из-за небрежного обращения с ними на транспорте. А пойдя докажи транспортному предприятию, что нежный груз подвергался чрезмерному сотрясению или ударам!

Во Франции начали выпускать миниатюрный регистратор сотрясений. Это система шариков и пружинок, заключенных в пластмассовый кожух (см. фото). Ее рассчитывают на заданное пороговое ударное ускорение (в диапазоне от 5 до 300 раз больше ускорения свободного падения) и упаковывают вместе с перевозимым товаром. При более сильных толчках симметричное расположение шариков нарушится, что и будет обнаружено при вскрытии упаковки.

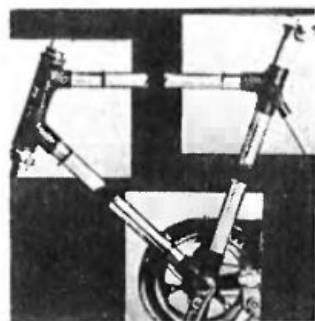
Poids Lourds
№ 816, 1983.

САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ РОБОТ

Настольный робот «Альфа» выпущен фирмой «Микроробот» (США). Его высота — 30 сантиметров, а его единственная рука может поднять груз не более 600 граммов. Впрочем, больше и не нужно: робот предназначен для того, чтобы, стоя у конвейера фармацевтической фабрики, засовывать

кладушки с инструкцией в коробочки с лекарствами. До сих пор эту простую, но монотонную работу не удавалось механизировать. Впрочем, перепрограммирование электронного мозга «Альфы» позволит роботу выполнять и другие подобные задания.

Newsweek
16.5.1983.



БЕЗ СВАРКИ

Западногерманская фирма «Барониа» обходится без сварки при изготовлении велосипедных рам. Вместо этого трубы, составляющие раму, соединяют после покраски муфтами из полиамида, усиленного стекловолокном, отливая эти муфты прямо на месте, вокруг соединяемых труб. Рама выдерживает нагрузку до пятисот килограммов. Годичная эксплуатация велосипедов с такой рамой в тяжелых дорожных условиях доказала их надежность.

Usine nouvelle
№ 15, 1983.

УЛЬТРАЗВУК НА ВОКЗАЛЕ

Чтобы выгнать голубей, нашедших себе пристанище в залах центрального вокзала Цюриха, швейцарские инженеры вместе с орнитологами разработали ультразвуковую сирену, испускающую звуки в диапазоне 25—100 тысяч герц, слышимые в радиусе 70 метров. Такой звук человеком не воспринимается, но голуби его слышат, и он их раздражает. Испытания устройства дали явный положительный результат: около 90 процентов голубей, облюбовавших было вокзал в

качестве жилища, его покинули. Полагают, что оставшиеся 10 процентов просто туговаты на ухо. Единственная возникавшая за это время проблема — при перевозке домашних голубей приходится заранее предупредить дирекцию, чтобы сирену отключали.

Вслед за Швейцарией такие устройства начали ставить и на вокзалах ФРГ.

Naturwissenschaftliche
Rundschau
№ 8, 1983.

АВТОБУСЫ НА МЕТАНЕ

Маршрутные автобусы в румынском округе Тыргу — Муреш работают сейчас на газе метане. Специалисты из Округного транспортного предприятия сравнительно простыми средствами переоборудовали два основных применяющихся здесь типа автобусов под новое горючее.

Автобусы UD-112 работают на двух видах горючего — дизельном топливе и метане, причем расход составляет 8—10 литров жидкого горючего и 30 кубометров метана на сто километров пути (раньше автобус тратил 35—36 литров дизельного топлива).

Автобусы TV-20 U переоборудуются для работы целиком на метане, причем расход на сто километров составляет около 40 кубометров газа. Замена жидкого топлива газом значительно уменьшает загрязненность воздуха в городах. Новый метод уже широко распространяется и в других районах Румынии.



На снимке — автобус UD-112 с газовыми баллонами на крыше.

Știința și Tehnica
№ 7, 1983.



БОЛЬШАЯ ЕМКОСТЬ ПРИ МАЛОМ ОБЪЕМЕ

Японская компания «NEC» разработала «сверхконденсаторы», обладающие большой емкостью при малых габаритах (см. фото). Например, конденсатор емкостью в одну фараду на напряжение 5 вольт имеет 2,5 сантиметра в высоту и 2,85 — в диаметре. Подробности об устройстве фирма не сообщает, но известно, что в конденсаторах используются активированный уголь и раствор серной кислоты. Новые конденсаторы выпускаются с номиналами от долей микрофарады до одной фарады. При их подключении не надо соблюдать полярность.

Electronique industrielle
№ 55, 1983.

АВТОПИЛОТ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

На автомобильной выставке, проходившей в сентябре прошлого года во Франкфурте на-Майне, западногерманская фирма «Сименс» показала систему для автоматического выбора маршрута автомашины в незнакомом городе.

На приборном щитке смонтирован индикатор с восемью стрелками (см. фото). С помощью клавиш водитель должен ввести в прибор условный номер того квадрата городского плана, где находится цель поездки. Разумеется, чтобы система получила распространение, необходимо издать специальные планы городов с достаточно мелкой разбивкой на нумерованные квадраты. Автопилоту сообщается и номер того

квадрата, где машина находится сейчас. После этого на табло зажигается стрелка, указывающая направление движения. Дело водителя — сообразуясь с правилами, светофорами, знаками и дорожной обстановкой, сворачивать по меняющимся указаниям стрелки.

Миниатюрная ЭВМ, на которой основан прибор, получает данные о направлении движения от датчика земного магнитного поля — усовершенствованного компаса, а сведения о пройденном расстоянии — от спидометра автомобиля. Имеется клавиша «Возврат», после нажатия которой ЭВМ, забывшая дорогу (повороты и расстояния между ними), повторяет все свои указания в обратном порядке.

Специалисты считают, что самые дорогостоящие марки западногерманских автомобилей начнут снабжаться встроенным автопилотом с 1986 года. В настоящее время система рассчитана на города диаметром до 40 километров. В перспективе предусматривается возможность расширения системы на междугородные поездки. А в более отдаленном будущем, как предсказывают инженеры, автопилот будет по специально выделенному радиоканалу получать последнюю информацию о ремонте, «пробках», возможных объездах и учитывать эти сведения в своих рекомендациях водителю.

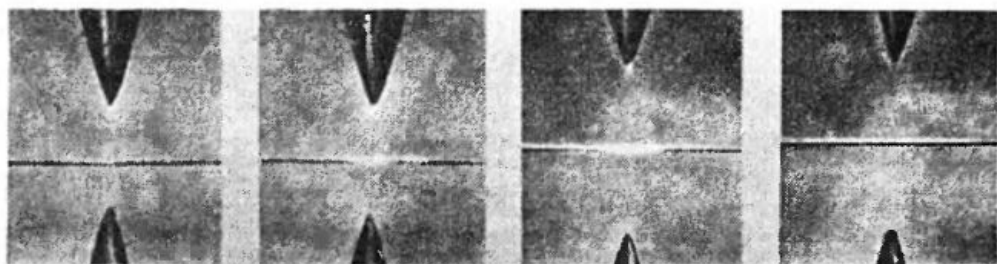
По сообщению прессы
бюро фирмы.



ЭЛЕКТРОСВАРКА СТЕКЛА

Световоды из стеклянного волокна находят все более широкое применение в сетях связи. Они имеют много преимуществ перед металлическими проводниками, но соединять оптические волокна гораздо сложнее, чем спаивать провода.

Фирма «Хэй Электроник» выпустила на французский рынок переносную установку для дуговой электросварки оптических волокон. С помощью метрических винтов сварщик дол-



жен совместить концы свариваемых волокон так, чтобы между ними оставался промежуток в одну десятую их диаметра. Затем включается дуга, расплавляющая место соединения.

На снимках (слева направо): волокна совмещены; включена дуга; через 3 секунды после включения дуги; сварка закончена.

Mesures, regulation,
automatisme
№ 10, 1983.

ПЛАНЕТЫ ВОКРУГ ВЕГИ!

Мы уже сообщали о запуске группой стран научно-исследовательского спутника IRAS, снабженно-го инфракрасным телескопом (см. «Наука и жизнь» № 11, 1983 г.), и об открытой этим спутником комете. Сейчас полет спутника принес новые интересные данные, возможно, свидетельствующие о том, что около одной из самых ярких звезд нашего небосвода — Веги существует планетная система.

Спутник зарегистрировал повышенное инфракрасное излучение от этой звезды, имеющей массу в два раза больше, а светимость в 50—60 раз больше нашего Солнца. Сам шар звезды настолько горяч, что большую часть энергии испускает в диапазоне видимого света, интенсивность же инфракрасного излучения от него должна быть сравнительно небольшой. Наличие избытка такого излучения говорит о том, что вокруг Веги имеются какие-то другие, нагретые звездой тела. Возможно, это диск летающих в пространстве мелких частиц, но скорее всего за время существова-

ния звезды частицы успели объединиться, создав крупные тела — астероиды и даже планеты. Поперечник этой гипотетической планетной системы почти вдвое больше нашей, а масса, по расчетам, должна быть такой же, как у нашей Солнечной системы.

Если у Веги существуют планеты, нет ли на них жизни? Это маловероятно, отвечают астрономы. Возраст звезды вряд ли более нескольких сот миллионов лет (а Солнечной системе примерно 4,6 миллиарда). За это время могли образоваться планеты, но жизнь еще не успела развиться. Видимо, ее и не будет: Вега принадлежит к такому типу звезд, которые долго не живут.

Другие планетные системы пока не известны. Правда, американский астроном П. Ван де Камп утверждает, что нашел неправильности в движении некоторых близких звезд, вызванные, видимо, присутствием около них тяжелых планет (см. «Наука и жизнь» № 9, 1973 г.). Но подтвердить результаты Ван де Кампа никому не удалось, и специалисты сейчас относятся к ним скептически.

New Scientist
№ 1371. 1983.

ЕЩЕ ОДИН ГОРОД ИНКОВ

Неподалеку от известного с 1911 года города империи инков Мачу-Пикчу, в джунглях перуанских Анд, сейчас найден еще один древний город, также принадлежавший инкам. Открытие сделано группой перуанских археологов под руководством Вильфредо Енеса.

Город был построен в XV веке нашей эры. Его развалины скрыты буйной тропической растительностью, покрыты толстым слоем растительного перегноя. Обнаружена система из 50 террас на горных склонах, хижины, каменные здания, кладбище, ритуальные сооружения, возможно, служившие для омовения перед входом в священный город Мачу-Пикчу.

Newsweek
1.7.1983.

НЕ ТОЛЬКО ГУДКИ

Всем хороши современные АТС, но тот, кто помнит времена, когда телефонные сети обслуживались телефонистками, иногда с сожалением вспоминает: у телефонистки можно было спросить, не знает ли она, почему номер не отвечает. АТС же выдает лишь два вида информации: короткие гудки — занято, длинные гудки — никто не подходит.

Расширить возможности телефонной автоматики позволяет система, которая внедряется сейчас во Франции. Говорящая машина, обслуживающая до 1024 абонентов, выдает приятным голосом следующие ответы: «линия перегружена», «абонент разговаривает», «номер неисправен», «номер заменен на такой-то», «номер отключен» и даже «абонент в отъезде» (если он заранее сообщил об этом на станцию). Для международных сетей или районов с двуязычным населением можно предусмотреть ответы на двух языках.

Commutation et
Transmission
№ 2, 1983.

НОВЫЙ ИНСТИТУТ. ПРОБЛЕМЫ УРОЛОГИИ

Три года назад в Москве появилось новое медицинское учреждение — научно-исследовательский институт урологии Министерства здравоохранения РСФСР. Этот специализированный институт за короткий срок фактически превратился в республиканский научный урологический центр. Большая группа медиков, возглавляемая с 1953 года членом-корреспондентом АМН СССР А. Я. Пытелем, а затем его учеником академиком АМН СССР Героем Социалистического Труда, профессором Н. А. Лопаткиным, долгие годы работала на кафедре урологии и оперативной нефрологии Второго Московского медицинского института имени Н. И. Пирогова. Эта группа и стала творческим ядром центра. Многие работы, начатые на кафедре, которая дает стране кадры высококвалифицированных урологов, были продолжены в лабораториях НИИ урологии. Здесь родились и интереснейшие новые разработки.

Предлагаем вниманию читателей репортаж из этого института, который ведет специальный корреспондент журнала Т. Торлина.

КАМЕНЬ — ВРАГ ПОЧКИ

Институт урологии существует совсем немного времени. Между тем деятельность его многопланова и обширна. И лаборатории и базовая больница института (это Московская городская клиническая урологическая больница № 47) оснащены по последнему слову медицинской техники. Причем каждая из лабораторий и операционных чем-нибудь да замечательна. Вначале я попала туда, где работали за специальным рентгеноурологическим операционным столом, соединенным с телевизионным экраном. Внедряя в глубины тела больного изогнутые трубочки, врачи внимательно следили за изображением на экране.

— Такую трубочку в шутку называют «пороссячим хвостиком». Это самоудерживающийся катетер,— поясняет Анатолий Федорович Даренков, заместитель директора НИИ урологии, доктор медицинских наук.— В нашу практику этот метод ввел кандидат медицинских наук Алексей Владимирович Морозов. Этот катетер временно заменяет пациенту его собственный большой мочеточник, утративший способность сокращаться и пропускать жидкость. Подобный искусственный мочеточник вводят на несколько недель или месяцев. За это время собственный, получив возможность отдохнуть и возродить мышечную

ткань, восстанавливает нарушенную функцию. Если же этого не случается, на смену временному катетеру в конце концов приходит постоянная мочепроводная трубка, которую реконструируют из кусочка кишки, иссеченной у больного. Но это уже потом. А пока вы видите искусственный катетер. Он изготовлен из отечественного пластического материала по рецепту инженера Смолиной. Материал инертен и не осаждает на себе солей. Словом, служит отменно. Сейчас врач вводит катетер в почку. Разрез, как видите, невелик. Уролог продвигает катетер от почечной лоханки к мочевому пузырю. Свои действия он контролирует и рентгенотелевидением. На этом же столе, который двигается в любой плоскости, мы удаляем и камни из почек. А их довольно часто бывает трудно обнаружить визуально или на ощупь. К тому же они могут легко смещаться, уходить в сторону. Используя рентгенотелевидение, мы можем локализовать подвижные камни, что в значительной степени снижает травматичность операции, облегчает действия уролога.

О мочекаменной болезни имеет смысл поговорить подробнее. Чаще всего именно из-за этого недуга больные вынуждены ложиться на операционный стол. Почему образуются почечные камни? Какие лекарственные препараты в состоянии их раство-

Профессор Николай Алексеевич Лопаткин и главный врач базовой московской клинической урологической больницы № 47 Виктор Алексеевич Максимов обсуждают генеральный план строительства института.



рять и удалять из организма? Можно ли предупреждать их появление? Увы, во многом еще это загадка. Между тем ученые нашего института взяли на себя смелость хотя бы отчасти ее разгадать,— продолжает Анатолий Федорович Даренков.— И, надо сказать, урологи, работая бок о бок с иммунологами, патофизиологами, сотрудниками лаборатории радиоизотопной диагностики и других лабораторий, сумели ответить на некоторые неясные вопросы. Скажем, есть такие камни — они называются коралловидными, потому что ветвятся наподобие коралла,— которые буквально вырастают своими рогами в почечную ткань и постепенно приводят к ее гибели. К несчастью, эти камни не податливы ни для лекарств, ни для минеральных вод и к тому же так крупны и так богаты отростками, что удалять их из почки просто — на просто опасно: добираясь до многочисленных каменных веток, легко повредить тот «живой фильтр», каким является почка. Что же остается? 10—15 лет назад большинство урологов отказывались от операции или удаляли камень вместе с почкой.

— А сейчас поступают иначе?

— Да,— улыбается Анатолий Федорович Даренков.— Сотрудники кафедры НИИ урологии и прежде всего руководитель института профессор Николай Алексеевич Лопаткин явились сторонниками в нашей стране активной хирургической тактики по отношению к коралловидным камням.

— А в чем заключается сегодняшняя тактика? — Этот вопрос я задаю в соседней операционной, держа на ладони осколки только что изъятых рогатого камня. Вопрос адресую урологу, доктору медицинских наук Элане Константиновне Яненко. Именно она вместе с коллективом кафедры детально разрабатывала тактику операции, а теперь реализует ее.

— Смысл наших действий — с одной стороны, убрать камень, а «живой фильтр» сохранить,— говорит Элана Константиновна.— С другой стороны, предотвратить отложение этих коварных минеральных скоплений. Мы искали причину их образования. Как, впрочем, вообще камней в почках. И подтвердили мнение — иногда это результат чрезмерной деятельности околощитовидных желез. Как известно, эти железы регулируют обмен кальция и фосфора в организме. У некоторых людей околощитовидные железы несколько увеличены в объеме или в них развивается опухоль (аденома), и оттого они функционируют слишком бурно. В итоге в биологические

жидкости организма — и прежде всего в кровь — поступает слишком много кальция и фосфора. Когда же биожидкости процеживаются через почки, то избыточные минеральные вещества оседают там. Так формируется камень. Выходит, в этом случае удалить камень из почки — полумера. Проходит время, и он образуется вновь — ведь причина-то не устранена! Вот почему сегодня принята следующая тактика. Урологи, обследуя больного мочекаменной болезнью, в первом делом интересуются состоянием его околощитовидных желез и уже потом состоянием почек. Но распознать, нарушена ли деятельность желез, можно только с помощью меченого радиоактивного изотопа. А можно воспользоваться биохимическими методами диагностики — пусть косвенно и не столь точно, но по изменению минерального обмена они все-таки дают возможность судить о нарушении функции этого гормонального органа. Когда же становится ясно, что железы действуют ненормально, то сначала удаляют все железы или патологически измененные участки этого органа. И только после этого в борьбу с недугом вступают урологи.

— А бывает так, что ограничиваются только эндокринологической операцией, камни же в почках не трогают?



Отростки коралловидного камня — все они находились в одной почке. Для масштаба рядом помещена однопочечная монета.



Почечнокаменная болезнь — распространенный и мучительный недуг. Свыше 50 различных компонентов может входить в почечные камни. В лаборатории клинической биохимии Института урологии тщательно изучают состав почечных камней, извлеченных у пациентов хирургическим путем. Детально зная компоненты камня, легче определить и тактику консервативного лечения больного в послеоперационном периоде и предотвратить повторное образование камней.

На снимке старшие лаборанты — кибернетик Константинова О. А. и биохимик Севрюков Е. А. — исследуют состав почечных камней при помощи современной установки — инфракрасного спектрофотометра, соединенного с компьютером для обработки полученных данных.

— Бывает. Хотя и это полумера. Вообще же принципом лечения кораллоидного нефролитиаза (так называется это заболевание) должно быть последовательное удаление околощитовидной гиперфункционирующей железы, а затем камня. «Коралл» медленно формируется и, к сожалению, долго молчит, ничем не выдавая своего присутствия. А когда «заговорит», то уже в пору думать, как с ним радикально расправиться. Эндокринологическая операция предотвращает появление новых «кораллов».

Надо сказать, — продолжает Элана Константиновна Яненко, — в последние годы мы практически не удаляем почки, даже тогда, когда в них появились очень большие кораллоидные камни. Опыт кафедры и НИИ показывает, что такая тактика сохранения органа вполне оправдана. Правда, эта тактика стала возможной лишь при внедрении новой техники в урологию. Когда стало возможно временно пережимать почечную артерию и работать, как мы говорим, на «сухой» почке. То есть на органе, который открыт, не залит кровью. В этом случае легче делать небольшие щадящие разрезы непосредственно над каждым рогом камня и удалять отростки «коралла» через эти разрезы, постепенно их ушивая и восстанавливая кровоток, или произвести продольное полное рассечение почки. Наконец, мы теперь в силах прийти на помощь больному до и после операции, применяя аппарат «искусственная

почка» и другие виды интенсивной терапии. Словом, мы одолевем неприступный «коралл». Сегодня, благодаря оперативному извлечению рогатого камня из «живого фильтра», в подавляющем большинстве случаев удается или полностью оздоровить пораженную почку, или, во всяком случае, основательно продлить ее жизнеспособность.

ОПЕРАЦИЯ... ВНЕ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

От Эланы Константиновны Яненко я узнала, что удалить «коралл» можно еще одним способом. Он показался мне прямо-таки фантастическим. Пораженную почку отсекают и извлекают из тела больного. Кладут на отдельный столик. Рассекают, вынимают камни, зашивают, то есть оперируют вне организма больного. И вновь возвращают пациенту. Примерно час длится такая операция.

Николаю Алексеевичу Лопаткину, на счету которого более семи тысяч операций, который одним из первых стал применять «искусственную почку» и пересаживать естественную, наверное, лучше других известно, что человек в состоянии прожить многие десятилетия с одной почкой, и даже вовсе без них — с искусственным фильтрованием крови, для чего, правда, надо регулярно посещать больницу. Вот почему стратегия школы кафедры урологии и коллектива НИИ урологии — стараться во что бы то ни стало сберечь орган.

Трудно сказать, что заставило Николая Алексеевича задуматься над операцией вне тела человека. Скорее всего, наблюдение за больными со злокачественной опухолью единственной почки. Здесь надо было решаться на что-то неожиданное. Однажды он рискнул. Одной из пациенток спас маленький кусочек — всего только треть почки. И что же? Столь мизерный кусочек работал и поддерживал жизнь оперированной женщины еще около семи лет. Выходит, почка обладает огромными компенсаторными возможностями.



Почка, пораженная кораллоидным камнем.

Уролог В. И. Борисик и анестезиолог Н. Н. Жипа оперируют за специальным урологическим столом под контролем рентгенотелевидения.



Но попробуй бороться за орган, если к пораженному участку не подберешься! И тогда решили заимствовать опыт испанца Жила Верне, который осуществил операцию на почке вне организма, ее аутотрансплантацию и разработал методику операции.

— Мы оказались первыми в Советском Союзе и среди немногих в мире, кто взял на вооружение эту методику и стал использовать экстракорпоральный метод (вне тела) и аутотрансплантацию,— говорит Николай Алексеевич Лопаткин.— Хирургическая «починка» органа, изъятая из человеческого тела, сразу же стала давать хорошие результаты. Нам удалось, скажем, ликвидировать тяжелую и практически неизлечимую почечную гипертонию и одновременно улучшить функцию самой почки.

Не так давно в нашей клинике впервые в мире была выполнена аутотрансплантация не одной почки, а обеих. К нам поступила больная (она была из Прибалтики), которая уже многие годы страдала злокачественной артериальной гипертонией почечного происхождения. Высокое кровяное давление ничем не удавалось сбить, потому что артерии правой и левой почек были сильно сужены. Только хирургически можно ликвидировать такое сужение сосудов. Да и то лишь, если вынуть орган из тела. Ведь находясь внутри организма, почка должна все время омываться кровью — иначе она погибнет. Следовательно, хирургу, который манипулирует на артерии, нельзя надолго отключать кровоток. А шить сосуды — работа тонкая, кропотливая. Согласитесь, делать ее идеально, когда ты так стеснен во времени, не просто трудно, а невозможно. Другое дело, когда почка извлечена из организма, законсервирована и помещена на специальный операционный столик, где непрерывно промывается специальными охлаждающими растворами, поддерживающими ее жизнедеятельность. Она обескровлена. Уролог может спокойно заняться исправлением различных изъянов органа, в данном случае — суженной артерии. В его распоряжении уже не минуты, а часы. После того, как дефект устранен, почку благополучно пересадили в организм. На этом кончился первый операционный этап. Кровяное давление у больной снизилось, женщина почувствовала себя лучше. И, договорившись с нами о возвращении через месяц-другой, уехала к себе домой. Возможно, второй этап так никогда и не наступил бы. Но гипертония вновь дала о себе знать. И тогда мы точно таким же образом ликвидировали сужение артерии второй почки. И первая и вторая почки, как и полагается при пересадке, были возвращены не на прежнее место, а в подвздошные ямки и благополучно там прижились. У женщины теперь нормальное

кровяное давление. Она практически здорова.

— Аутотрансплантация помогает нам устранять и сужение почечной вены,— продолжает профессор Н. А. Лопаткин.— Эта проблема детально впервые разработана ассистентами кафедры урологии 2-го Московского медицинского института, кандидатами медицинских наук А. В. Морозовым и Л. Н. Житниковой и сотрудниками нашего НИИ. Выявлены виды сужений вены, их влияние на организм человека, разработаны и внедрены в практику корректирующие операции. Пока эти операции применяются только в СССР. Но проблемой заинтересовались и урологи других стран.

Сейчас вне тела человека сделано в мире всего около ста восьмидесяти операций. Из них примерно четвертая часть — в СССР. В нашей клинике выполнено 30 операций. Теперь у нас подобным же способом не только «ремонтируют» почечные артерии и вены, удаляют из почки коралловидные камни, но и производят сложные реконструкции мочевых путей.

— И все-таки, насколько я понимаю, это еще достаточно редкие операции. Почему же?

— Потому что они тяжелые. Не только для хирургов. Эти операции пока могут выполняться лишь в лечебных учреждениях, где есть все средства для борьбы с возможными осложнениями, чтобы облегчить течение болезни.

В НИИ урологии часто прибегают и к так называемой щадящей хирургии. В этом я убедилась, войдя в операционную, предназначенную для частичного удаления опухоли предстательной железы (аденомы). Многим этот недуг омрачает существование. Иногда вместо большой операции шли на полумеру. Пациенту в мочевой пузырь вставляли специальное дренажное устройство, которое освобождало от обычных, но болезненных физиологических отпращиваний. Однако устройство неудобно и неэстетично.

В НИИ урологии, а теперь и во многих других урологических клиниках СССР облегчают страдания старых людей и тех, кому противопоказана обычная радикальная операция, при помощи тоже паллиативной меры, но гораздо более приемлемой. Вот суть такой щадящей операции. Больному



вводят через мочеиспускательный канал к месту расположения предстательной железы эндоскопический прибор с металлической петлей. По петле-электроду проходит ток высокой частоты. Хирург этой металлической петлей состругивает опухоль с железы, при этом выжигая ткань. Это электрокоагуляция. Таким способом можно удалить если не всю аденому, то большую часть ее — вот почему эта мера считается паллиативной. Однако людей преклонного возраста она устраивает. Уже на третий-четвертый день после операции они, как правило, уезжают домой. И иногда на пять, на десять, а то и на пятнадцать лет забывают о мучениях, связанных с опухолью предстательной железы.

У больных, страдающих урологическими заболеваниями, нередко нарушаются гормональные биологические ритмы. Современ-



Младший сотрудник кибернетик Н. Н. Поповкин и старший лаборант И. Ф. Туркина производят анализ крови.

«ДЕТИ — ВЕРШИНА ЗДОРОВОГО БРАКА»

Больница есть больница. Она до краев наполнена волнениями. Тем более в хирургическом отделении. Когда хозяева отделения оставили меня, облаченную в белый халат и шапочку, немного поспучать в каком-то кабинете, я оказалась там не одна. Вместе со мной дожидался кого-то молодой мужчина. Он оперировался тут. Теперь уже много месяцев ходит на процедуры. Через три месяца станет папой...

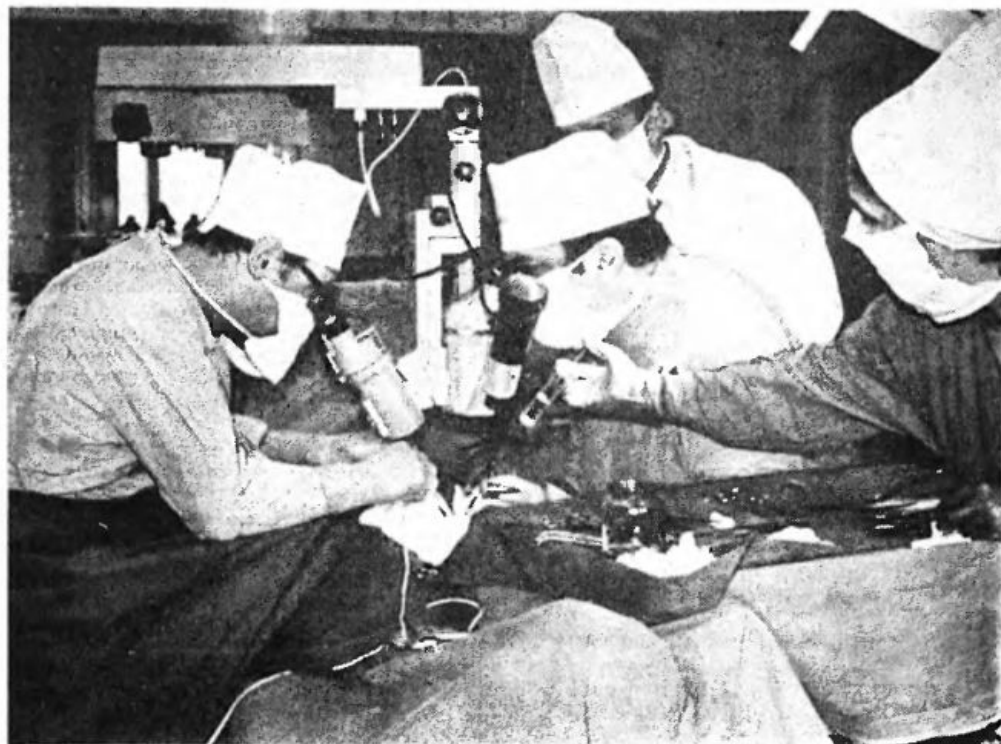
Оказывается, он не мог иметь детей. Несколько минут спустя, когда мы вместе с хирургом, старшим научным сотрудником НИИ урологии, доктором медицинских наук Владимиром Георгиевичем Горюновым направились в операционную, я спросила о своем недавнем собеседнике.

— Сейчас он буквально переродился. А до операции был совсем другим — очень угнетенным. Надо сказать, что бездетных супругов много — примерно 15 процентов всех семейных пар. Это большая социальная и психологическая проблема. Причем в былые времена во всем вину женщины. Достаточно вспомнить широко бытовавшую поговорку: «детей нет — жена пустоцвет». Теперь же мы точно знаем: примерно в половине случаев дети не рождаются из-за бесплодия мужа. С женским бесплодием медики с большим или меньшим успехом борются. А вот против мужского бесплодия медицина до недавних пор была довольно часто бессильна.

— Пока за дело не взялись хирурги? — В какой-то мере, да. Но я бы сказал: микрохирурги. Ведь во многих случаях, чтобы помочь больному, необходимо восстановить нарушенную проходимость протоков, по которым движется соответствующий экскрет. Между тем «раскупорить», что ли, сосуд, исправить в нем какой-то дефект или просто удалить негодный уча-

ный метод флюоресцентной спектрофотометрии позволяет не только выявить подобные нарушения, но и проверить, как больной переносит гормоны, применяемые для борьбы с недугом, определить их оптимальную дозу и, наконец, воспроизвести естественный гормональный суточный ритм.

Младший научный сотрудник В. В. Дрожжева измеряет количество гормонов в биологических жидкостях и следит за записью результатов, произведенных ренордером. Для исследования функции почек и обмена веществ в организме (белков, жиров, глюкозы, ферментов, азотистых и минеральных веществ) в НИИ урологии используют автоматический биохимический микроанализатор, снабженный ЭВМ. Аппарат позволяет проводить анализы различных биожидкостей одновременно у 48 больных. Для такого исследования у пациента достаточно взять из пальца всего несколько микролитров крови (то есть иногда в 10, а иногда в 100 раз меньше, чем при традиционном анализе). Следовательно, его можно делать и взрослым тяжелобольным и детям. Исследование занимает в 6 раз меньше времени и требует в 12 раз меньше рабочих рук, чем обычный «ручной» анализ.



сток можно только хирургически. В нашей стране к такого рода лечению приступили недавно. Причем первые операции оказались неудачными. Почему? Да потому что протоки, по которым течет и выделяется экскреторная жидкость, чрезвычайно мелкие, тонкие, нежные. А хирург манипулировал на них и накладывал швы, вооружась разве что специальными очками с лупой. И то не всегда. Шовный материал тоже был недостаточно хорош. Теперь, когда на операционном столе появился микроскоп, ситуация резко изменилась.

И вот мы в одной из шести операционных. Микрохирургической. Над пациентом, спеленутым темно-зелеными простынями и погруженным в наркотический сон, повис наподобие люстры микроскоп. А к его окулярам приникли хирурги. Они работают с микроинструментами, рабочие части которых миниатюрны и имеют тонкие и вместе с тем сложные профили.

— Операции эти очень кропотливы — идут по три-четыре часа, — комментирует Владимир Георгиевич Горюнов. — Во-первых, диагноз нередко ставится только на операционном столе. Во-вторых, совершив все необходимое, мы тут же проверяем, достигнут ли эффект, то есть стали ли протоки проходимыми. Сама техника проведения такого рода операций уже перестала быть проблемой. Однако удачно прооперировать — полдела. На следующем этапе — уже после операции — надо «оживить» и сделать полноценным бегущий по протокам экскрет, используя для этого

Идет микрохирургическая операция. Оперирует доктор медицинских наук В. Г. Горюнов, ассистирует уролог В. Г. Корнилов.

консервативные средства: разнообразные лекарства и физиотерапию.

— Всегда ли при мужском бесплодии годится оперативное лечение?

— Нет, к сожалению, оно не универсально. Ведь в большинстве случаев бесплодие возникает из-за воспалительных заболеваний. Поэтому с ними-то и надо бороться в первую очередь. Когда-то мы, медики, не в состоянии были это делать. Ведь еще недавно перед хирургом-урологом стояла в основном одна проблема — сохранить больному жизнь.

Теперь уже у нас есть возможность бороться и с мужским бесплодием и с предшествующими ему заболеваниями. Ведь, по словам известного немецкого социолога и врача Рудольфа Нойберта, «дети — вершина здорового брака».

НЕ СКАЛЬПЕЛЕМ ЕДИНЫМ

В НИИ урологии и его базовой больнице лечат не только скальпелем. Урологи ничуть не меньше времени и усилий тратят на поиски и отработку приемов консервативного наступления на болезни почек.

Например, из медикаментозной битвы с таким некогда неподатливым воспалительным заболеванием, как хронический пиелонефрит, здесь теперь, как правило, выхо-



дят победителями. Это — важное достижение, ибо пиелонефрит сейчас по распространенности на земном шаре занимает второе место после инфекционных воспалений в дыхательных путях и легких. Это — гнойное воспаление инфекционной природы. Оно происходит в так называемой интерстициальной, или промежуточной, ткани самой почки и ее главных вместилищ: чашечек и лоханки. А такая промежуточная ткань своего рода «вешалка», на которой висят главные рабочие единицы почки — нефроны. Вот почему опасно даже очаговое воспаление ткани: «живой фильтр» изменяет свою структуру, рубцуется, сморщивается и может окончательно погибнуть. Виновником пиелонефрита может быть и безобидный микроб, и какая-нибудь безобидная бактерия, вроде кишечной палочки, которая, хотя и является обычной обитательницей человеческого кишечника, но, попав с током крови в выделительную систему, становится опасной.

— Раз пиелонефрит имеет инфекционную природу, то, естественно, мы бросаем против него антибактериальную артиллерию, которая нынче и велика, и мощна, и разнообразна,— говорит заместитель директора по научно-клинической работе, доктор медицинских наук Александр Леонович Шабад.— Однако сегодня в отличие от прежних лет мы не действуем методом проб и ошибок. Сперва мы обозначаем мишень. Иначе говоря, наши микробиологи проводят специальное бактериологическое исследование одной из экскреторных жидкостей пациента и выделяют вид микроорганизма, вызвавшего воспаление. А после этого происходит выбор наиболее действенного антибактериального средства. Сотрудники той же бактериологической лаборатории определяют чувствительность болезнетворного микроба к тем разнообразным и многочисленным антибиотикам, сульфаниламидам и прочим современным препаратам, которыми мы пользуемся на практике. Подобное исследование идет не «кин виво», не «в живом теле», а «кин витро» — «в пробирке». Самое ценное — итог: мы бьем по мишени не вслепую, а прицельно. Плюс к этому — берем во внимание, что бактерии рано или поздно вырабатывают устойчивость к лекарству. Поэтому микробиологи регулярно следят за тем,

Иммунологи института первыми в отечественной урологии стали применять для различения скрыто протекающего пиелонефрита и гломерулонефрита такие стеклянные пластинки с радиально расположенными луночками. В центральную лунку закапывают биожидность, взятую у больного, а в радиальные лунки — антисыворотку к белкам. Появившиеся кружки и полоски говорят о присутствии в биологической жидкости того или иного белка.

Старший лаборант Т. А. Ануфриева выполняет иммунологический анализ по количественному определению индивидуальных белков в крови и других биологических жидкостях.

падает ли чувствительность патогенной микрофлоры к тому или иному препарату. В зависимости от результатов исследования идет смена лекарств. Практически мы меняем их каждые 7—10 дней. Медикаментозная битва продолжается, пока не станет ясно: возбудитель болезни полностью уничтожен.

Впрочем, главное коварство пиелонефрита заключается в том,— продолжает Александр Леонович Шабад,— что он начинает клинически проявляться уже на довольно поздних стадиях, когда в почке произошли кое-какие изменения. Этот недуг, к сожалению, имеет обыкновение развиваться скрыто. У больного вроде бы все в норме. Разве что иногда немного поламывает поясницу да порою упорно болит голова. Картина зачастую до такой степени смазана, что разобраться в ней практически невозможно. Усилия целой группы сотрудников нашего института как раз были направлены на то, чтобы научиться распознавать эту болезнь в самом начале. Нам это удалось. В арсенале уролога появились новые виды провокационных проб, которые позволяют выявить самые скрытые, самые бессимптомные формы пиелонефрита. Больше того. Мы беремся даже за профилактику этого заболевания, поскольку в силах выявить целые категории людей, у которых велики предпосылки заболеть. Мы, например, разработали метод, который дает возможность во время медицинских обследований в школах и в детских садах очень легко и очень быстро обнаруживать в экскреторной жидкости у ребенка инфекцию. Достаточно опустить в экскрет специальную пластинку — и ее изменившийся цвет тотчас скажет, что девочку или мальчика надо отнести к так называемой группе повышенного риска. Подобные скрининг-методы чрезвычайно ценны для раннего выявления пиелонефрита.

Да, обнаружить болезнь в ее зачатке — великое дело. Пройдя по диагностическим лабораториям НИИ урологии, я вволю убедилась, что сегодня для этого есть множество возможностей. Скрытый недуг помогают распознавать и радиоактивные изотопы, и ультразвук, и тепловидение, и электронно-сканирующий микроскоп, и иммунодиагностические пластинки. Последние — иммунологические тесты — оказа-

Заведующий иммунологической лабораторией кандидат медицинских наук Н. В. Махлан проверяет данные иммунологического анализа.



лись настолько новы, информативны и одновременно просты, что о них нужно сказать особо.

— Пиелонефрит, пока он не стал явным, чрезвычайно легко перепутать с другим очень частым воспалительным заболеванием почек — гломерулонефритом, — рассказывает заведующий иммунологической лабораторией, кандидат медицинских наук Наум Вениаминович Махлин. — Увы, даже для опытного врача они порой неразличимы, как идентичные близнецы. Между тем эти два заболевания имеют разную природу и поэтому совершенно по-разному лечатся. При пиелонефрите используют антибактериальные средства. А при гломерулонефрите вся лекарственная терапия направлена на то, чтобы купировать антимунные процессы в организме. Академик АМН СССР Е. М. Тареев, известнейший советский терапевт и крупнейший специалист в области заболевания почек, в свое время сетовал: дескать, в нефрологии нет более трудной проблемы, чем отличить латентно, то есть скрыто протекающий пиелонефрит, от латентного гломерулонефрита. Как же все-таки их различают? Ради выяснения диагноза приходится проникать специальным инструментом в почку, отрывать от нее кусочек и особым образом его анализировать, то есть производить биопсию. Однако при этой процедуре почка травмируется. Подобное исследование далеко не всегда показано и возможно.

И тогда мы, иммунологи, воспользовавшись известным способом определять белки в биологических жидкостях при помощи специфических антисывороток, предложили оригинальный диагностический метод различения скрыто протекающего пиелонефрита и гломерулонефрита. И первыми применили его в отечественной урологии. Мы также первыми в отечественной урологии применили новый метод дифференциальной диагностики скрыто протекающих пиелонефрита и гломерулонефрита. А заключается он в следующем.

Посмотрите внимательно на эту стеклянную пластинку, — продолжает Наум Вениаминович Махлин. — В ней множество небольших луночек. В луночки мы сначала капаем антисыворотку к любому из 28 различных человеческих белков, которые нам удалось получить в лаборатории (28 — это большая цифра). А потом сюда же заливаем экскреторную жидкость конкретного больного. Если в экскреторной жидкости образуются антигены к белку — об этом говорит появившаяся полоска или кружок, — значит, данный белок в ней присутствует. Словом, происходит узкоспецифичная иммунная реакция, которая позволяет нам обнаружить в экскрете самые разные белки. Но они разные не только по названию — разные по размеру и весу молекул. Именно это обстоятельство и помогло выбрать диагностический ключ. Дело в том,

что почка, как известно, фильтрует кровь, оставляя организму нужное и отсеивая ненужное, — ее передовые структуры, состоящие из гломерулоальных базальных мембран, представляют собой своего рода сито. Мелкие белковые молекулы сквозь такое сито проскакивают, крупные же, наоборот, задерживаются. Известно и другое. При всех формах гломерулонефрита это сито обязательно бывает повреждено, а при всех формах пиелонефрита — сохранено. Выходит, если в выбрасываемой из организма экскреторной жидкости обнаруживается белок крупного молекулярного веса — значит, базальные мембраны не в порядке. Вывод: у больного — гломерулонефрит. Это настолько надежный способ дифференциальной диагностики двух скрытых недугов-близнецов, что французский исследователь Жан Амбурже, один из выдающихся нефрологов мира, сказал так: если результаты биопсии и иммунологического анализа не совпадают, тем хуже для биопсии!

Подобный анализ мы делаем практически каждый день. И вместе с врачом выбираем стратегию лечения, следим за его эффективностью, корректируем дозировку лекарств. Эта диагностика, позволившая обеспечить своевременное и правильное лечение, думается, спасла жизнь и здоровье не одной сотне людей.

Свой репортаж из НИИ урологии Минздрава РСФСР я хочу завершить словами его директора, академика АМН СССР Николая Алексеевича Лопаткина:

— Наш институт молодой. Он еще только начинает разворачивать настоящую деятельность. Нам предстоит научно обосновать различные методы лечения болезней почек и выделительной системы. Докопаться до причин возникновения почечных камней, опухолей, воспалительных заболеваний. Поставить на современную основу приемы пересадки почки и других органов. Мы для этого хорошо вооружены — вы смогли убедиться в том сами. В ближайшее время у нас начнет действовать лазерная операционная. Мы намерены смелее и более массово облучать гипофиз протонным пучком при злокачественных опухолях предстательной железы, поскольку удостоверились, что это дает хорошие результаты. Словом, планы у нас большие.

СЕРЖАНТ БУРМАКИН, КОТОРЫЙ ПРОСИЛСЯ В НЕБО

Максим КОРОБЕЙНИКОВ.

Автор этого невыдуманного рассказа — генерал-майор, доктор психологических наук, профессор М. П. Коробейников уже печатался в журнале «Наука и жизнь» (см. № 11, 1983).

Он прибыл в роту и явился ко мне в начале весны 1942 года. В армии подчиненные и младшие никогда не «приезжают» в часть и не «входят» к начальнику. Они только «прибывают» и «являются». Так и он. Он именно явился. Постучал в обледеневшую плащ-накидку, служившую в землянке дверью, и когда получил разрешение, крупно шагнул, выгнувшись во весь рост и доложил:

— Товарищ старший лейтенант, сержант Бурмакин явился в ваше распоряжение для прохождения дальнейшей службы.

Ожидали наступления. Его приближение чувствовалось во всем. В частности, в том, что непрерывно прибывало пополнение. Я давно уже командовал ротой — больше трех месяцев. И до этой весны рота не раз пополнялась. Но сейчас это было нечто особенное. Казалось, там, в тылу, собрали все, как под метелку. Видимо, командование спешило. Прибывали то старики, то выздоравливающие раненые, то юнцы.

Увидев Бурмакина, я сразу понял, что сержант будет хорошим воякой. Об этом говорили его выправка, сила, выпирающая наружу, и уверенность в себе, чувство собственного достоинства. В темноте я как-то не заметил, что сержант левой рукой привычно опирается о палку. И когда я разглядел ее в полутьме землянки, то удивился. Видимо, кто-то имел много свободного времени, был терпелив и настойчив, обладал тонким вкусом, а руки его были ловкие и умелые.

— Кто же это вам так тонко все вырезал? — спросил я.

— А сам, в госпитале, — ответил Бурмакин, — полгода валялся. Сами знаете — делать нечего.

— А как же вы будете воевать, когда не можете ходить без палки?

Сержант ответил, весело улыбаясь:

— Да ведь, товарищ старший лейтенант. Слово даю. Знаю, что в наступлении с палкой не ходят.

Мы были, пожалуй, ровесники.

Я предложил сержанту сесть: и на фронте неукоснительно соблюдалось это правило — подчиненный не имеет права садиться в присутствии начальника без специального разрешения.

Сержант сел, положив палку так, чтобы на нее можно было опереть больную ногу, и, видимо, чувствуя неловкость, заговорил, просто так, чтобы только не молчать:

— Знаете, товарищ старший лейтенант, в госпитале делать нечего. Я вообще-то читать люблю. Но когда читаешь, то невольно мысли разные лезут в голову и тоска какая-то нападает. От безделья, что ли? Вырезал у нас один, у него обеих ног не было. Здорово умел это делать и меня научил. Когда работаешь ножиком, тут уж мечтать не будешь. Задумаешься, так и палец себе недолго отрезать.

Я пазначил Бурмакина помощником командира взвода, к лейтенанту Мигалову.

Через две недели зашел у меня с Мигаловым разговор о Бурмакине. Тот не очень легко отзывался о нем.

— Делает все, что положено. Солдаты любят. Хороший парень. Но ведет себя странно. Сядет, упрется в небо и смотрит.

Я ответил на это:

— А вы знаете, Мигалов, я первое время тоже все в небо смотрел. Все своих искал. Услышишь звук самолета и ищешь: а вдруг наш? А сейчас и смотреть перестал — надоело. Это неплохо, что он вверх смотрит — значит, ждет еще чего-то.

Однако вскоре и мне пришлось быть невольным свидетелем того, о чем говорил Мигалов и что он принял за странность в поведении Бурмакина.

Как-то, утомившись, я лег у себя в землянке и уснул. Проснувшись, услышал, что кто-то разговаривает тихо, не торопясь, с длинными паузами. Прислушавшись, я понял, что разговаривают Бурмакин и Анатолий Михеев, мой ординарец. Бурмакин спрашивал Анатолия:

— Ну, ты сам-то когда-нибудь летал?

— Не-е-е.

— Ну, хотя бы быстро-то ездил на машине?

— Конечно.

● ЛИТЕРАТУРНОЕ ТВОРЧЕСТВО УЧЕНЫХ

Невыдуманные рассказы

Тогда сержант Бурмакина начал шептать:
— Вот когда летишь, почти такое же ощущение. И волнуешься и приятно оттого, что ты вверх. И обязательно на тебя кто-нибудь снизу да смотрит и, конечно, завидует. А ты вверх. Над всеми. Смотришь сверху и все видишь. Города — маленькие, можно каждый свободно на ладони уместить. А лес! Идешь в детстве по нему, бывало, конца-краю нет. И тоска смертная, и сам ты такой маленький-маленький и затерянный. А летишь! Тогда ты над лесом, ты над ним, ты его давишь, а не он тебя. Вот море... Ты был когда-нибудь на море, видел?

В ответ неуверенное:

— Не-е-е.

— Летишь над морем. Под тобой корабли медленно проплывают. Будто совсем на одном месте стоят. Косяки рыб блестят.

Потом длительная пауза и снова голос Бурмакина:

— Вот я на земле — как и все. Может, даже многих меньше и слабее. А там, наверху, я — бог. Это мы, воздушные стрелки, и самолеты сбиваем и по пехоте стреляем. Знаешь, сидишь один. Один на один с таким же стрелком у них, у немцев. И от тебя все зависит. И на тебя все смотрят — и командир корабля думает о тебе и там, на земле, тоже.

Опять молчание. Потом глубокий вздох:
— Да. О чем говорить. Нет у нас машин. Вот в чем беда.

И если до этого в его голосе можно было услышать восторг и душевный трепет, то сейчас в нем было столько тоски, что мне стало больно. Я начал понимать сержанта Бурмакина, бывшего стрелка-радиста, списанного в 1942 году из авиации.

Однажды над позициями завязался воздушный бой. Признаться, мы давно не видели своих самолетов.

Кто может забыть то время, когда в небе были только немецкие самолеты! Они давили все, что только можно было. Налетали крупными массами и в одиночку. Стреляли и бомбили по колоннам, топялись за отдельными машинами и людьми, если их удавалось разглядеть сверху. Пушки и пулеметы били, не жалея боеприпасов.

В тот день мы увидели воздушный бой. Информбюро, правда, все время сообщало о воздушных боях, но увидеть их седьмой роте, затерянной в лесах и болотах Северо-Западного фронта, так и не удавалось. А тут прямо над головой — воздушный бой, в который втянулись десятки машин с обеих сторон. Солдаты вылезли из землянок и блиндажей, задрали вверх головы и смотрели, разинув рты. Было на что посмотреть, да и все истрадалось в ожидании перемен.

На большой высоте сплелся клубок наших и чужих машин. Он то вращался, то будто распадался, то снова становился тугим... Время от времени из него выпадали одна-другая машина. Они либо начинали дымить и с черным хвостом уходили прочь, падая и взрываясь где-то далеко, либо снова возвращались в это месиво. И не было никакой возможности проследить до конца хотя бы за одной из них. Невозможно было также определить, где своей, где чужой самолет. Думалось, что это какая-то странная

игра не на жизнь, а на смерть, и все-таки игра.

В это-то время я и увидел сержанта Бурмакина. Он стоял на открытом месте, хотя это и было опасно. Он выскочил на бруствер траншеи, чтобы видеть все небо. Со стороны было смешно смотреть, как он, вскинув голову, выдывал какие-то странные движения руками, сгибался, разгибался, рвал на себе гимнастерку, подпрыгивал от радости.

Когда бой закончился, он прошел мимо меня с виноватой улыбкой, блестящими глазами и лицом, покрытым густыми пятнами. Казалось, он улыбался, а глаза плакали.

Через два дня он пришел ко мне и робко, но настойчиво начал разговор, который не показался мне ни странным, ни неожиданным.

— Я сегодня видел много наших. Я ведь стрелок-радист. Ну, не было машин, что делать? А сейчас-то есть. Вот, товарищ старший лейтенант, если бы вас вдруг заставили только ползать. Не разрешили бы вам ходить, а только ползать, на четвереньках, попластунски. Неужели вы не просились бы встать, не хотели бы ходить стоя, чтобы все видеть, чтобы чувствовать себя человеком? Отпустите меня в небо. Не могу я здесь. Всем ничего. Вот вам, вот ординарцу вашему, а я не могу. Страшно мне здесь, потому что нештгерсно. Беспечно. Отпустите, неужели уж я такой никчемный? Не могу я!

Он просил, чтобы его перевели в летную часть.

Я обещал поговорить с кадровиком. Но когда, придя в штаб полка, заикнулся об этом начальнику отделения кадров, тот с искренним возмущением вскинул глаза, скрытые за очками, видимо, стараясь определить, не сошел ли я с ума, и воскликнул:

— Да ты что? С ума что ли рехнулся? Да понимаешь ли ты, о чем ты просишь? Сейчас нам важна каждая боевая единица, а ты разбазаривать?!

Я понял, что продолжать разговор бесполезно.

Начались бои. Бурмакина ранило на третий день. Сквозное пулевое ранение в грудь. Он то терял сознание и бредил, то снова приходил в себя. Когда его положили на носилки, чтобы отправить в медсанбат, я подошел к нему, он открыл глаза, схватил меня за руку и прошептал:

— Товарищ старший лейтенант, посмотри-те, небо-то какое!..

На небе не было ни облачка. Только одна лазурь, как опрокинутое море. Я вздрогнул, пожал его руку и не придумал ничего, что могло бы его утешить.

— Счастливо, — сказал я, — выздоравливай.

Он с трудом оторвал от носилок голову.

— Да. Буду стараться. Надо.

Бурмакина улыбнулся, отвел в сторону блестящие глаза, даже приподнялся на локте и горячо зашептал:

— Вот уж из госпиталей-то прямо туда уйду, к своим. Уйду в небо.

И доверительно кивнул мне, как будто между нами состоялся какой-то важный уговор.

● ЧЕЛОВЕК С МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРОМ

Для нашей новой рубрики «Человек с микрокалькулятором» становятся традиционными рассказы о том, как карманные ЭВМ помогают в работе специалистам самых разнообразных профессий. В прошлом выпуске [см. № 12, 1983 г.] Н. Богин писал о статистических расчетах на микрокалькуляторе. На этот раз о выполняемых на нем геодезических вычислениях сообщает В. Молчанов.

В недавних откликах на новую рубрику есть такие письма, где речь идет о применении микрокалькуляторов в цепях обучения: от первых уроков устного счета для дошкольников до вузовских лабораторных работ. С рассказов об этом и начинается очередной выпуск рубрики.

В опубликованных далее статьях и заметках читатели, увлеченные работой на микрокалькуляторах, делятся своими находками, советами. Особого внимания заслуживает выступление П. Эпьясберга, который предостерегает от «компьютерной эйфории», от дилетантских переоценки роли и возможностей вычислительной техники.

СНАЧАЛА В УМЕ, ПОТОМ НА КЛАВИШАХ

Скептики утверждают, что калькуляторы отучат людей считать в уме. Я с этим не согласен. Программа, которую я написал, наоборот, учит устному счету. Работа с калькулятором при этом очень проста. После ввода программы обучаемый вводит в машину два чис-

ла, а потом подсчитанную в уме их сумму. Калькулятор проверяет результат, и если он правилен, то на индикаторе появляется оценка 5, в противном случае высвечивается ERROR (ошибка).

Моя пятилетняя дочь освоила работу с этой программой очень быстро (прав-

да, ввожу программу я сам), и теперь калькулятор стал ее учителем. Он не только обучает устному счету, но еще развивает у детей внимательность, аккуратность, координацию движений.

ПРОГРАММА. 00. ИП1 (61) 01. ИП2 (62) 02. + (10) 03. ИП3 (63) 04—(11) 05. Fx = 0 (5E) 06. 09 (09) 07. 05 (05) 08. с/п (50) 09. 00 (00) 10. F1/x (23) 11. с/п (50)

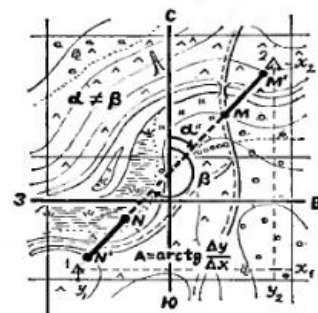
Слагаемые вводятся в регистры А и В, а результат — в регистр С. Затем следует нажать клавиши «п/о» и «с/п». Через 3—5 секунд на индикаторе появляется оценка.

Программу можно изменить так, чтобы использовать ее для обучения не только сложению, но и любому другому арифметическому действию, потренироваться в устном вычислении корней, факториалов, тригонометрических функций и т. д.

А. ЛЮДИН
(г. Выборг).

В топографии часто приходится решать так называемую обратную геодезическую задачу, когда по прямоугольным координатам двух точек на плоскости нужно определить расстояние между ними и дирекционный угол, то есть направление прямой линии, соединяющей эти точки. Дирекционный угол отсчитывается по часовой стрелке от направления на север и измеряется в градусах. Он может принимать значения от 0° до 360°. Если вычислить этот угол на микрокалькуляторе по стандартной формуле

$$A = \arctg \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1},$$



ЭЛЕКТРОННЫЙ ТОПОГРАФ

то правильные результаты будут получаться только для углов в северо-восточном направлении. Ведь на индикаторе значения арктангенса выдаются в пределах от -90° до 90° . Поэтому углы в северо-восточном и юго-западном направлениях будут неразличимы, так же, как и углы в юго-восточном и северо-западном направлениях. Последние к тому же будут отрицательными, и, чтобы не перепутать север с югом, необходимо вносить коррективы и вычисления, анализируя знаки разностей $\Delta x = x_2 - x_1$ и $\Delta y = y_2 - y_1$. Кроме того, микрокалькулятор вычисляет значение дирекционного угла в градусах и десятичных долях градуса в то время, как топографы привыкли иметь дело с минутами и секундами.

И все-таки можно заставить микрокалькулятор пре-

Если вычислять дирекционный угол по приведенной формуле, то отмеченные на карте углы получатся одинаковыми.

одолеет обе эти трудности. «Электроника БЗ—34» за 20 секунд вычисляет точную величину дирекционного угла, переводя десятичные доли градуса в минуты и секунды. На индикатор результат выводится в форме ГГГ, ММССД. Это значит, что если высветилось, например, число 218, 26372, то нужно читать $218^\circ 26' 37''$, 2.

Перед началом работы нужно занести в память следующие постоянные величины: число 100 в регистр 0, число 0,55555555 = 1:1,8 в регистр 1, 10000000 = 10^7 в регистр 2, числа 0,6; 180; 360; 17; 26 соответственно в регистры 3, 4, 5, А, В. Координаты x_1 , y_1 , x_2 , y_2 вводятся в регистры 6, 7, 8, 0.

Случай $\Delta x = 0$ в программе не рассматривается. Но в этом случае калькулятор и не нужен. Угол равен 90° или 270° в зависимости от знака Δy .

В. МОЛЧАНОВ
(г. Воронеж).

ОТМЕТКУ СТАВИТ КАЛЬКУЛЯТОР

Хочу рассказать о том, как учитель начальных классов может использовать микрокалькулятор, чтобы быстро и беспристрастно проставить школьникам оценки за скорость чтения. Оценивается она по числу слов, прочитанных за минуту. Нормы скорости предусмотрены учебной программой: 30—40 слов в минуту для первого класса, 60—70 слов — для второго и 80—90 — для третьего.

Подсчитываем заранее количество знаков в тексте. Длина текста может быть любой, например, один абзац. Потом включаем секундомер и засекаем время, за которое ученик прочтет текст. Всю остальную работу делает за нас калькулятор. А сводится она к вычислению по формуле:

$$\frac{\text{число знаков} \times 60 \text{ с}}{\text{длина слова} \times \text{время} \times \text{норма}}$$

Среднюю длину слова можно принять равной семи

буквам. Время подставляем в секундах.

Например, 290 знаков третьеклассник прочитал за 48 секунд. Вычисляем на микрокалькуляторе:

$$\frac{290 \times 60 \times 5}{7 \times 48 \times 60} = 3,2$$

Ученик получает тройку. Видно, что меняются в этой формуле только чис-

ло знаков и время. Поэтому постоянную часть формулы достаточно вычислить один раз. При такой методике один учитель может свободно провести проверку скорости чтения у 25—30 учеников за урок, а дома кто-нибудь из взрослых может оценить навыки ребенка в чтении за 2—3 минуты.

В. АКСЕЛЬРУД, учитель школы-интерната (с. Затока Овидиопольского района Одесской области).

МИКРО-ВЦ В НАШЕМ ОБЩЕЖИТИИ

Программируемые микрокалькуляторы лишь недавно появились в учебных лабораториях Московского института инженеров железнодорожного транспорта, но уже убедительно продемонстрировали свои богатые и широкие возможности.

На кафедре «Измерительная техника» они ис-

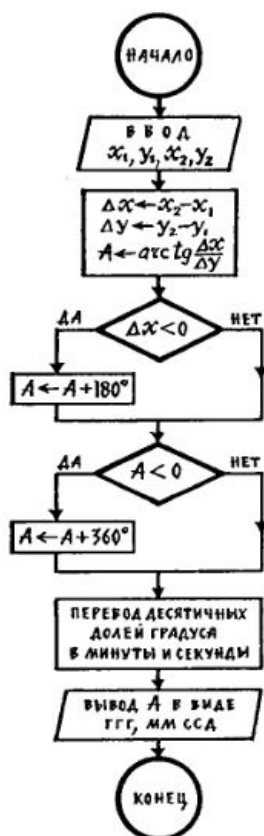
пользуются в 16 лабораторных работах. На кафедре «Физика-1» — для контроля знаний студентов. Кафедра «Электрическая тяга» создала в общежитии МИИТа студенческий «микро-ВЦ» для курсового и дипломного проектирования. Все руководства для этого ВЦ написаны студентами.

ПРОГРАММА. 00. ИП9 (69) 01. ИП7 (67) 02. — (11; считывание y_2 , y_1 и вычисление Δy) 03. ИП8 (68) 04. ИП6 (66) 05. — (11; считывание x_2 , x_1 и вычисление Δx) 06. ИПС (6С; запись Δx в регистр С) 07. : (13) 08. Farcfg (1L; вычисление $A = \arctg \Delta y / \Delta x$) 09. ИПС (6С) 10. Fx < 0 (5С) 11. 16 (16; переход к адресу 16 при $\Delta x > 0$) 12. F O (25) 13. ИП4 (64) 14. + (10; увеличение A на 180°) 15. КБПА (8—) 16. F O (25) 17. Fx < 0 (5С) 18. 21 (21; переход к адресу 21 при $A > 0$) 19. ИП5 (65) 20. + (10; увеличение A на 360°) 21. КППВ (—L) 22. X (12; отделение долей минуты от целых минут) 23. КППВ (—L) 24. : (13; отделение градусов от минут и секунд) 25. с/п (50; индикация результата).

Подпрограмма для перевода десятичных долей градуса в минуты и секунды. 26. † (OE) 27. † (OE) 28. ИП1 (61) 29. — (11) 30. ИП2 (62) 31. + (10) 32. FBx (0) 33. — (11) 34. — (11) 35. FBx (0) 36. xy (14) 37. ИП3 (63) 38. X (12) 39. + (10) 40. ИП0 (60) 41. в/о (52).

В подпрограмме перевода долей градуса в минуты и секунды, предложенной В. Молчановым, происходит выделение целой части числа, объявленное темой конкурса в предыдущем выпуске рубрики «Человек с микрокалькулятором» (№ 12, 1983 г.). Вероятно, этого же заслуживает и вся задача, для которой составлена программа. Итак, очередное задание нашего конкурса: перевод десятичных долей градуса в минуты, секунды и десятичные доли секунды.

И еще одно задание: вычисление факториала натурального числа. Задача несложная, и реализующая ее программа будет короткой и простой. Однако среди различных вариантов программы наверняка окажется особенно лаконичный и изящный.



КАК РЕШИТЬ НЕРАЗРЕШИМОЕ УРАВНЕНИЕ

Как показывает опыт, микрокалькуляторы с программной памятью на несколько десятков команд едва ли не оптимальны в учебном процессе. Ведь из 90 минут, обычно отводимых на занятие, программирование не должно занимать слишком много времени.

Когда студент освобожден от необходимости многократно повторять одну и ту же цепочку вычислений, атмосфера занятия меняется в корне, делается более творческой, позволяя сосредоточиться на сущности исследования. Работы, считавшиеся раньше скучными и однообразными, вдруг превратились в увлекательные и интересные. «Студентов невозможно выгнать из аудитории», — говорит доцент Ю. В. Темлякова.

Программируемый микрокалькулятор — идеальный инструмент для не слишком сложного (но все-таки достаточно сложного!) математического эксперимента. Конечно, он никогда не заменит классических средств исследования функций. Но вспомним: ведь даже «чистый математик» Шарль Эрмит подчеркивал роль «наблюдения фактов» в математике. А в прикладных исследованиях роль такого эксперимента (пусть простого, но зато оперативного) несомненна. И овладеть этим средством надо, конечно, еще в вузе.

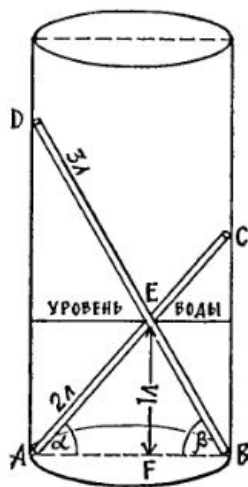
Ф. ГОРЮШЕВ,
младший научный
сотрудник (МИИТ).

Давние читатели журнала, возможно, помнят «загадку жрецов бога Ра» («Наука и жизнь» № 1, 1966 г.). Глубина воды в цилиндрическом колодезе — 1 локоть, две тростинки длиной 2 и 3 локтя опущены в колодезь, как показано на рисунке. От кандидатов на замещение вакантной должности жреца требовалось определить диаметр колодезя.

Обозначим длины тростинок L и l , глубину воды в колодезе — h , неизвестный диаметр колодезя — x . Все эти величины несложно связать уравнением:

$$x = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha} + \frac{h}{\operatorname{tg} \beta} = h x \left(\frac{1}{\sqrt{l^2 - x^2}} + \frac{1}{\sqrt{L^2 - x^2}} \right)$$

Полученное уравнение неразрешимо — по крайней мере, средствами школьной математики: оно сводится к уравнению четвертой степени, решение которого дает-



ся далеко не в каждом справочнике. Но, к счастью, оно имеет вид $x = f(x)$, удобный для применения метода итераций (см. «Наука и жизнь» № 10, 1983 г., стр. 25). По этому методу реше-

Этот снимок сделан в одной из учебных лабораторий Московского физико-технического института. Определяя отношение заряда электрона к его массе по методу Милликена, студент должен проделать обширные статистические расчеты. Их облегчает микрокалькулятор, встроенный в пульт управления экспериментальным прибором.

Фото В. БЕЗДУДНОГО.



ОСТОРОЖНО— КОМПЬЮТЕРЫ!

Быстрое внедрение компьютеров в различные области науки и техники, появление миллионов специалистов, владеющих машинными методами вычислений, достигнутые в результате большие успехи — все это привело к известной переоценке возможностей ЭВМ. Многие забывают, что ЭВМ — это всего лишь инструмент в руках человека, инструмент очень совершенный, но с ограниченными возможностями. И часто значительно лучше поль-

зоваться не им, а старыми, хорошо отработанными методами математических и логических исследований.

Компьютер всегда работает по заданной программе. А человек (по крайней мере творчески мыслящий человек), руководствуясь опытом и интуицией, сам определяет порядок своей работы. В этом его громадное преимущество перед любым самым совершенным компьютером.

И вот человек получает в руки компьютер. Пользоваться этим инструментом не просто. Нужно сначала овладеть его «языком», изучить его возможности, научиться подготавливать для него программы, приобрести опыт работы с ним... Наконец, все трудности позади. И тогда многими овладевает своеобразная эйфория. Какая красота! Компьютер все может! Не надо

ние уравнения отыскивается как предел последовательности приближений x_n , каждый член которой определяется через предыдущий: $x_{n+1} = f(x_n)$. Надо лишь задаться начальным приближением x_0 .

Из условия задачи ясно, что искомый x больше 0 и меньше 2. Вот и возьмем начальное приближение посередине: $x = 1$. Подставив это значение в правую часть нашего уравнения, получим $x_1 = 0,931$ (надеясь, что точность до тысячной доли локтя жрецов удовлетворяла, будем указывать только три знака после запятой), и далее $x_2 = 0,852$; $x_3 = 0,767$;... $x_9 = 0,315$; $x_{10} = 0,265$... Что-то узковатый колодец получается... Непохуже, что эта последовательность сходится к решению.

Может, изменить начальное значение? Меньше единицы его брать бесполезно, этот участок мы уже «прошагали», возьмем число поближе к другому концу интервала: $x_0 = 1,5$. Находим $x_1 = 1,711$; $x_2 = 2,348$. Опять неудача — всдь x не может быть больше двух.

Выходит, к нашему уравнению с методом итераций и не подступиться? Нет, отчаиваться рано: к виду $x = f(x)$ его можно привести и иначе — например, преобразовав так:

$$x = \frac{x}{h \left(\frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}} + \frac{1}{\sqrt{x^2 - 2}} \right)}$$

Начнем опять с $x_0 = 1$. Первые итерации — $x_1 = 1,074$; $x_2 = 1,131$; $x_3 = 1,171$. Пос-

ледовательность пошла в сторону увеличения x , а не уменьшения, как в первом случае, и это уже обнадеживает. Но не стремится ли она к правому концу интервала, как раньше к левому? Возьмем $x_0 = 1,5$. Имеем $x_1 = 1,315$; $x_2 = 1,271$; $x_3 = 1,252$... Вот теперь, похоже, можно закричать, как кот Матроскин из известного мультфильма: «Ура! Заработало!»

Но сначала взглянем в формулу критическим взглядом: нельзя ли видоизменить ее так, чтобы реализующая ее программа оказалась наилучшей?

Должен сказать, что в критериях оценки программ для микрокалькуляторов я не согласен с И. Даниловым (см. «Наука и жизнь» № 10, 1983 г., стр. 24), который соображения быстроты выдвигает на первый план, а насчет объема программы замечает вскользь: лишь бы она вмещалась в память микрокалькулятора. Владельцы микрокалькуляторов, как правило, имеют достаточно времени для своих вычислений и могут им распорядиться: не успел утром, можно закончить вечером. Но если уж программа чрезмерно длинна, то так оно будет и вечером и на следующий день. Подобные неприятности гарантированы тому, кто не старается посто-

янно упражнять себя в искусстве лаконичного программирования. Чтобы их избежать, следует, на мой взгляд, в первую очередь соблюдать принцип экономии памяти и только во вторую — экономии времени.

Если микрокалькулятор выполняет действия с запоминанием констант, целесообразно преобразовать наше уравнение еще раз:

$$x = \frac{1}{h \left(\frac{1}{\sqrt{x^2(x^2 - 1)}} + \frac{1}{\sqrt{x^2(x^2 - 2)}} \right)}$$

Теперь в правой части неизвестное x присутствует лишь в квадрате, который достаточно вычислить лишь однажды, да и сам x лишь однажды придется вызывать из памяти. Все это — в пользу краткости программы, да и скорости вычислений тоже.

Заметим еще, что в нашей формуле используются только квадраты величин L и I . Их сразу и запишем в память. На этом мы сэкономим еще две строки программы и время, затрачиваемое на возведение в квадрат.

Возьмем начальное приближение $x_0 = 1$ и получим ответ 1,231, достигнув заданную точность в третьем знаке за одиннадцать итераций.

А. РАЗДОБРЕЕВ
(г. Владимир).

Многие из тех, кто имеет солидный опыт работы с микрокалькуляторами, сталкивались с необходимостью вписать громоздкую программу в небожью память карманной ЭВМ и могли бы поделиться остроумными уловками, позволявшими выйти из затруднительного положения.

Ждем писем на эту немаловажную тему.

ломать голову над методами решения задач. Можно все решать «в лоб» численными методами. Тем более что соответствующие программы расчета обычно имеются в математическом обеспечении ЭВМ.

Начинается вакханалия численных расчетов — первый признак «компьютерной» болезни. В результате теряется присущая аналитическим методам наглядность и общность исследований, вместо выигрыша имеет место потеря времени, теряется точность, чрезвычайно затрудняется решение «обратных» задач.

Остановимся на еще одной опасности, подстерегающей пользователя ЭВМ. Она связана с использованием чужих программ. Их делают по заказу, дарят, продают за деньги... Все это очень хорошо и существенно облегчает работу. Но... лю-

бая программа в действительности соответствует не реальному явлению, а его математической модели, которая верна лишь с определенной точностью, при некоторых условиях и допущениях, в известных пространственных и временных пре-

● УЗЕЛКИ НА ПАМЯТЬ

На основании своего опыта работы с микрокалькулятором «Электроника БЗ-21» могу сказать:

в режиме программирования не стоит использовать питание от внутреннего источника — калькулятор работает слишком медленно;

после ввода программы необходимо сделать проверку — при помощи клавиши ШГ «прогнать» записанную в память программу, сверяя ее с текстом.

Д. РАТНИКОВ (г. Ленинград).

делах. Кроме того, для решения математических задач, как правило, используются приближенные методы, а это вносит дополнительные ошибки. Поэтому к любому результату расчета на ЭВМ следует относиться критически, помня о пределах, в которых ими можно пользоваться. А это не всегда просто, особенно при работе с чужой программой: если составитель не снабдил ее соответствующими пояснениями, то ее внутренняя структура, пределы применимости и т. п. остаются неизвестными пользователю. Человеку свойственно стремление к экономии сил. Поэтому, приобретя чужую программу, пользователь зачастую не затрудняет себя ее длительным изучением и начинает эксплуатировать программу, что называется, «в хвост и в гриву». При этом он рискует выйти за пределы применимости программы и получить грубо ошибочный результат.

Все это может случиться даже при отсутствии ошибок программирования. А ведь они не исключены. Недаром говорят: «В каждой отлаженной программе есть по крайней мере две ошибки». Причем ошибки могут находиться в программах, успешно работающих в течение длительного времени. Это связано с тем, что обычно используются не все возможности данной программы. Поэтому некоторые ошибки долго могут находиться в скрытом состоянии и проявятся лишь при переходе к новому варианту расчета. В качестве примера можно указать на известные случаи, когда машины, занятые исчислением налогов и других выплат, предъявляли некоторым людям совершенно необоснованные и непомерные требования.

В заключение хочу привести цитату из еженедельника «За рубежом» (№ 29, 1983 г.). «Наш мозг недостаточно упражняется, по мнению профессора Т. Мацузавы из Токийского университета.

Главное противодействие процессам сокращения некоторых участков мозга — это использование его психической мощи. Риск уменьшается у юристов, ученых, врачей, но максимален у людей, занятых монотонной работой.

Чтобы поддержать нормальное питание клеток мозга, необходима сильная циркуляция крови, — говорит профессор Мацузава, — а лучший путь обеспечить это — напряженная работа мозга. Не полагайтесь на карманные калькуляторы...»

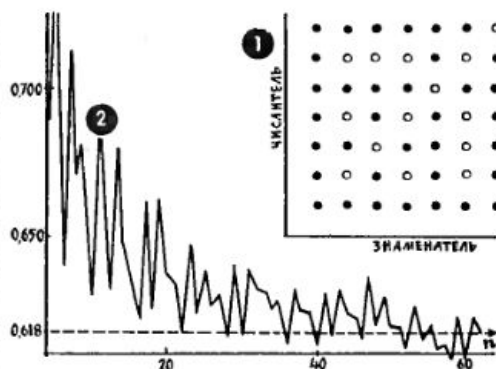
Полностью согласен с уважаемым профессором. Но я несколько уточнил бы его последнюю фразу и сказал бы: не полагайтесь только на компьютеры. Старайтесь побольше загружать свой мозг. Это полезно и для дела и для мозга!

Доктор технических наук
П. ЭЛЬЯСБЕРГ (г. Москва).

● МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

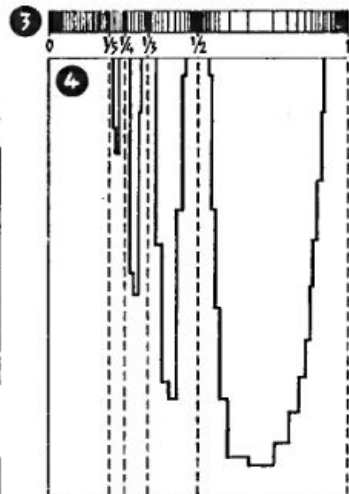
Некоторые микрокалькуляторы «Электроника БЗ-34» иногда дают ошибки при использовании клавиши Fx (т. е. при возведении чисел в степень). Оказывается, эти ошибки пропадают, если перед нажатием клавиши Fx два раза нажать клавишу F1/x.

Б. ГРИГОРЬЕВ
(г. Ростов-на-Дону).



$$x = \frac{\sqrt{p^2 + 4} - p}{2}$$

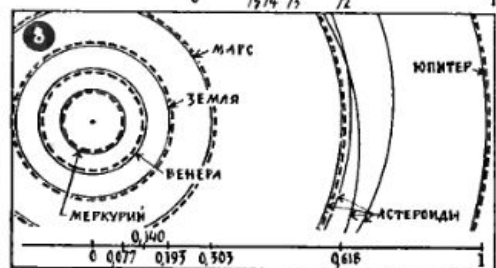
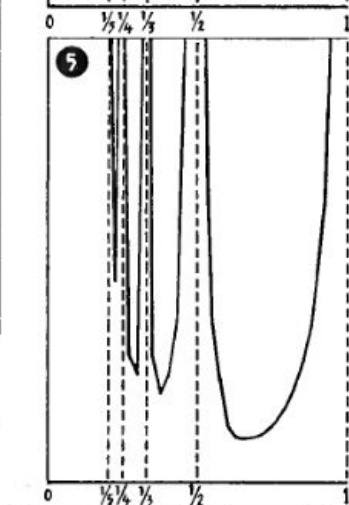
p	x
1	0,6180
2	0,4142
3	0,3028
4	0,2360
5	0,1926
7	0,1401
13	0,0765



7

ПЛАНЕТА:	R ФАКТИЧ. (R РАСЧЕТН.)
МАРС	0,2929 (0,3028)
ЗЕМЛЯ	0,1922 (0,1926)
ВЕНЕРА	0,1390 (0,1401)
МЕРКУРИЙ	0,0744 (0,0765)

СРЕДНЕЕ ОТНОШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ДАННЫХ К ФАКТИЧЕСКИМ:
0,9683



ГАРМОНИЯ СФЕР

Рациональные числа — это, как известно, дроби, отношения целых чисел. Будем изображать положительные рациональные числа точками на координатной плоскости: знаменатель — абсцисса, числитель — ордината. Ограничимся для начала дробями, у которых числители и знаменатели не превосходят некоторого n . Нанеся соответствующие точки на плоскость, выбросим те, которые представляют сократимые дроби (на рисунке 1 — светлые кружки). Вычислим отношение числа оставшихся точек (темные кружки) к общему их числу и посмотрим, как ведет себя это отношение при неограниченном возрастании n .

Расчеты на микрокалькуляторе (выборочно мы проводили их для n , достигавших триллиона; см. рис. 2) позволяют предположить, что это отношение стремится к знаменитому отношению золотого сечения $(\sqrt{5}-1)/2 = 0,618...$

Представленные точки на координатной плоскости рациональные числа располагаются весьма неравномерно. А как распределяются они на числовой оси? Например, на единичном отрезке? Известно, что множество рациональных чисел всюду плотно: между любыми двумя найдется еще одно. Но всюду ли эта плотность одинакова?

Известно, что каждое положительное рациональное число, меньшее единицы, можно представить цепной дробью вида

$$a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \dots}}$$

Здесь a_1, a_2, a_3, \dots — натуральные числа. Ограничимся для начала однозвенными дробями (то есть положим все a_k , начиная с a_2 , равными нулю) и, придавая a_k всевозможные натуральные значения, отметим получающиеся при этом числа на единичном отрезке. Потом

нанесем на него точки, соответствующие двухзвенным и трехзвенным дробям (3).

Видно, что нанесенные точки сгущаются у отметок, соответствующих элементарным дробям вида $1/p$, а на некоторых участках единичного отрезка эти точки располагаются весьма разреженно. Чтобы сделать их распределение нагляднее, над каждым отрезочком, образованным нанесенными точками, проведем горизонтальную линию на высоте, обратно пропорциональной длине отрезочка (4).

Получившиеся ступенчатые линии обнаруживают поразительное сходство с записью показаний вольтметра на выходе активного электрического фильтра — резонансного усилителя, на вход которого подается сигнал постоянного напряжения, но меняющейся частоты (5). Пики графика, уходящие за пределы чертежа, находятся в тех точках, которые соответствуют некоторой основной частоте (правый конец интервала), ее половине, трети, четверти и так далее — при этом в усилителе возникает резонанс.

Естественно поинтересоваться: а при каких соотношениях частот система особенно далека от резонанса? Снова обратимся к теории цепных дробей. В ней утверждается, что цепные дроби с ограниченным числом звеньев с наибольшей погрешностью аппроксимируют иррациональные числа, выраженные периодическими бесконечными цепными дробями вида

$$x = \frac{1}{p + \frac{1}{p + \frac{1}{p + \dots}}}$$

и аппроксимируют тем хуже, чем меньше p .

Нетрудно заметить, что число, обведенное пунктирной рамкой, равно x , и выведи отсюда уравнение $x^2 + px - 1 = 0$, а далее определить положительный ко-

рень уравнения x : он равен $(\sqrt{p^2 + 4} - p)/2$. При $p=1$ получаем известное отношение золотого сечения, дальнейшие значения x указаны в таблице (6). Они приходятся как раз на минимумы графика, снятого с выхода резонансного усилителя.

Можно утверждать: если частоты двух колебаний падаются в одном из отношений вида $(\sqrt{p^2 + 4} - p)/2$, то колебания наиболее далеки от резонанса по сравнению с другими близлежащими соотношениями частот.

Отсутствие резонанса характеризует устойчивость колебательной системы. Рассмотрим для примера нашу Солнечную систему, периоды обращения ее планет — от Меркурия до Юпитера. Сформулированный критерий устойчивости предписывает определенные соотношения этих периодов, а поскольку периоды обращения T связаны с радиусами орбит R третьим законом Кеплера (квадраты периодов пропорциональны кубам радиусов), то отсюда можно вывести соотношения радиусов орбит, обеспечивающие устойчивость всей системы (рис. 7; период обращения и радиус орбиты Юпитера в таком сравнении примем за единицу).

Замечательно, что периоды обращения планет Солнечной системы и радиусы их орбит находятся в соотношениях, весьма близких к выведенным, среднее отклонение составляет около трех процентов (8).

Не в этом ли следует усматривать ту «гармонию сфер», которую так настойчиво искал Пифагор в семье планет?

Выведенные соотношения, да наш взгляд, могли бы найти применение в технике. Можно предположить, например, что лопатки турбины будут наименее подвержены риску резонансного разрушения, если их собственные частоты и частота возмущающих колебаний падаются в отношении $(\sqrt{5}-1)/2 = 0,618...$

**К. ДОМБРОВСКИЙ,
К. СТАНУКОВИЧ
(г. Москва).**

МИКРОБЫ — КАМНЕЕДЫ

Велик и многообразен мир бесчисленных микроорганизмов, живущих на нашей планете, — бактерии, дрожжи, микроскопические грибы и водоросли, актиномицеты, вирусы и т. д. Велика и многообразна и роль, которую они играют в различных жизненных процессах. В этом номере мы рассказываем об особой группе микробов — так называемых слизистых бациллах или силикатных бактериях. Необычен их образ жизни, разнообразны и подчас неожиданны услуги, которые они могут оказывать людям. Исследования ученых, в том числе и авторов предлагаемой читателям статьи, показали, что силикатные бактерии играют существенную роль в эволюции почвы и горных пород, в сельском хозяйстве — растениеводстве и животноводстве, в горнорудной промышленности, строительстве и даже медицине.

Член-корреспондент АН СССР М. ВОРОНКОВ [г. Иркутск], профессор
В. АЛЕКСАНДРОВ [г. Одесса], профессор Е. ВИНОГРАДОВ [г. Ленинград].

Все известные науке живые организмы по способам питания принято делить на два типа: автотрофы и гетеротрофы. Первые из них добывают себе пищу из неорганических соединений — это большинство растений, водоросли. Вторые используют для питания готовые органические соединения — это все животные, включая человека, некоторые растения и микроорганизмы.

Но есть микроорганизмы, источником питания которых служат неорганические вещества, они относятся также к автотрофному типу. Большую часть их называют литотрофами, что в буквальном переводе с греческого означает «питающиеся камнями», или просто «каменееды». Одни из них способны усваивать углерод из углекислоты воздуха, создавая свою биомассу подобно растениям. Только они проделывают это в темноте, не используя энергию солнечного света. Другие усваивают азот, затрачивая огромное количество энергии на его фиксацию. Третьи легко извлекают фосфор из минералов (апатитов или фосфоритов), в которых фосфор находится в неусвояемой для растений форме.

К микроорганизмам, извлекающим из неорганических веществ все необходимые для их жизни вещества, принадлежит огромная группа хемолитотрофов. Они ассимилируют углекислоту и синтезируют органические вещества за счет химической энергии, освобождаемой ими при окислении различных минеральных веществ: аммиака, нитритов, оксидов железа, марганца, ванадия и т. д.

Хемолитотрофы вносят весомый вклад в природный круговорот минеральных элементов. Результатом их биогеохимической деятельности в течение многих и многих

тысячелетий являются современные нам залежи серы, карбонатов, железных, марганцевых и некоторых других металлических руд.

Хемолитотрофы — необычная форма существования живой материи. Они комфортно устроятся там, где нет условий жизни для других обитателей нашей планеты — в горячих источниках и вечных льдах, на дне океанов, где давление достигает 1000 атмосфер и более, в сверхсоленых озерах, на бесплодных скалах горных вершин или в раскаленных солнцем песках пустыни.

Так, например, в пробах воды, поднятых в Тихом океане с глубины 2560 метров, были обнаружены бактерии, которые существуют в горячих струях так называемых черных гейзеров, бьющих на дне океана близ Восточного хребта. Давление воды там — около 250 атмосфер, а температура достигает 350 градусов Цельсия.

Чтобы проверить, действительно ли бактерии там обитают или попали в пробы воды случайно, ученые стали выращивать колонии этих бактерий при давлении 265 атмосфер и температуре, доходившей до 480 градусов без закипания. И два штамма этих бактерий за несколько часов увеличили свои колонии в 100 раз! По-видимому, они не случайно оказались в черных гейзерах, это подтверждает и то, что бактерии выделяют те же газы, которыми насыщены струи гейзеров.

Особенно интересными представителями автотрофных микроорганизмов являются так называемые слизистые бациллы. (Напомним, что бациллами называются палочковидные бактерии, образующие внутриклеточные споры.) Особой достопримечательностью этих микроорганизмов является их способность извлекать кремний из песка и горных пород (то есть из кремнезема, силикатов и алюмосиликатов), чтобы

● В МАСТЕРСКОЙ ПРИРОДЫ

использовать его в своем жизненном цикле.

Ученые давно предполагали, что микроорганизмы участвуют в процессах разложения горных пород и алюмосиликатов в почве. Первые указания на это явление имеются в трудах Ч. Дарвина. В этом же был убежден и академик В. И. Вернадский. И действительно, в середине нашего века удалось доказать, что поверхностный слой горных пород разрушается в результате деятельности микроорганизмов, в первую очередь бацилл, так как они имеют в сравнении со всеми другими одноклеточными самую мощную ферментативную систему, с помощью которой вызывают разнообразные биогеохимические превращения и усваивают выделяемый при этом кремний.

Также было установлено, что микроорганизмы способны разрушать и искусственные строительные и другие силикатные материалы, например, бетон и стекло, и даже кремнийорганические полимеры (резины, эмали и т. п.). Однако долгое время оставалось неясным, какие именно микроорганизмы ответственны за разложение силикатов.


Широкие исследования микроорганизмов, разрушающих силикаты, были начаты в конце 40-х годов одним из авторов этой статьи (В. Александров). Он назвал их силикатными бактериями.

Внешне они имеют форму палочек с закругленными концами. Размер их 4—7 микрометров в длину и 1,2—1,4 микрометра в поперечнике. Однако величина их, как и других микроорганизмов, не бывает строго постоянной и определяется характером питательной среды.

Силикатные бактерии широко распространены в природе. Это обусловлено тем, что они синтезируют свою биомассу, усваивая углерод и азот из атмосферы, а фосфор и кремний из соответствующих минералов, то есть из источников питания, недоступных для других микроорганизмов. Весь этот сложный процесс бактерии осуществляют благодаря наличию мощной ферментативной системы, которая интенсифицирует разрушение кремнезема и силикатов и переводит их в растворимое состояние.

Кроме слизистых бацилл, в почве присутствуют и другие микроорганизмы, способные разрушать силикаты. Пожалуй, наиболее интересным видом из них является протеус мирабилис. Во всяком случае, его изучение (голландский микробиолог Хайнен) впервые позволило выяснить, каким образом бактерии усваивают кремний. (См. подробности для любознательных.)

На примере этих интересных микроорганизмов Хайнен впервые установил механизм поглощения кремния силикатными бактериями и превращения его неорганических соединений в органические, выяснил роль соединений кремния в жизнедеятельности бактерий, а также возможность вытеснения им фосфора из их организма. Все эти до сих пор не изученные или малоизученные жизненные процессы требуют дальнейшего многостороннего исследования. Тем не менее уже полученные данные разъясняют в основном роль кремния как микроэлемента в организме высших растений и животных, без которого они не могут нормально существовать.



Поражает устойчивость силикатных бактерий к неблагоприятным условиям внешней среды. По нашим данным, они, например, сохраняют жизнеспособность при длительном нахождении в жидком азоте, то есть при 196 градусах ниже нуля. С другой стороны, они выдерживают нагревание до 160 градусов, а также длительное прямое солнечное облучение. Такая жизнестойкость, очевидно, обеспечила их существование, когда на земле еще фактически не было органических источников питания, а в атмосфере отсутствовал кислород, а значит, и озон, защищающий все живое от губительного ультрафиолетового облучения и космических лучей. Поэтому вслед за Ч. Дарвином и В. И. Вернадским, можно полагать, что силикатные бактерии 3,5 миллиарда лет тому назад оказались первооткрывателями суши нашей планеты (археобионтами) и породили жизнь на бесплодной минеральной поверхности (очевидно, в присутствии воды).

Силикатная оболочка Земли возникла путем прорыва изнутри верхнего слоя базальта миллиарды лет тому назад. Превратить эту бесплодную силикатную пустыню в почву могли только автотрофные микроорганизмы, способные в процессе своей жизнедеятельности разрушать горные породы и минералы. Для создания из разрушенных силикатов и своих отживших тел почвенного покрова, пригодного для обитания растений и других более высокоорганизованных живых существ, им понадобились многие миллионы лет. В ходе дальнейшей борьбы за существование силикатные бациллы выгодно отличались от остальных микроорганизмов неприхотливостью своего минерального питания, способностью обходиться без кислорода воздуха и удивительной жизнестойкостью при высоких температурах и воздействии радиации.

Более поздние обитатели земной суши были вынуждены вступить с силикатными бактериями в симбиоз, который сохраняется и в настоящее время. Поэтому вся дальнейшая эволюция почвы протекала при активном участии этих микроорганизмов.

Эти данные позволяют предполагать, что жизнь в низших формах может существовать на других планетах, причем с гораздо менее благоприятными условиями, чем на Земле. Есть основания думать и о возможности транскосмического переселения живой материи.

Изумительная способность силикатных бактерий размножаться в глубинных горизонтах горных пород Земли позволила советскому геологу В. Радиной открыть причины образования истинных пльвунов (так называют зыбкие участки поверхности или земных недр). Ее лабораторные опыты убедительно доказали, что даже чистый песок под действием силикатных бактерий постепенно превращается в пльвун. И действительно, в песках обитают разрушающие их микроорганизмы, в результате жизнедеятельности которых выделяется слизь (поэтому их и называют слизистыми). Эта слизь делает песок подвижным и позволяет ему «плыть» под давлением вышележащих слоев или грунтовых вод.

Но тут мы невольно перешли к теме «силикатные бактерии и практика», ведь ясно, что открытие В. Радиной весьма заинтересовало, например, строителей, да и не только их. Если же продолжить эту тему, то надо сказать и о том, что эти бактерии способны частично высвободить калий и фосфор из минералов, то есть делать его удобным для усвоения растениями. Это позволяет применять такие бактерии как бактериальные удобрения. В частности, композиции силикатных бактерий с фосфоритной или апатитовой мукой рекомендуется использовать в качестве фосфорных удобрений.

Исключительная способность силикатных бактерий добывать себе пищу из воздуха и минералов, содержащих кремний и фосфор, позволяет им успешно размножаться и в водной среде, лишь бы там был апатит и кварцевый песок. Таким именно способом в Одесском сельскохозяйственном институте уже 15 лет искусственно готовят в больших количествах жидкие препараты силикатных бактерий. Эти препараты применяются в ряде колхозов и совхозов для повышения урожайности культурных растений.

Надо подчеркнуть, что препараты силикатных бактерий повышают урожай всех сельскохозяйственных культур. И использовать их можно самыми различными способами: обрабатывать семена, клубни, корни, вводить в органо-минеральные смеси и гранулы, вносить в почву при подкормке растений и т. д. Семена и клубни обрабатывают жидким препаратом примерно так же, как и другими общеизвестными бактериальными удобрениями. Для внекорневой подкормки зерновых культур растения опрыскивают с помощью наземных опрыскивателей или с самолета.

Использование силикатных бактерий в сельском хозяйстве позволило получить поразительно высокий экономический эффект. По данным многих колхозов и совхозов, каждый рубль, затраченный на приобретение препарата, может за счет повышения урожая дать чистый доход свыше 100 рублей. Достаточно сказать, например, что прибавка урожая зерна кукурузы составляет 3,2 центнера с гектара. Опрыскивание винограда (три литра на гектар) в период созревания ягод повышает урожай с одного гектара в среднем на одну тонну.

Чем же объясняется столь щедрый эффект? При опрыскивании растений жидкий препарат сокращает испарение влаги из листьев на 30—50 процентов. Это равносильно дополнительному поливу растений, что очень важно в самый ответственный период созревания тех же плодов, например, ягод винограда. Такой эффект имеет особое значение в условиях засушливого климата. Сам же механизм задержки испарения основан на гидрофильном характере этих микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, что и обеспечивает задержание воды в коллоидном состоянии. Их гидрофильная способность равняется 1:200, то есть один грамм препарата способен связывать 200 граммов воды.

В последние годы микробиологическая наука изыскивает новые резервы увеличения кормового белка. При этом все большее внимание привлекают силикатные бактерии, представляющие собой мощный потенциальный источник белка. Биомасса этих микроорганизмов содержит комплекс ценных и необходимых животных веществ. В ней 65 процентов белка, состоящего из 17 незаменимых аминокислот, а также 18 минеральных элементов. Кроме того, она также содержит мощную ферментативную систему, способную расщеплять клетчатку, переводя ее в усвояемые углеводы. Это происходит как в организме животного, так и при силосовании и сенажировании кормов.

Применение биомассы силикатных бактерий как корма в животноводстве впервые в мире было осуществлено в нашей стране. Оно позволяет не только значительно увеличить продуктивность животных, но и существенно снизить расход зерна, молока и других дефицитных кормов. Это достигается за счет добавки к рациону два раза в сутки всего 0,15-0,5 грамма биомассы силикатных бактерий на килограмм веса животного (см. таблицу).

Далее. Продукты биосинтеза силикатных бактерий эффективно стимулируют иммунную систему животных. Основная роль в этом принадлежит полисахаридам, входящим в состав биомассы слизистых бактерий. Их введение в организм животных увеличивает защитные силы организма за счет повышения активности лейкоцитов и усиления бактерицидных свойств крови. А это повышает устойчивость животных к различным заболеваниям.

Месяц	Группа телят (по 5 животных)	Добавка в корм биомассы бактерий на 1 кг живого веса, г	Общий привес, кг	Среднесуточный привес, г	Расход молока при вскармливании, кг	Расход кормов на 1 кг привеса, к. е.
АПРЕЛЬ	опытная	0,45	137	1059	680	3,76
	контрольная	—	96	768	718	6,06
МАЙ	опытная	0,17	96	619	533	3,7
	контрольная	—	50	323	650	6,1
ИЮНЬ	опытная	0,27	100	714	78	3,85
	контрольная	—	59	421	138	5,52

Слизистые бациллы могут использоваться и для профилактики силикоза. Это профессиональное заболевание возникает преимущественно у горняков, в легких которых накапливается кремнеземистая пыль. Под действием ее разрастается соединительная ткань, вследствие чего поражаются альвеолы и организм начинает испытывать недостаток кислорода. При введении в легкие препарата слизистых бацилл (аэрозольным методом) частицы кремнеземистой пыли переводятся в растворимое состояние и удаляются из организма. Следует подчеркнуть, что речь идет в данном случае только о профилактике силикоза, но не о его лечении, так как силикотический процесс, то есть разрастание соединительной ткани, является необратимым.

Силикатные бактерии начинают находить и другие области практического применения, часто весьма неожиданные. Например, с их помощью можно интенсифицировать добычу меди, алюминия и других цветных металлов, используя их способность разрушать и переводить в растворимое состояние пустую силикатную породу. В результате такого микробиологического обогащения содержание цветного металла в руде значительно повышается. Так, содержание алюминия в бокситах удается удвоить за счет того, что бактерии «выедают» из руды примерно половину кремния. Это дает возможность добывать алюминий из сырья,

В таблице показано влияние на развитие телят добавки в их корм препарата силикатных бактерий. К. е. — кормовые единицы.

которое считалось слишком бедным для переработки на алюминий.

Наконец, введение силикатных бацилл в силикатные вяжущие и в строительные материалы позволяет значительно увеличить прочность железобетонных балок, керамики и других силикатных изделий, так как бактерии превращают кристаллический кремнезем и силикаты в кремнекислоты, способные вступать в химические реакции. Эти кислоты повышают прочность и водостойкость цемента и керамики так же, как и обычные кремнеземистые добавки. Дальнейшее разрушающее действие силикатных бактерий приостанавливается термообработкой готовых изделий.

Широкие исследования силикатных бактерий продолжают. Можно с уверенностью сказать, что этим микроорганизмы не только внесут свой вклад в обеспечение населения нашей планеты продовольствием, но и найдут ряд других областей практического применения. Детальное изучение их строения и процессов жизнедеятельности на молекулярном уровне позволяет глубже проникнуть в тайны возникновения жизни.

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ.

В организме протеев мирабилис кремний успешно конкурирует с фосфором. Так при их выращивании в кремниевой среде фосфор, имеющийся в организме бактерий, замещается кремнием и выделяется из них. Этот процесс является обратимым.

Из поглощенных силикатов бактерии синтезируют в своем организме сложные кремнийорганические соединения, содержащие связи кремния с кислородом, азотом и с углеродом. Кремний поступает в стенки клеток этих бактерий в виде иона силиката или в форме соединения с фосфоглицериновым альдегидом. Меньшую его часть впитывают стенки, а большую часть его связывается через атом азота с протеинами, аминокислотами и аминосахаридами. Одновременно с этими реакциями некоторая часть кремния в виде иона силиката попадает во внутриклеточную жидкость. Затем часть поглощенного стенками кремния соединяется с углеводами, а остаток — с другими компонентами клетки. В ходе этих процессов происходит замена фосфора кремнием. Это говорит о тесной связи фосфора и кремния в живых организмах, возникшей, очевидно,

но, еще на ранней ступени их эволюционного развития.

Основная масса (92 процента) связанного кремния находится в теле бактерий в форме нерастворимых в спирто-эфирной смеси соединений, часть которых, однако, растворяется в воде.

Энергия, освобождающаяся в результате расщепления высокоэнергетических фосфатов, используется непосредственно для связывания кремния. Когда концентрация кремниевых эфиров сахаров достигает определенного уровня, они попадают во внутриклеточную жидкость, там же связывается с сахаром и ранее попавшая в клетку неорганическая часть кремния. Там и образуются различные кремнийорганические соединения, а также нерастворимые кремнеполимеры.

Изучение вытяжек из бактерий протеев мирабилис, не содержащих живых клеток, показало, что процесс накопления кремния (поглощаемого в виде ионов силиката) основан на общих принципах усвоения бактериями различных ионов. Ассимиляция кремния связана с системой дыхания и протекает в две стадии. На первой происходит окисление субстрата, на второй — накопление кремния, способствующее его ионному обмену на фосфор.



● Первым автомобилем можно считать ветряную повозку известного голландского ученого и инженера С. Стевина (1600 год). Скорость ее точно не известна, но один исторический источник свидетельствует, что при хорошем ветре повозка делала до 34 километров в час.

● Самый длинный автомобиль мира был построен в 1979 году по специальному заказу в США. Его длина — 8,99 метра, он оборудован двумя цветными телевизорами, видеомагнитофоном, стереоуста-

новкой с восемью динамиками, баром, холодильником, сейфом и четырьмя телефонами.

● Последний рекорд скорости для четырехколесного экипажа, передвигающегося по земле, равен 1019,7 километра в час. Он установлен английским инженером Ричардом Ноблом на реактивном автомобиле «Траст-2». Масса машины — 3,9 тонны, длина — 8,2 метра, высота около полутора метров. Двигатель развивает тягу 7,7 тонны. По расчетам, такая машина может преодолеть звуковой барьер.

Предыдущий рекорд, установленный в 1970 году, составлял 1001,442 километра в час. Рекорд скорости для мотоцикла равен 512,7 километра в час, а для грузовика — 232,4 километра в час.

● Самая широкая улица в мире находится в столице Бразилии. Ее ширина — 250 метров, длина — 2,4 километра.

● Самая «низкая» автомобильная дорога проходит по берегу Мертвого моря. Само это «море» (на самом деле озеро) находится на 395 метров ниже уровня океана, а дорога, проходящая, естественно, несколько выше, лежит ниже уровня океана на 393 метра.



● Самая длинная автомобильная дорога — это Панамериканское шоссе. Оно начинается на Аляске и заканчивается в Чили, проходя вдоль обоих американских континентов. Его длина — 27 387 километров.

● В канадском городе Гатино принят самый строгий в мире закон против похитителей библиотечных книг: тот, кто не вернет книги вовремя, должен заплатить крупный штраф, а если и после штрафа книги не будут возвращены, нарушитель может быть заключен в тюрьму на срок до двух месяцев.

● Австралийский ученый, участник экспедиции в Антарктиду Ян Макдоналд совершил марафонский пробег по льду в районе Южного полюса. Дистанцию в 42 с лишним километра он покрыл за очень небольшое время — 4 часа 56 минут, если учесть, что спортивная экипировка, приспособленная к климату шестого континента, весила семь килограммов.





● Очередное модное поветрие охватило Америку — «гравитационные башмаки» для висения вниз головой, изобретенные ортопедом Робертом Мартином. По мнению изобретателя, в молодости увлекавшегося акробатикой, такое висение растягивает позвоночник, позволяет ему отдохнуть от постоянного сжатия. К башмакам придается штанга типа турника, к которой они крепятся при подвешивании. Новинка нашла горячих приверженцев. Около миллиона американцев висят вниз головой три-четыре раза в неделю по несколько минут, будучи уверенными, что это поможет вылечить или предупредить болезни позвоночника.

Действительно, в некоторых случаях кратковременная перемена знака нагрузки на позвоночник может улучшить его состояние, но полезный эффект скоропреходящ, а вредные эффекты могут сильно его превосходить. Наблюдения показали, что даже у молодых здоровых людей от висения вниз головой увеличивается давление крови, внутриглазное давление, подсакивает пульс. У некоторых на другое утро после сеанса висения появляются синяки под глазами, что свидетельствует о разрушении мелких кровеносных сосудов. Для пожилых и склонных к болезням людей такое «лечение» может оказаться просто опасным. «Есть более простые, безопасные и надежные средства лечения болезней позвоночника», — подчеркивают врачи, экспериментировавшие на группе добровольцев. Тем временем годовой доход фирм, торгующих «гравитационными башмаками», достиг десятков миллионов долларов.



● Забавный снимок сделал на Аляске один американский фотолюбитель. Дикий кролик, проголодавшись, забрался в птичью кормушку, где было приготовлено угощение для пернатых.



● В аргентинской деревне Капиони состоялась встреча самой большой семьи Аргентины. За несколько дней население деревни увеличилось вдвое, до 7000 человек.

В 1921 году испанец Фелипе Сфридер с женой и десятью детьми отправился за океан и осел в Аргентине. Там родилось еще двое малышей. Дети выросли и последовали примеру родителей: у каждого было не меньше десяти потомков. Тем временем и третье поколение семьи обзавелось множеством детей. Так что сейчас в Аргентине живет около 500 прямых потомков Сфридера. На большую семейную встречу прибыли и более удаленные родственники и свойственники, так что всего собралось 3506 человек.

● Английские исследователи изучают сейчас предметы, найденные на корабле «Мэри-Роз», который затонул в 1545-м и был поднят в 1982 году (см. «Наука и жизнь» № 2, 1983 год). Среди прочего найдена корзинка слив, точнее, косточек, оставшихся от них за 437 лет пребывания на дне. По этим косточкам удалось определить, что в середине XVI века в Англии выращивалось не менее пяти сортов слив. Впервые эти фрукты были завезены в Англию с материка всего за несколько десятков лет до гибели «Мэри-Роз», а первый список выращиваемых сортов был опубликован в 1629 году, так что находка заполняет пробел в истории британского садоводства.

Раздел ведет кандидат педагогических наук
Е. ЛЕВИТАН.

ОДНА И ТА ЖЕ РАЗНАЯ ЛУНА

Кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН и Н. МАМУНА,
научный сотрудник Московского планетария.

Снял портной
с полумесяца мерку.
Приглашает его
на примерку.
Но всего за четырнадцать
дней
Вдвое сделался месяц
полней.
С. МАРШАК.

Что Луна бывает разная — это знают все. Смотрит молодой месяц на вечернем небе своими рожками влево — значит Луна «растущая», а если поздно ночью или под утро вправо — значит «стареющая». (Каждому школьнику изве-

стно правило: если через концы полумесяца провести мысленно палочку и получится буква «Р», то значит Луна «растущая», то есть с каждым днем будет все больше, а если она похожа на букву «С», то «стареющая», убывающая). Однако помните, что это правило применимо лишь для северного полушария. В южном — все наоборот.

Смена лунных фаз — одно из наиболее известных астрономических явлений. Тем не менее не все могут его правильно объяснить. Часто даже путают два таких совершенно различных небесных явления, как смена лунных фаз и лунное затмение. Сразу отметим, что причина этих явлений совершенно различна, хотя оба они происходят вследствие движения Луны вокруг Земли. Сегодня речь пойдет лишь о лунных фазах.

«Возраст» Луны измеряется в днях, прошедших с момента новолуния: 7 дней — новолуние; следующие 7 дней — первая четверть, 8 дней — полнолуние, 7 дней — последняя четверть. Так проходит 29 дней, и снова наступает новолуние. Приведенная схема наглядно объясняет причину смены лунных фаз.

Сведения о фазах Луны можно найти в календарях,

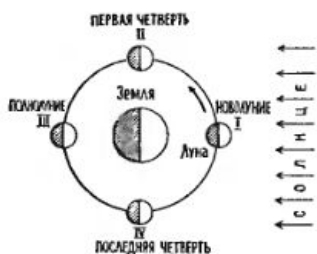
можно научиться самому их вычислять. Это и интересно и может принести практическую пользу: умение ориентироваться на местности по Луне и приближенно определять по ее фазам время.

Как это делается?

Полная Луна находится в диаметрально противоположном Солнцу участке небесной сферы (см. схему). Отсюда простой способ ориентирования по полной Луне: Луна в полнолунии вечером видна на востоке, в полночь — на юге, утром — на западе. «Растущая» Луна всегда видна только в западной части небосвода, близ заходящего Солнца.

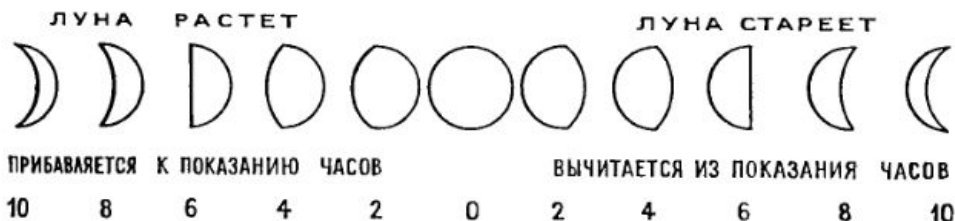
За каждый час Луна отходит от меридиана на 15° (поскольку на 360° небесная сфера поворачивается за 24 часа). Следовательно, уже через 3 часа после полуночи полная Луна будет видна в юго-западном направлении. Значит, при полной Луне, и если вы знаете время, совсем несложно сориентироваться на местности — определить стороны света.

Туристам может пригодиться и более общий способ приближенной ориентировки по любой фазе Луны. Он основан на том, что от новолуния до полнолуния проходит примерно две недели (почти 15 суток), Луна за это время перемещается по небу с запада на восток на 180°. Изменение (увеличение или уменьшение) освещенной части лунного диска на $\frac{1}{12}$ часть соответствует ее перемещению на 15°. Немного потренировавшись, можно научиться на глаз определять, сколько двенадцатых долей лунного диска не освещены. Рисунок, приведенный здесь, поможет вам в этом (цифры на рисунке говорят о том, сколько двенадцатых долей диска не освещено).



Смена лунных фаз.

Числа под рисунками указывают, сколько двенадцатых долей диска Луны не освещены.



Чтобы определить стороны света, вы смотрите на часы, затем, если Луна «растущая», то число двенадцатых долей (неосвещенных) прибавляете к показаниям часов, а если Луна убывает, то число двенадцатых долей вычитаете.

Например, в 22 часа (время астрономическое, а не декретное) неосвещенная часть молодой Луны составляет четыре двенадцатых (т. е. одну треть). Прибавляем 4 к 22, получаем 26. От полуночи прошло два часа. Следовательно, Луна находится на 30° западнее точки юга.

Существует ряд способов, помогающих определить, каким будет или каким был возраст Луны в любой день любого года.

Самый простой — по таблице, которую мы здесь приводим. Как ею пользоваться? Найдите в таблице нужные вам год и месяц. К числу, которое стоит в клетке пересечения, прибавьте число, соответствующее искомой дате. Если сумма не больше 29, то это число прямо указывает день и соответствующую фазу лунного месяца (отсчет от новолуния), а если оно окажется больше 29, то из нее нужно вычесть 30. Полученная цифра и есть возраст Луны в днях с момента новолуния. (Ошибка может составлять один-два дня.)

Пример. Определите по таблице возраст Луны 20 июля 1969 года (день, когда первый человек ступил на

поверхность нашей ближайшей соседки).

Из таблицы находим: $16 + 20 = 36$, $36 - 30 = 6$ дней.

Значит, Луна была близка к первой четверти.

Закономерность построения этой таблицы несложная, уловив ее, вы сможете как угодно далеко рассчитывать таблицу «вперед» и «назад». Но в этом нет необходимости, потому что существует довольно простой аналитический способ вычисления возраста Луны с такой же точностью (порядка одного-двух дней). Поясним его на примере.

Пример. Определить возраст Луны 14 сентября 1959 года (день, когда на поверхность нашего спутника станцией «Луна-2» впервые был доставлен вымпел Советского Союза).

1. Разделить число лет на 19. $1959 : 19 = 103$ (2 в остатке)

Оставить только остаток 2

2. Прибавить число, равное остатку, умноженному на 11

3. Прибавить $\frac{1}{3}$ от числа столетий, отбросив дробную часть

4. Прибавить $\frac{1}{4}$ от числа столетий, отбросив дробную часть

5. Прибавить 8

6. Вычесть число столетий

7. Прибавить число месяцев, считая март первым, а февраль последним (двенадцатым) месяцем предшествующего года, январь — одиннадцатым и т. д. -17

8. Прибавить число прошедших дней данного месяца

9. Сумма в итоге

10. Вычесть кратное 30

Возраст Луны (в днях).

Ошибка 1—2 дня

Следовательно, в ту памятную дату Луна была почти в полнолунии.

А еще можно сделать подвижную таблицу, похожую на подвижную карту звездного неба (см. «Наука и жизнь» № 4, 1983), которая позволит узнавать возраст Луны в прошлом или будущем, не прибегая к помощи каких-либо расчетов. Таблицу придумал и составил на 100 лет (на XX век) советский астроном Г. Ленгауэр.

Весь цикл смены лунных фаз: новолуние, первая четверть, полнолуние, последняя четверть до следующего новолуния происходит в среднем за 29 суток 12 часов 44 минуты, 2,8 секунды (это так называемый синодический месяц от греческого «синодос» — соединение, сближение). За это время Земля, двигаясь вокруг Солнца со скоростью примерно 30 км/сек, продвигается вперед приблизительно на 80 миллионов километров. Поэтому получается, что время полного оборота Луны вокруг Земли (относительно звезд) короче си-

Таблица для определения возраста Луны на нулевой день (30 или 31-е число) каждого месяца.

	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1969	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1970	22	23	23	24	25	26	27	28	29	0	1	2
1971	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1972	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1973	25	26	26	27	28	29	0	1	2	3	4	5
1974	6	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1975	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1976	28	29	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1977	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1978	21	22	22	23	24	25	26	27	28	29	0	1
1979	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1980	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1981	24	25	25	26	27	28	29	0	1	2	3	4
1982	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1983	16	17	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1984	27	28	28	29	0	1	2	3	4	5	6	7

нодического месяца примерно на двое суток (сидерический, то есть звездный месяц — 27 суток 7 часов 43 минуты 11,5 секунды). Зная это, а также зная число дней в простом и високосном году, можно вычислить, что одинаковые лунные фазы приходится на одни и те же числа одних и тех же месяцев через 19 лет. В этом и состоит основной принцип расчета таблицы Г. Ленгауэра.

На рисунках — основание подвижной таблицы и подвижный накладной круг.

Если вы хотите сделать для себя такой прибор, то переснимите с этих рисунков точную копию (можно обе составные части равномерно увеличить).

В накладном круге удалите белое кольцо, отделяющее фазовый круг от календарного (когда вы сложите оба круга, в этом просвете должно быть видно кольцо с датами). Чтобы фазовый и календарный круги не распались (они должны вращаться синхронно), следует наклеить их на круг из какого-нибудь прозрачного ма-

териала (из оргстекла или обыкновенной полиэтиленовой пленки). Основной круг наклейте на какую-нибудь твердую основу, для прочности.

После этого круги сложить, надеть на одну ось, которая пройдет через их центры. Прибор готов к работе.

Определите с помощью подвижной таблицы, в какой фазе будет Луна в последнюю попогодную ночь XX века — 31 декабря 1999 года.

Поворачиваем круги таким образом, чтобы стрелка на подвижном календарном круге, рядом с которой стоит 1999 год, указывала на месяц январь, на основной части. На кольце дат, против цифры 31 видим, что Луна будет в последней четверти. Погрешность, которую дает прибор, — от полу-суток до полутора суток.

Прибор Г. Ленгауэра. Справа — основание подвижной таблицы для определения лунных фаз. Внизу — накладные фазовый круг и кольцо дат.

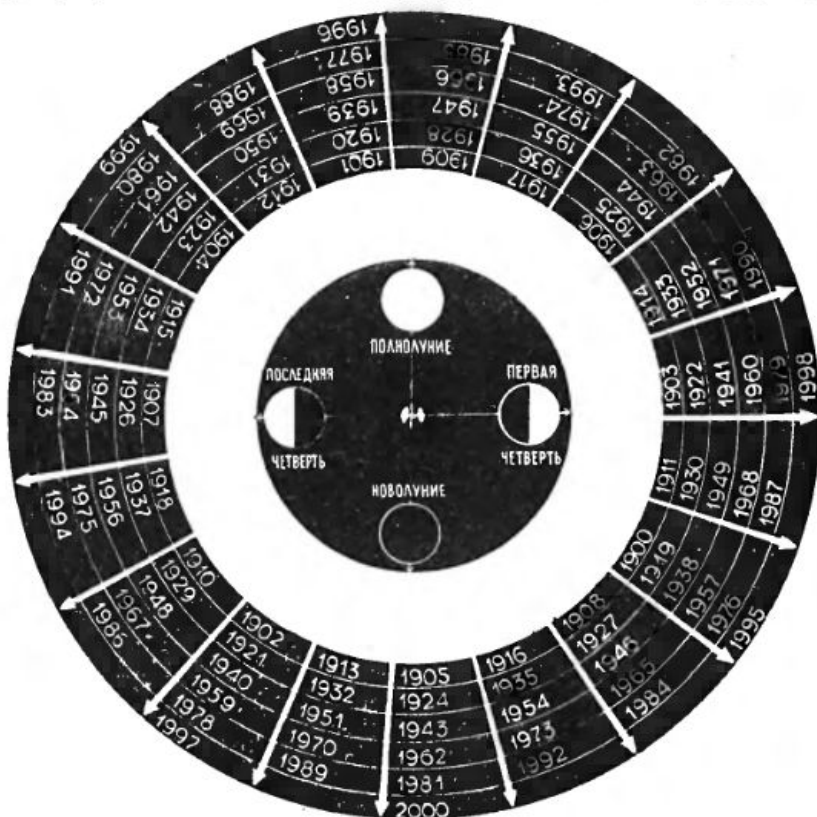
ЗВЕЗДНОЕ НЕБО МАРТА

Орион и окружающие его созвездия (Телец, Возничий, Близнецы, Малый и Большой Пес) будут видны в 21—22 часа низко над юго-западной частью горизонта. Созвездия Кассиопеи — вблизи небесного меридиана на севере. В восточной части неба — созвездия Волопаса, немного левее и выше — Северная Корона и Геркулес. Лев и Дева видны в южной части небосвода.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО АПРЕЛЯ

В полночь Большая Медведица находится вблизи зенита. Звезды Кассиопеи проходят свою нижнюю кульминацию; они видны в северной части небосвода. На северо-востоке видны созвездия Лебедя и Лиры. Орион и Большой Пес уже находятся под горизонтом.

Низко в северо-западной и западной части неба еще видны Возничий, Близнецы и Малый Пес. Высоко на



юге расположился Лев, а ниже и немного левее — другое «весеннее» созвездие — созвездие Девы. Волопас (с Арктуром) находится высоко на юго-востоке.

ПЛАНЕТЫ В МАРТЕ — АПРЕЛЕ

МЕРКУРИЙ виден во второй половине марта и в первой половине апреля по вечерам. В марте планета перемещается по созвездию Рыб (ее блеск достигает минус 1,4^m), а в апреле — по созвездию Овна (блеск уменьшается до плюс 1,4^m).

ВЕНЕРА — в южных рай-

онах нашей страны планету можно будет наблюдать перед восходом Солнца в созвездии Водолея, а затем — Рыб (блеск планеты минус 3,5^m).

МАРС хорошо виден ночью (особенно в южных районах) в созвездии Весов (максимальный блеск минус 1,4^m).

ЮПИТЕР виден во второй половине ночи в созвездии Стрельца (максимальный блеск минус 1,9^m).

САТУРН виден ночью в созвездии Весов как светило плюс 0,5^m.

ВЕСЕННЕЕ РАВНОДЕНСТВИЕ

20 марта в 13 часов 24 минуты по московскому вре-

мени Солнце в своем годовом движении по эклиптике пересечет небесный экватор (в точке весеннего равноденствия) и перейдет из южного полушария небесной сферы в северное. С этого момента начнется астрономическая весна в северном полушарии Земли.

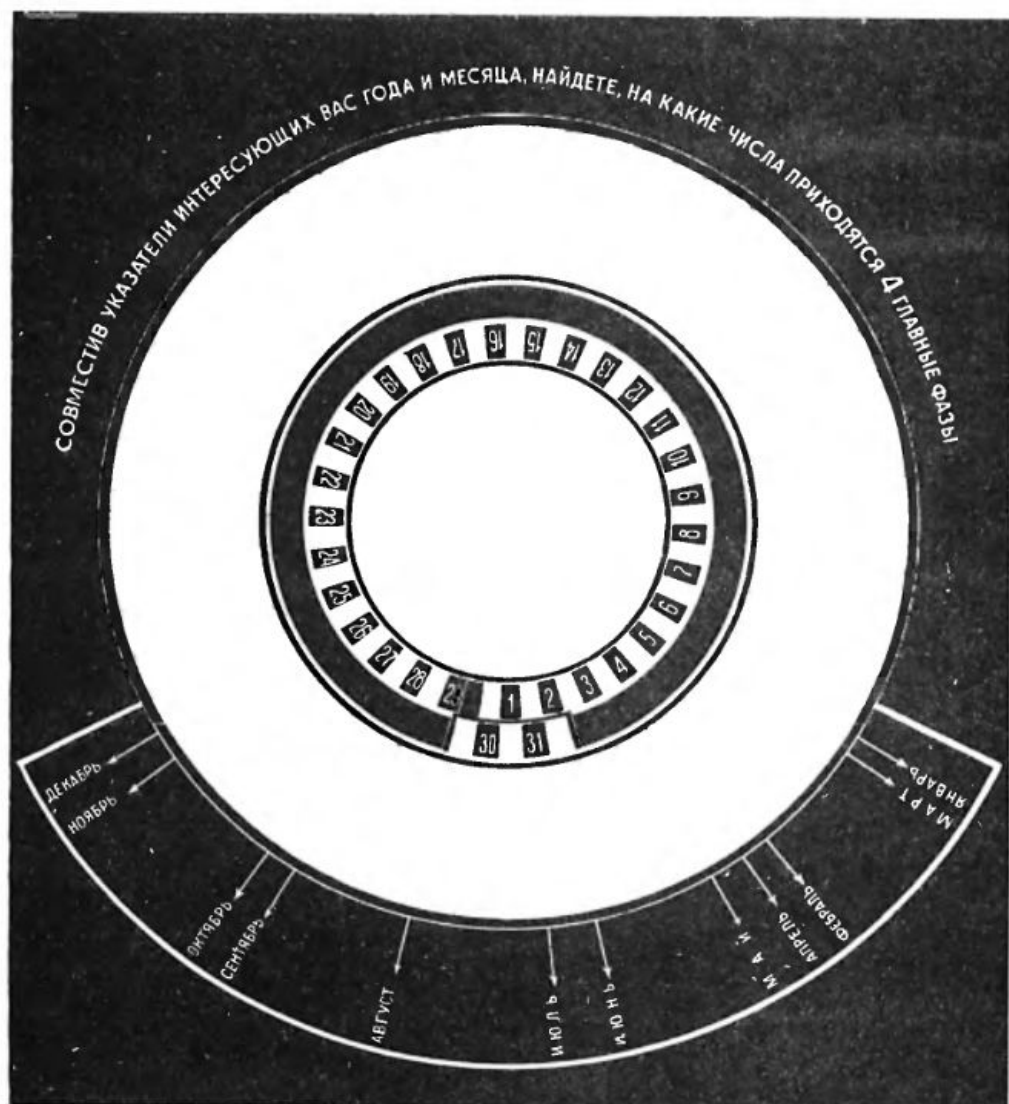
ЛИТЕРАТУРА

Попов П. И. *Общедоступная практическая астрономия*. М.-Л., 1950.

Дагаев М. М. *Школьный астрономический календарь на 1983-1984 учебный год*. М., 1983.

Селешников С. И. *История календаря и хронологии*. М., 1970.

Уиппл Ф. *Земля, Луна и планеты*. М., 1967.



КАК ЛУЧШЕ РАБОТАТЬ

Доктор экономических наук, профессор Г. ПОПОВ (Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова)

В одном из первых произведений, написанных сразу после Октября 1917 года, В. И. Ленин писал: «Учиться работать — эту задачу Советская власть должна поставить перед народом во всем ее объеме».

Во всем объеме — это значит учиться работать и в масштабе всей страны, и на каждом предприятии, и каждому из нас: на работе и дома. То, что В. И. Ленин именно такой смысл вкладывал в свое указание, подтверждается характерным фактом. Когда один из зачинателей рационализаторского движения в нашей стране и один из первых теоретиков социалистической организации А. К. Гастев составил правила «Как надо работать», то Владимир Ильич дал указание прежде всего вывесить эти правила в приемной Совнаркома.

Задача лучшей организации собственной работы актуальна и сегодня. Собственно, эта задача будет таким же вечным спутником гражданина социалистического общества, как и сам труд. Ее надо решить каждому вступающему в жизнь. Ее надо постоянно решать каждый день в течение всей жизни. И в то же время ее невозможно решить, если под решением понимать что-то разовое и законченное. Лучшая организация — это непрерывный процесс непрерывных улучшений. Ленинская задача — «учиться работать» — и по сей день стоит перед студентом и рабочим, инженером и врачом, руководителем и ученым.

Открывая серию статей, посвященных методам лучшей организации своей деятельности — и на работе, и дома, я хотел бы

поделиться с читателями некоторыми соображениями не о самих методах работы — этому будут посвящены статьи и заметки во многих номерах журнала, — а о проблеме организации собственной деятельности как таковой.

Изучая литературу по организации и управлению, я столкнулся в книгах и журналах двадцатых годов с дискуссией о подходе к рационализации. Речь шла о так называемой «узкой» и «широкой» базе.

А. К. Гастев отстаивал идею: «Помолчи о широком размахе, покажи себя на узкой базе». Начинать улучшения надо со своего рабочего места и с собственной работы.

Ему возражали сторонники другого нашего замечательного теоретика организации — П. М. Керженцева. Какой смысл улучшать данное рабочее место или данную работу? А вдруг в ходе рационализации деятельности предприятия или учреждения станут ненужными и данная работа, а то и вообще данное рабочее место? Действовать надо на широкой базе. А подход с позиций узкой базы напоминает усилия рыбаков включить в крупноячейный невод кусок дорогой мелкоячейной сети. Улов не прибавится, затраты на сеть возрастут, будет создана видимость улучшения рационализации.

Эти доводы казались мне очень вескими. Я тогда готовил для издательства «Московский рабочий» книгу «Электронные машины и управление экономикой», и мне казалось правильной мысль академиков А. И. Берга, В. М. Глушкова и других, что именно выход

Воспитание движений — дорога к воспитанию точной работы мозга. Чисто ручная и станочная работа, это — МИР ДВИЖЕНИЙ.

● Хочешь добиться БОЛЬШЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ в работе?

● Пытайся сначала дать ШАБЛОНЫ, держатели, точные места вспомогательным вещам, обрабатываемому материалу, работающим рукам.

● Затем решай: нельзя ли устроить точные НАПРАВЛЯЮЩИЕ движений?



● Нанонек, задумайся над ВОДИТЕЛЯМИ этих движений. Наша методика тренажа — призыв к активности и победе. Наша методика установок — призыв к инженерии, пронизывающей каждый миллиграмм работы.

A. K. Gastev

Из книги А. К. ГАСТЕВА
«Трудовые установки»

Если мы не создадим систему рационального, быстрого, массового обучения, знаем: нас ждет производственная катастрофа, нас ждет провал культуры!

всей системы управления на качественно новый уровень позволит устранить все болезни хозяйствования.

Пока книга писалась и готовилась к печати, я знакомился с ходом внедрения ЭВМ. Это дело оказалось не столь уж простым. Машины внедрялись с трудом. При нехватке ЭВМ те, которые работали, использовались на 20—30 процентов, полученные же с помощью машин расчеты лежали, зачастую не доходя до руководителей, или висели в кабинетах, лишь украшая стены.

Размышляя об этой «рационализации», я вновь перечитывал книги теоретиков. И доводы Алексея Капитоновича Гастева стали мне гораздо понятнее. Он подчеркивал, что если не научиться малой рационализации, то большая рационализация будет обречена. Только совершенствуя свой сегодняшний труд, свое рабочее место, свою повседневную жизнь, может из работника вырасти рационализатор. С нужными навыками, с нужным установлением...

Такой рационализатор легко воспримет все новое, применит его, улучшит. А если работник только потребитель новшеств, то он в лучшем случае не испортит нововведения, но все равно откажется от него при первых же трудностях.

А. К. Гастев писал: «Не жди как пассивный потребитель того, о чем звонят популяризаторы... Совершенствуй постоянно то, что есть, и ты научишься быть рационализатором». Будущее — за общим улучшением всей системы. Но чем решительнее вести борьбу за улучшение своего труда, тем скорее можно приблизить это будущее и подготовить себя и к роли борца за это будущее и к роли работника будущей, более совершенной системы.

Мне показалось, что именно отсутствие духа и навыков личной рационализации — причины недостатков в использовании средств автоматизации управления. И я решил рассказать о личной рационализации, написав для того же «Московского рабочего» книжку «Техника личной работы». Эта книжка выходила четырема изданиями, отвечая спросу. Ведь стремление к совершенствованию организации присуще, по сути, каждому работнику, который является одновременно и хозяином производства. Надо только это стремление разбудить и научить работника навыкам рационализации.

И все же основные проблемы улучшения организации управления лежали не в сфере личной работы. Материалы дискуссии перед хозяйственной реформой 1965 года убедительно свидетельствовали об этом. Каким бы рационализатором по духу ни был директор завода, существовали жесткие рамки его возможностей: они были предопределены системой управления с помощью всеохватывающих директивных заданий сверху по оперативному управлению ходом производства на данном предприятии. И я перешел к теории управления экономикой.

Сегодня, после почти двадцати лет, прошедших с начала хозяйственной реформы, многое смотрится иначе. И становится очевидным, что исходные и главные меры, связанные с улучшением организации и

управления, касаются всей системы управления. От этого никуда не уйти, здесь узел всех вопросов.

Попытки сочетать систему тридцатых годов с новыми элементами управления — вот что характерно для всего периода реформы 1965 года. Несовместимость этих двух систем предопределяет неизбежные трудности и меньшие, чем нужно, итоги рационализации. Суть проблемы — решительный переход к системе управления, соответствующий экономике развитого социализма, от системы, сложившейся для решения задач строительства социализма, помогавшей успешно решать эти задачи, но уже устаревшей сегодня. Суть этой проблемы ярко выражена в положении Ю. В. Андропова, высказанном в статье о Карле Марксе: «Пора перестать управлять экономикой чудными ее природе методами».

Но как бы ни была важна эта глобальная задача, опыт многочисленных экспериментов и изменений в нашем механизме хозяйствования говорит и о другом. Действуя в одинаковых, пусть даже новых условиях, при общих исходных данных, одни коллективы добивались успехов, а другие топтались на месте. И тут именно личные особенности руководителей, специалистов, всех трудящихся предопределяли масштаб эффекта при совершенствовании управления. Там, где были подлинны рационализаторы, активные, ищущие, умелые, там из каждого новшества «выжимали» все его потенциальные эффекты. А там, где сидели, говоря словами А. К. Гастева, пассивные потребители, ожидавшие автоматических успехов, итоги были неизмеримо скромнее.

Поэтому задача рационализации всей личной деятельности не является чем-то второстепенным и побочным для той огромной работы, которая ведется в нашей стране в области управления экономикой. Более того, малая рационализация — не альтернатива, не антитеза, а обязательный компонент большой рационализации. Собственно, это два взаимодополняющих, взаимосвязанных процесса. И чем более серьезные задачи будут возникать в области большой рационализации, тем актуальнее обозначится и проблема малой рационализации.

Но было бы неправильно рассматривать проблемы улучшения личной деятельности только в связи с общим совершенствованием организации и управления в обществе, в производстве.

Конечно, очень важны те конкретные улучшения, которые дает малая рационализация. Сбереженные минуты, граммы, киловатт-часы, умноженные на десятки миллионов работников, становятся весомым фактором. Личный счет рационализации — это первая прибавка в общий рост эффективности.

Конечно, очень важно и то, что большая рационализация — структур, методов, про-

цессов и техники организации и управления — обязательно, чтобы дать эффект, в конечном счете должна вылиться в улучшение деятельности конкретных работников.

Конечно, очень важно развитие чувства и навыков рационализации, духа реформаторства, критического отношения ко всем существующим методам, уверенности в возможности всегда и везде найти более эффективные решения. Это своего рода первый класс школы социалистической предприимчивости.

Но есть в малой рационализации еще ряд очень существенных моментов.

Во-первых, это та сфера, которая доступна самому работнику, она находится гораздо больше в пределах его прав, чем любые другие участки. Здесь он в наибольшей степени хозяин, здесь ему меньше, чем где бы то ни было, надо согласовывать изменения, получать разрешения. Здесь, говоря словами древнегреческой басни Эзопа «Хвастун», тот Родос, где легче всего показать, на что ты способен. («Нικ Ρηodus, hic saltat».)

Во-вторых, малая рационализация касается не только работы. Она затрагивает всю деятельность человека, в том числе и вне-служебную. Да и не только деятельность — отдых, свободное время, весь стиль жизни. Проникая в кухню и холодильник, платяной гардероб и книжный шкаф, на дачу и на балкон, личная рационализация становится и для самого человека, и для его семьи, и, что очень важно, для его детей первой школой экономичного хозяйствования, эффективной работы, школой навыков сопоставления затрат и результатов, увеличения отдачи от произведенных затрат. Школой

наглядной, осязательной, понятной и доступной каждому.

В-третьих, малая рационализация приносит не только экономический эффект. Еще А. К. Гастев прямо связывал задачу воспитания человека будущего с задачей развития навыков рационализации. Даже четкий режим — это уже не только экономическая, но и культурная победа, новая ступень в общекультурном развитии. Четко организованный труд, рационально организованная жизнь — это прекрасно понял и доказал Даниил Гранин в повести о профессоре Любичеве — дает человеку свободу, дает ему возможность больше уделить внимания любимому делу, способствует превращению трудовой деятельности в творческий процесс, когда источниками удовлетворения становятся не только результаты, но и во все большей степени сам процесс. И в свете того, как мы сегодня представляем коммунистический труд и жизнь на высшей стадии коммунистической формации, рационализация воспитывает и приближает именно то, что станет типичным в будущем.

Ю. В. Андропов отмечает, что становление хозяина производства, хозяина новой жизни — не разовое мероприятие, а сложный и длительный процесс. И малая рационализация, развивая умение эффективно работать, сознательное отношение к делу, воспитывая непримиримость к недостаткам, приучая к поискам резервов, к устранению доставшейся от прошлых эпох расточительности, — одна из тех школ, где развивается важнейшая черта члена социалистического общества — быть хозяином в своей работе, во всем производстве, во всех делах общества.

ОДЕРЖИМОСТЬ ДЕЛОМ

Если все кажется легким, это безошибочно доказывает, что работник весьма мало искушен и что работа выше его разума.

Леонардо
да Винчи

Все увидеть, всем овладеть, чтобы щедро отдать людям.

А. Брем

Мое главное старание — изобретать и делать новое...

И. П. Кулибин

Хороша наука физика, только жизнь коротка.

И. В. Курчатов

Счастье человека — где-то между свободой и дисциплиной. Одна свобода без строгой дисциплины и правила без чувства свободы не могут создать полноценную человеческую личность.

И. П. Павлов

Если вы уже научились иметь убеждения и если вы уже имеете убеждение, что деятельность ваша будет полезна, — тогда, никого не спрашиваясь, верьте себе, и труды ваши будут именно тем, чем вы хотите, чтобы они были.

Если нет, то ни советы, ни одобрения не помогут. Дело без внутреннего убеждения, выработанное наукой самосознания, все равно, что дерево без корня. Оно годится на дрова, но расти не будет.

Н. И. Пиров

Ничего не может быть позорнее для человека, как братья за не свое дело...

Д. Уатт

Мы, наученные историей, должны быть мужественней и не прекращать своей деятельности от неудач. Надо искать их причины и устранять их.

К. Э. Циолковский



Позвольте сразу же напомнить об одном ленинском пожелании: «нормализацию бумажной работы мы должны выработать, и ее потом применять всюду». Тогда же, а было это осенью 1922 года, Ленин расшифровал понятие «бумажная работа», сказав, что это порядок обмена бумажек, формы, контроль, переписка на машинке, запросы и ответы. Но не только, поэтому следует расширять границы темы добавление, «и т. д. и т. п.».

Бумажные потоки с той поры возросли многократно; не на порядок и не на два — на величины заметно большие. Входит в жизнь и в практику так называемая безбумажная информатика, но долго еще бумага останется главным носителем информации, будь то небольшая записка или доклад на научном симпозиуме. Недавно снова мелькнула цифра: ежегодно в стране составляется более 800 миллиардов различных документов. Понятно, они не могут напрочь обойти ваш рабочий стол, вовсе не коснуться его. Да и домашнее бумаготворчество тоже велико: письма либо почтовая открытка, кипы свежих газет, из которых предстоит сделать выписки (или вырезки), рефераты либо курсовые работы, заметки для памяти. На многих письменных столах уже появились рабочие картотеки: неболь-

КАРАНДАШ? П Е Р О ? ДИСПЛЕЙ?

К. БАРЫКИН, заместитель председателя Всесоюзной комиссии по НОТ при Правлении Союза журналистов СССР.

шие, на 2—2,5 тысячи карточек, но они, эти мини-банки информации, требуют ежедневного внимания.

Стоит и у меня на столе пластмассовый короб для картотеки, сделанный заводом по переработке пластмасс, что в латвийском городе Олайне. Много месяцев шла переписка между Всесоюзной комиссией по НОТ при Правлении Союза журналистов СССР и Министерством химической промышленности — комиссия доказывала надобность картотек, химики не отвергали их полезности, но все тянули, как я теперь понимаю, — надеялись или на забывчивость комиссии, либо на то, что комиссии просто-напросто надоеет просить-напоминать. Однако все же начали делать простейшее оборудование: картотечные ящики, лотки, в три этажа, такие особенно удобны, да и экономят площадь столешницы.

Недавно удалось приобрести по случаю блок картотечных карточек — добротных, из плотной бумаги (хотя не все карточки делаются на уровне; иногда в ход идет даже тетрадная lined бумага — и это недопустимо!). Такие карточки выпускаются фирмой «Восход» по рекомендации журнала «Наука и жизнь», что и отмечено на упаковке. Увидел эту надпись, порадовался настойчивости коллег из журнала и подумал о том, что хорошо бы в журнале публиковать описания и рисунки различных оргтехнических новшеств. И пусть самые удачные из них войдут в производственные



планы предприятий, пусть появятся на прилавках, как произошло с картотечными листочками... Таково пожелание и просьба нашей комиссии по НОТ.

Размеры поверхности стола не безграничны, использовать столешницу следует разумно. И относиться к ней, как хороший рабочий относится к станку, как добросовестный оператор — к пульту управления, как хозяйка — к кухонному столу, если позволить такое сравнение, то есть как к рабочему месту, требующему определенной организации, продуманности, четкости.

Письменный стол — место занятого пишущего, а пишут-то все, это, убежден, «самое массовое занятие». Даже для того, чтобы опровергнуть такое мое утверждение, кому-то придется сесть за письменный стол...

В организации письменного стола есть свои резоны и свои правила. Резоны в том, что работа за таким столом — процесс творческий, жесткой регламентации не поддающийся. Но это вовсе не противоречит определенным правилам. И нужно стремиться к тому, чтобы такая работа не

● **НАУЧНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ
ЛИЧНОГО ТРУДА**

была в тягость, рационализировать ее. Правда, разговор о рационализации начал не сегодня. Крупнейший ученый-экономист Станислав Густавович Струмилин отметил в свое время: «О рационализации, или, как теперь принято говорить, о научной организации труда, у нас теперь довольно много думают и говорят. К сожалению, говорят больше, чем делают».

Понятно, любые заметки по этому поводу можно отнести к категории «разговоры», но тут есть одна существенная разница. Впервые, хотелось бы, чтобы эти строки стали толчком к действию. Наши фабрики бумажно-белых товаров, заводы оргтехники и местная промышленность как-то неохотно и неумело решают проблемы выпуска добротного инструментария для тех, кто работает за письменным столом, — от удобного люпитра и хорошей авторучки до современной пишущей машинки и диктофона. Поэтому мы предполагаем публиковать краткие описания (со схемами и чертежами) разумных и простых оргтехнических поделок — к их массовому выпуску промышленность, мы полагаем, рано или поздно приступит. Второй раздел — идеи и предложения, самые смелые и неожиданные проекты: кто знает, может быть, они тоже послужат делу развития оргтехники. Поэтому присылайте в редакцию разработки и предложения, делитесь замечаниями и идеями, наблюдениями — всем тем, что поможет сделать работу за письменным столом более удобной, комфортной. Отнесем комфорт к рабочим понятиям, ведь комфорт — не помеха деловитости. Письменный стол оказался настолько неразработанным «станком», что изобретателям, рационализаторам, людям с воображением он даст возможность применить и свои знания и свою энергию.

Ведь если к токарному станку или слесарному верстаку отношение однозначное (он должен быть осна-



Автопортрет Г. Дж. Уэллса за письменным столом. 1892 г.

щен современным инструментарием, отвечать известной формуле А. К. Гастева: с плохим инструментом не работа, а суета), то к письменному столу мы относимся почти снисходительно, даже с пренебрежением: что это, дескать, за работа, бумажку написать? Вместе с тем есть свод определенных правил, которые при всей их несложности заметно повышают кпд работающего за письменным столом.

Хорошо организованный стол экономит наше время и нашу квалификацию, не распыляя их на мелочи — на поиск вдруг затерявшейся авторучки («я ищу» — работа в принципе мнимая), на то, чтобы погасить раздражение, возникающее, когда садишься за неудобный, плохо оборудованный стол.

В ГДР, в институте, занимающемся вопросами организации канцелярского труда, который находится в Лейпциге, я не без удивления выяснил, что здесь есть целое направление по проблемам стола («целое» — не значит многочисленное, два научных сотрудника справляются со всей программой). Из института я и привез доклад экономиста Х.-И. Рэ «Функциональный рабочий стол — основной элемент рациональной организации рабочего места». Нет тут возможности и надобности пересказать весь доклад, приведу одну фразу: «Функ-

циональный письменный стол лишь в том случае выполняет свои задачи, если правильно оснащен оргтехникой...». Все новейшие работы по эргономике, по социологии труда, по его разумной организации, все авторитеты отмечают: проблема письменного стола сложнее, чем предполагалось поначалу.

Впрочем, она не была бы внове, эта проблема, если бы прислушались к голосу, который слышен уже не первый десяток лет; если бы, не забираясь в эргономические сложности, обратились к писателям, к ученым. И для начала вспомнили бы Марину Цветаеву, сказавшую: «Мой письменный выучный мул!». Из этой строчки проектант, специалист по оргтехнике мог бы при желании вывести программу работы, которую я называю так: «Письменный стол. Функциональность. Нагрузки. Оснащение инструментарием»...

Мой письменный верный стол!

Спасибо за то, что шел
Со мною по всем путям.
Меня охранял...

Так писала Марина Цветаева...

Алексей Толстой с заметным уважением к предмету рассказал: «Я люблю процесс писания: чисто убранный стол, изящные вещи на нем, изящные и удобные письменные принадлежности, хорошую бумагу. Каждый мастер должен любить орудия своего производства. Цинизм в работе невозможен».

А разве не показателен тот факт, что Олег Константинович Антонов сам разработал конструкцию своего стола? Многие яркие личности не обходили вниманием свое рабочее письменное место.

Хорошо организованный и оснащенный письменный стол платит сторицей: повышением работоспособности, минутами творческого порыва (определишь ли им цену?). Поэтому — даже большие затраты — внимания и средств — на письменный стол окупаются.

Недавно издательство «Экономика» выпустило книгу югославского специалиста Предрага П. Миича «Как проводить деловые беседы», где подробно описываются приемы ведения переговоров различного уровня, техника и тактика аргументирования и т. д. Новое практическое пособие с интересом встречено читателями. Публикуем изложение одной из глав книги «Как проводить деловые беседы».

Как совершенствовать собственную личность? Конечно же, сначала мы должны весьма самокритично постараться выявить те характерные черты, которые хотим усилить или, наоборот, изменить и изжить. Лучшим способом будет анализ в спокойной обстановке своего поведения.

Составим список положительных и отрицательных черт своего характера, например, решительность в суждениях и поступках и, наоборот, медлительность, или умение налаживать контакты с людьми и, наоборот, нежелание этого. Черты характера, нуждающиеся в изменении, их количество сугубо индивидуальны. Правда, Предраг Миич советует остановиться на «несчастливом» числе—13. В этом особого смысла искать не стоит, видимо, эта цифра выбрана потому, что изменение в лучшую сторону вашего характера позволяет прийти к более «счастливым» числам— это будет своего рода дополнительный эффект.

Следующий шаг по выявлению сильных и слабых черт в профиле нашего «коммуникативного я» — ознакомление со списком «13» тех людей, с которыми у нас близкие, дружеские отношения и с которыми мы часто общаемся: наших коллег, сотрудников, руководителей и родственников и, конечно, деловых

партнеров — наших друзей и хороших знакомых. Это должно способствовать более объективному составлению нашего списка, более четкому выявлению тех наших черт, которые мешают окружающим и отрицательно влияют на стиль наших деловых бесед. Опыт показывает, что друзья охотно соглашаются помочь дополнить список особенностей. Названные ими недостатки в первый момент могут нас ошеломить. Но именно это нам очень поможет.

В литературе описаны десять наиболее важных деловых черт характера, своего рода эталон, к которому нужно стремиться. Эти десять черт характера можно разделить на две группы.

Группа «коммуникативных» особенностей: вера в себя; вежливость; жизнерадостность; позитивное отношение к критике в свой адрес; тактичность.

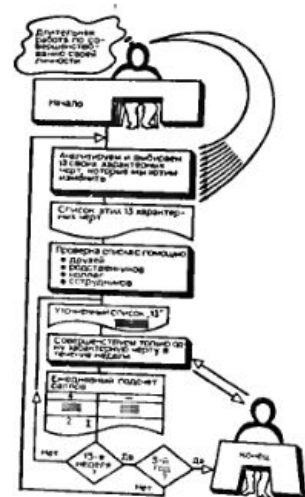
Группа «рабочих» особенностей: старательность; инициативность; память; умение учитывать обстановку; правдивость.

Конечно, если такое деление недостаточно, мы можем его изменить и расширить в зависимости от наших потребностей.

Таким образом мы провели подготовку для оперативного применения метода Франклина, который заключается в следующем:

в течение одной недели работать над какой-либо из указанных в списке «13» особенностей. Это означает, например, что одну неделю следует посвятить увеличению объема и повышению качества запоминания, следующую — умению учитывать обстановку и т. п.;

оценивать свои успехи с помощью баллов. Каждый вечер нужно проводить



анализ работы за день по развитию той черты характера, которая «предусмотрена» на эту неделю, и ставить себе положительные или отрицательные оценки; по окончании третьего месяца начать все сначала; вести эту работу в течение нескольких лет.

Несколько лет? Да, это не ошибка! Мы не можем изменить свою личность только благими пожеланиями, для этого необходимы длительные и большие усилия, работа по самоусовершенствованию. Как сказал Аристотель, «наш характер — это результат нашего образа жизни». За тридцать — сорок лет мы обзавелись определенными чертами характера, может быть, мы их выработали сами, но скорее всего они появились неосознанно. Конечно же, мы не можем их просто «поносить», как одежду, в течение нескольких дней и недель, продемонстрировать и заменить теми, которые нас больше устраивают.

Если мы будем точно придерживаться намеченного плана, то каждую неделю мы будем продвигаться вперед, но, конечно, не большими прыжками, а шаг за шагом.



«УПРАВЛЯТЬ ИЛИ ИСПРАВЛЯТЬ»

Искусство управления плановой экономикой молодого. История его становления и развития насчитывает всего лишь несколько десятилетий. Тем не менее эта история свидетельствует,

что решение любой сколько-нибудь сложной задачи в области производства, науки и техники всегда опиралось на социалистическую предприимчивость рабочих, специалистов и руководителей.

Проблемам социалистической предприимчивости, отличиям ее от противоположных явлений (делячества) посвящена книга Виктора В. И. и Барониной В. П. «Управлять или исправлять». Эта книга вышла первой в серии «Библиотека делового человека», которую в

прошлом году начало выпустить издательство «Московский рабочий». В «Библиотеке делового человека» будут изданы книги о стратегии планирования и оценке хозяйственной деятельности, подборе и расстановке кадров, «технологии» эффективной деятельности. Знакомство с серией поможет читателю обогатить свою деятельность, сделать ее более динамичной и эффективной. Ниже публикуется реферат по книге «Управлять или исправлять».

Социалистическая предприимчивость — это активная жизненная позиция, которая начинается с нестандартного мышления и способности принимать нестандартные решения.

Авторы книги анализируют соотношение между понятиями: инициатива и социалистическая предприимчивость. Слово «предприимчивость» печатно и устно, как правило, идет под запятой, вслед за инициативой и звучит как дополнение и уточнение.

Между тем инициатива без предприимчивости — заклинание. Это лозунг без созидательной деятельности. Инициатива, не подкрепленная расчетом, целенаправленной деятельностью, сродни маниловщине, вне зависимости от того, исходит ли она от хозяйственного руководителя или от рабочего.

Следовательно, предприимчивость не есть должностная привилегия в системе социалистического хозяйствования. Другое дело, что она находится подчас вне норм обязательной деятельности, коль скоро речь идет о предприимчивости бригадира или, скажем, технолога. Одно из ее проявлений — социалистическое соревнование, которое в отличие от конкуренции лишено экономического эгоцентризма.

Для проявления предприимчивости и рабочего, и руководителя, и специалиста нужна как минимум обстановка доброжелательности, доверия и уважения. Без этого предприимчивость связана по рукам и ногам, действия человека тоже скованы

опасением оказаться «подставленным» под удар собственным руководством, без оглядки на цель и смысл предпринимаемых действий (и в книге приводятся ситуации подобного рода).

Когда от человека ждут ошибки, он, как правило, ее совершает, хотя подчас это вовсе и не ошибка, а действие, которое можно так истолковать. Между тем от человека надо ждать не ошибки, а успеха. Конечно, ошибка ошибке рознь. И чем выше уровень управления, на котором она совершается, тем больше ее цена.

Управлять или исправлять — разница между этими сходными по звучанию понятиями состоит в том, что одни и те же, в сущности, действия выполняются вовремя или с запозданием, когда ситуация приобретает явную форму срыва и не остается ничего другого, как сделать вывод: так дальше продолжаться не может, надо исправлять положение.

Есть и другая сторона проблемы. Промышленники совершают конкретные люди, а расплачиваемся за них мы все, государство. Поэтому предприимчивость — соль экономики, заявляют авторы словами одного из героев книги. Можно опасаться неверных, неправильных ее проявлений. Но еще более опасно ее отсутствие, ибо свободную от социалистической предприимчивости «территорию», как правило, занимает делаячество, которое соблюдает лишь местные, своекорыстные интересы.

Один из главных признаков социалистической предприимчивости, считают авторы книги, — это отсутствие экономического эгоцентризма, умение работать «себе на пользу — другим во благо». Здесь без отзывчивости на чужую заботу не обойтись, ибо на нее не только спрос, но и отклик.

Задачи, публикуемые в разделах «Психологический практикум» и «Математические досуги», нередко присланы читателями. Как правило, они новые, придуманные или составленные самими читателями, или только что услышанные ими от приятелей и знакомых. Но многие задачи, содержащиеся в письмах, оказываются «товаром не первого разбора»: где-нибудь уже были напечатаны. Такие задачи не попадают на страницы журнала, хотя среди них встречаются и очень интересные. Так, наиболее часто нам присылают следующие две задачи:



1. Переложите две спички так, чтобы спичка, расположенная внутри совка, оказалась вне его.



2. Переложите три спички так, чтобы летучая мышь, летящая на север, летела бы на юг.

Такое постоянство в предложениях читателей позволяет сделать выводы:

- а) старые задачи не хуже новых;
- б) есть много читателей, которым старое в новинку.

Основываясь на известной поговорке: «новое — это хорошо забытое старое», мы решили, что время от времени будем включать в наши подборки некоторые известные,

РЕШАЛИ ЛЬ ВЫ?

а может быть, и широкоизвестные классические задачи.

Между прочим, практика показывает, что и на новые, и на старые задачи иногда находится ответ, не предусмотренный в свое время автором.

Найти такой ответ или обнаружить ошибку или неточность в авторском тексте для читателя весьма легко. И редакция — да не покажется вам это странным — всегда рада таким письмам, даже тогда, когда в письме содержится изрядная доля критики («куда смотрел редактор?», «неужели автор не мог заметить, что задача имеет более простое решение?»).

3. Вот, например, классическая «Задача краснодерев-

Таким образом, для решения задачи квадрат 7×7 разрезался на 6 частей, а общая длина линии разрезов составляла 27 единиц.

Это решение можно улучшить:

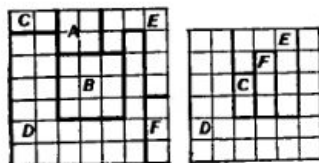
а) Число частей оставить прежним, а длину линии разрезов уменьшить до 20, 19 и даже 17 единиц. Как это сделать?

б) Дайте решение при условии, что доску придется разрезать дисковой пилой («на проход», без поворотов полотна пилы) и, наконец:

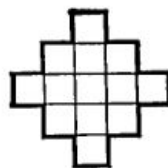
в) Говорят, что есть решение, в котором используется 5 частей, а общая длина разрезов составляет всего 16 единиц. Сможете ли вы найти его?

4. В заключение предлагаем еще одну задачу на разрезание, она была напечатана в журнале «Наука и жизнь» 50 лет назад в качестве конкурсной.

Не приходилось ли вам ее решать?



щика» — о том, как разрезать шахматную доску 7×7 вдоль линий так, чтобы из получившихся частей можно было сложить три квадратных доски меньшего размера. Авторское решение было такое: квадраты 2×2 и 3×3 вырезаются непосредственно, а из оставшейся фигурной части вырезаются части C, D, E, F, из которых складывается квадрат 6×6 .



Разрежьте эту фигуру двумя прямыми на 4 части так, чтобы из этих частей можно было сложить точный квадрат.

И. Константинов



НАУКА И ЖИЗНЬ ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Зооуголок на дому

Какое животное вы порекомендуете завести дома для мальчика шести лет?

И. ЕРМАКОВА,
г. Рязань.

ВЫБРАТЬ ДРУГА

Перед родителями, желающими приобщить детей к природе, дать им почувствовать ответственность за маленькое живое существо, нередко встает вопрос: какое животное выбрать для домашнего зооуголка? Сколько лет проживет его обитатель? С какого возраста ребенок сможет ухаживать за своим любимцем?

На эти вопросы помогает ответить таблица, опубликованная недавно швейцарским журналом «Дас Тир». Надо только помнить, что ее рекомендации — сугубо ориентировочные. Многое зависит от развития ребенка, от условий дома и даже от того, где вы живете — в городе или на селе, где дети с самого раннего возраста могут общаться с окружающей природой, с домашними животными.

Животное	С какого возраста ребенок может		
	Продолжительность жизни, лет	общаться с животным, лет	ухаживать за животным, лет
АКВАРИУМНЫЕ РЫБКИ	2—10	в любом возрасте	9—11
ОБИТАТЕЛИ ТЕРРАРИУМА			
Паушки	10—20	6—8	8—10
Жабы	10—20	8—10	10—12
Тритоны и саламандры	10—15	8—10	10—12
Ящерицы	различ.	9—11	11—12
Черепахи	15—30 и более	8—9	9—11
ПТИЦЫ			
Зерноядные	8—15	6—8	10—12
Полути	20—40 и более	8—10	10—12
Насекомоядные	6—12	8—10	11—13
МЛЕКОПИТАЮЩИЕ			
Золотистый хомячок	2—3	4—6	6—8
Морская свинка	6—8	3—5	6—8
Кролик	6—8	4—6	6—8
Белка	6—8	10—12	12—14
Кошка	12—15	3—8	8—10
короткошерстная		5—8	8—10
длиношерстная		6—8	10—12
Собака	12—14	6—8	8—10
мелкие породы		7—9	9—10
среднеразмерные породы		10—12	14—15
крупные породы			

ПОПРАВКА

Во второй заметке подборки «СЭВ в действии» (см. «Наука и жизнь» № 11, 1983 г. стр. 9) четвертую и пятую фразы следует читать: «Советское объединение «Техноинторг» и венгерское «Видеотон» подписали контракт о поставке в Советский Союз 1,2 миллиона магнитных головок для кассетных магнитофонов и 400 тысяч лентопротяжных механизмов для магнитола «Вега-326», «ВЭФ-260-Сигма» и музыкальных центров «Мелодия-106-Стерео». «Техноинторг» закупил у объединения «Тунгсрам» неоновые и галогенные лампы для советских диа- и кинопроекторов».

БЕЗОТХОДНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ УЗЛЫ

Безотходное производство. Это словосочетание за последние годы прочно вошло в нашу речь, стало символом рационального хозяйствования, бережного отношения к природе. Все новые безотходные технологические процессы внедряются в нашу промышленность, все больше становится заводов и фабрик, не загрязняющих водоемы своими сточными водами, не отравляющих атмосферу вредными газами. Об этом регулярно рассказывает наш журнал.

В публикуемой на этот раз подборке материалов речь идет о подобных примерах большего масштаба. Представьте себе крупный производственный комбинат и рядом с ним — город. Неподалеку — река, вода из которой подается на комбинат и в жилые районы. Канализационные стоки города тщательно очищаются, обезвреживаются и направляются в производство. Здесь вода используется многократно, в замкнутом цикле, возвращаясь после очистки в систему технического водоснабжения комбината. Это резко снижает потребление свежей речной воды предприятием. На некоторых производственных участках устроен локальный замкнутый водооборот, а в отдельных случаях сточные воды одного технологического процесса после определенной корректировки и охлаждения применяются в другом процессе. Так складывается разветвленная и взаимосвязанная система водного хозяйства всего комбината. Часть сточных вод [разумеется, тщательно перед этим очищенных] отводится на близрасположенные земледельческие поля орошения. Шламы и осадки, образующиеся при обработке сточных вод, превращаются в товарные продукты.

Речь идет, говоря кратко, о безотходном производстве в масштабах промышленного узла. Таких узлов еще немного в нашей стране, но они знаменуют собой будущее нашей индустрии.

ВОЛЖСКИЙ

Рассказывает Б. М. СМИРИНА, главный инженер проекта [Государственный проектный институт «Резинопроект», г. Москва].

Когда была сооружена Волжская ГЭС имени XXII съезда КПСС, было решено построить неподалеку от нее комплекс предприятий, которые работали бы на ее энергии и выпускали синтетический каучук, синтетическое волокно, автомобильные шины и другую продукцию. Площадку для предприятий отвели в семи километрах от Волгограда, на пустынном участке засушливой степи. Рядом с ГЭС был заложен новый город Волжский.

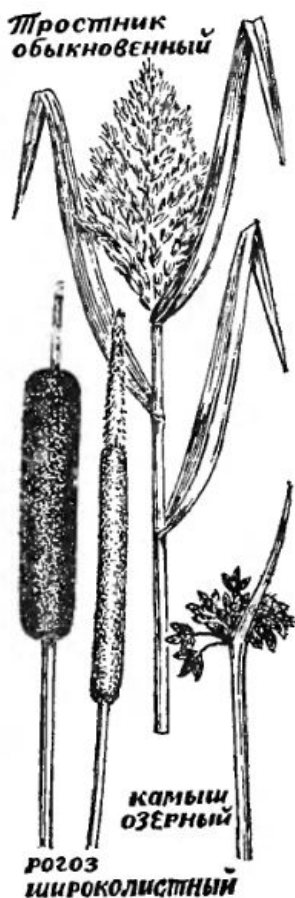
Там, где есть химические заводы, неизбежны сточные воды с остатками сырья и продуктов производства. Вначале предполагалось, что промышленные стоки после естественного отстоя в отводящем тридцатикилометровом канале будут направляться в Ахтубу и Волгу.

В те же годы все ужесточались действующие в стране нормы для спуска сточных вод в водоемы. В итоге Госсанинспекция запретила нам сбрасывать какие бы то ни было сточные воды в Волгу и ее рукава.

Всю систему водного хозяйства будущего комплекса пришлось планировать, равняясь на это требование. Удовлетворяющие ему технические решения в конце концов были найдены. Но какой ценой!

Многие из них не имели аналогов в тогдашней практике водоотведения и очистки воды, а стало быть, не были подкреплены и нормативной документацией. Для их обоснования пришлось провести специальные научные исследования. Эту задачу выполнили институт ВНИИВодгео и Ростовский институт объединения «Союзводоканалинпроект». Впоследствии время и средства, потраченные на научные разработки, с лихвой окупались достоинствами спроектированной системы водного хозяйства — ее технической надежностью, санитарной безопасностью, высокой экономической эффективностью, сокращением сроков строительства.

Какие же принципиальные установки были положены в основу проектирования? Прежде всего было решено забирать из Волги как можно меньше свежей речной воды и в то же время максимально сократить объем сбрасываемых в Волгу производственных сточных вод за счет их использования в замкнутой системе водооборота. Очистные сооружения было решено сделать едиными для промышленного узла и города. Все сточные воды, образующиеся на промышленной и жилой территориях Волжского, при всей многочисленности и разнообразности его предприятий удалось сгруппировать в три больших потока.



Во-первых, стоки от аппаратов водяного охлаждения, от охлаждения некоторых продуктов производства — в частности, резины и ее полуфабрикатов, а также ливневые стоки заводов.

Во-вторых, хозяйственно-бытовые стоки заводов и города, а также стоки от небольших городских предприятий — хлебозавода, молокозавода, прачечных и других.

В-третьих, химически загрязненные стоки заводов органического синтеза, синтетического каучука и т. д.

Меньше всего хлопот со стоками первой группы. Содержащиеся в них загрязнения в основном представляют собой механические примеси. Эти воды иногда даже называют условно-чистыми. Они направляются через коллекторы в специальный канал длиной 7,5 километра, освещаемый солнцем, заросший водорослями. В таких условиях происходит интенсивное биологическое окисление остаточных органических веществ, и вода очищается очень быстро: в начале канала она еще подернута пленкой, а в конце — прозрачна настолько, что просматривается дно. По каналу вода поступает в пруд, тоже специально устроенный, где солнце пронизывает ее насквозь до лесчаного дна и где водная растительность еще пышнее. Здесь вода пребывает

Канал, в который подаются условно-чистые сточные воды предприятий города Волжский, обсажен показанными на рисунке водными растениями, чрезвычайно активно перерабатывающими органические загрязнения.

3—5 суток, и уже после этого, основательно очищенную, ее возвращают в производство. Чтобы восполнить потери на испарение (а они неизбежны в системах охлаждения), к ней добавляют свежей волжской воды.

Стоки второй группы после полной биологической очистки направляются на сельскохозяйственные поля орошения. Этих полей, разумеется, не было до создания Волжского промузла. Было 10 тысяч гектаров сухой неужоженной земли. Сейчас это владения двух совхозов — «Химик» и «Коммунар». Здесь выращивается люцерна, козлер, кукуруза, которые затем идут на откорм скота. Так химики вносят свой вклад в выполнение Продовольственной программы.

Наиболее трудную проблему представляли стоки третьей группы. Но тут нам помогла сама природа. Примерно в 10 километрах от основных предприятий находится лиман, заросший тростником. Стоки третьей группы разбавляются втрое обезвреженными хозяйственно-бытовыми стоками, проходят тщательную биологическую очистку и направляются в лиман, где происходит их окончательная доочистка. Сначала были опасения, что вода из лимана вместе с остаточными загрязнениями станет фильтроваться в почву. Однако тщательные исследования (было пробурено много скважин) показали, что соли образовали на дне водоема твердый панцирь, не допускающий никакого просачивания. Сейчас над лиманом чистый воздух, в нем развелась рыба, стали селиться утки и лебеди, появилась ондатра, по берегам будет высаживаться лес... Словом, получился этакий оазис, уголок отдыха. Недавно его объявили заказником. И климат в городе смягчился, нет чрезмерной жары. Говорят, благодаря нашему лиману.

Что же дала в окончательном итоге разработанная и осуществленная нами система водоснабжения Волжского промузла?

Сброс стоков в Волгу и ее рукава отсутствует полностью. Все сточные воды после очистки либо возвращаются в производство, либо направляются на поля орошения и в лиман. Степень их загрязненности постоянно контролируется и не превышает допустимого уровня. На полях и в лимане остаточные загрязнения окончательно обезвреживаются микроорганизмами, обитающими в почве и воде, а вода идет на приумножение биомассы растений и испаряется, то есть возвращается природе — в том же объеме, в каком забирается из Волги. Объем этот менее десятой доли от всей воды, потребляемой предприятиями. Причем себестоимость оборотной воды в шесть раз ниже, чем волжской.

Годовой экономический эффект от такой

системы водопользования составляет более 2,4 миллиона рублей, не учитывая предотвращения того ущерба, который наносился бы окружающей среде при отсутствии такой системы.

Одно беспокоит: эффективная система используется недостаточно хорошо. В городе нет-нет да появится запах кислой ка-

пусты. Это значит, что где-то на предприятиях промузла нарушен технологический режим и очистные сооружения не справляются с резко возросшим количеством загрязнений. Главное сейчас — технологическая дисциплина. Если ее соблюдать, то и производство будет эффективным и окружающая природа будет цвести.

ПЕРВОМАЙСКИЙ

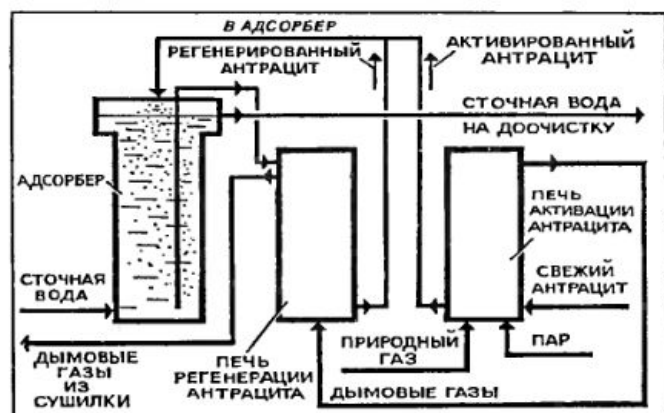
Рассказывает М. И. КИРСКИЙ, главный специалист по охране окружающей среды [Всесоюзный институт проектирования производств химических средств защиты растений, г. Киев].

Проект Первомайского химического завода претерпел немало изменений за время, когда он разрабатывался. Но в каждом из начальных вариантов в графе «забор свежей воды» стояла весьма внушительная цифра; не пустовала и графа «стоки». Между тем завод строился в густонаселенном аграрно-промышленном районе Харьковской области, где скудные запасы воды и ограничены возможности сброса стоков. Свежую воду предполагалось брать из Северского Донца, а стоки направлять в Днепр по длинному (85 км) трубопроводу; позже было предложено подавать их на поля орошения.

Когда проект завода проходил экспертизу в Госплане СССР, ни одно из этих предложений не было утверждено. Продукция завода очень обширна по своему спектру:

хлор, каустическая сода, пластические массы, средства защиты растений, моющие средства... Стоки такого производства сложны и малоизучены. Комиссией было рекомендовано разработать принципиально новый проект водного хозяйства для будущего завода, исключающий сброс сточных вод в водоемы.

И вот к решающему сравнению были подготовлены три варианта проекта: первый — со сбросом сточных вод в открытые водоемы; второй — с использованием сточных вод для орошения сельскохозяйственных полей; третий — с повторным использованием доочищенных сточных вод в системе промышленного водоснабжения. Третий вариант оказался лучшим по всем технико-экономическим показателям.



Частицы раздробленного антрацита размером от одного до четверти миллиметра поступают в печь специальной конструкции и там активируются благодаря воздействию дымовых газов и водяного пара при температуре 800—900° С. (На Первомайском химическом заводе дым для этой цели получается сжиганием природного газа.)

У полученного таким методом активированного антрацита немало преимуществ по сравнению с широко применяемыми для очистки

сточных вод активированными углями различных марок. У него в полтора раза больше объем адсорбционных пор, и, в частности, поэтому для очистки стоков его требуется в 2—8 раз меньше. Сама очистка при этом протекает в полтора-два раза быстрее (в сопоставимых условиях). А главное — ее можно проводить по более эффективной технологии, когда частицы активированного антрацита расселяются по поверхности очищаемой воды. За минуту он весь оседает на дно очистного

аппарата, пропитавшись водой. С активированным углем такого не произошло бы: даже через 15 минут больше половины его порошка осталось бы на поверхности воды. Дело в том, что в активированном угле поры гораздо крупнее, чем в антраците; вода не в силах вытеснить из таких пор воздух, и тот удерживает частицы угля на поверхности воды. Его приходится доставлять в очистные аппараты по трубопроводам в виде суспензии; частицы угля при этом сильно истираются. И, конечно, использовать его приходится лишь в малопроизводительных установках периодического действия.

От этих недостатков свободен микропористый антрацит. Его можно применять в сухом виде в установках непрерывного действия. Очищенная вода из верхней части такой установки отдается на последующую очистку, а отработанный антрацит из нижней части — на регенерацию. Она происходит под воздействием раскаленных (600—700° С) газов, отходящих из печей активации (утилизация их тепла повышает экономичность процесса). Органические загрязнения при этом выгорают, антрацит вновь обретает адсорбирующую способность и возвращается в очистное устройство.

Это был переломный момент. Нелегко было отказаться от результатов прошлой многолетней работы, от привычек к старым, готовым техническим решениям. Это сейчас внедрение безотходных технологий и замкнутых систем водного хозяйства предприятий стало общепризнанным, записанное в решениях XXVI съезда КПСС. А тогда умами проектировщиков владела классическая схема: производство — сточные воды — их очистка — водоем. Необходимо было усвоить новое технологическое мировоззрение, при котором кардинально менялось назначение очистных установок. Помимо санитарных функций, они получали теперь производственную задачу по выпуску воды определенного качества для технологических нужд и по утилизации всех отходов с получением товарной продукции.

Поскольку очищенные сточные воды возвращались в производство, существенно уменьшался забор свежей воды. Еще более снижался он из-за того, что было решено направлять в производство очищенные хозяйственно-бытовые стоки города. Критерии чистоты, предъявляемые к ним, высоки, их очистка должна быть глубокой и тщательной — здесь необходимо было внедрять самые новые, наиболее эффективные технические решения. Среди них — адсорбция органических загрязнений на микропористом антраците, обработка образующихся осадков не химическими реагентами, а пучком ускоренных электронов (санитарная безопасность полная, а фильтрационные свойства осадков намного выше) и т. д.

Идея водооборота проводилась в проекте, начиная с самых элементарных звеньев технологии. Для каждого участка исследовалась возможность очистить его сточные воды настолько, чтобы их можно было вернуть в технологический процесс. Это удалось сделать в производстве синтетических моющих средств, на участке выпарки щелочи в производстве хлора и каустической соды.

Иногда оказывалось, что сточные воды одного процесса могут найти удачное применение в другом, заменяя собою дефицитные реагенты. Так, сточные воды производства хлора оказались пригодными для приготовления рассола в цехах электролиза, а это позволило сократить расход хлористого натрия, потребление свежей воды и тепловой энергии. Для карбонизации рассола взамен привозной кальцинированной соды стали использовать промывные щелочные воды, обработанные дымовыми газами от печей обжига известняка. Это позволило решить сразу три проблемы: уменьшить объем сточных вод, ликвидировать газовые выбросы, сэкономить кальцинированную соду.

Такие связи между производственными процессами сейчас выходят уже за пределы завода. Например, газовые выбросы производства хлора улавливаются травильными растворами Орловского метизного завода, которые, кстати сказать, готовятся из отходов соляной кислоты Первомайского химического завода, — в результате по-

лучается товарный раствор хлорного железа. Снова одним выстрелом убиваются несколько зайцев: становится меньше жидких стоков и газовых выбросов, утилизируется отходная соляная кислота, производится дефицитное хлорное железо.

Для разнообразных шламов, образующихся в многочисленных процессах очистки, тоже нашлись полезные применения: шлам от очистки рассола идет в производство цемента, осадки из очистных установок в производстве суспензионного поливинилхлорида — в дорожные покрытия в качестве пластифицирующей добавки, сырой осадок первичных отстойников в системе биологической очистки хозяйственно-бытовых стоков — на органические удобрения и т. д.

Сильноминерализованные сточные воды (от ТЭЦ, от производств хлора, хлористого водорода и т. п.) смешиваются в один поток, нейтрализуются соляной кислотой или щелочью, осветляются, фильтруются и упариваются. Дистиллат возвращается в котлы высокого давления ТЭЦ или в производство поливинилхлорида, а остаток, то есть концентрированный рассол, направляется на подземное захоронение или используется в качестве сырья в производстве хлора и каустической соды.

Так или иначе изобретательность и настойчивость отыскивали для каждого технологического процесса безотходное решение. Характерна в этом отношении система глубокой доочистки хозяйственно-бытовых стоков, которой они подвергаются после традиционной биологической очистки. Адсорбция органических загрязнений микропористым антрацитом — это лишь первая стадия всего этого процесса. Минеральный состав очищенной воды далее корректируется ионообменными смолами. Эти смолы необходимо время от времени регенерировать с помощью соответствующих реагентов. При этом образуются регенерационные растворы. Куда же их девать? Вопрос решился, когда в качестве реагентов было предложено применять растворы азотной кислоты и аммиака. В результате образуются концентрированные растворы нитратов и аммонийных солей, а это — отличное сырье для производства азотных удобрений. И хотя вначале выпускать такие удобрения не предполагалось, завод наладил их успешное производство.

В заключение — несколько итоговых фактов. Водопотребление на Первомайском химическом заводе выросло, а забор свежей воды сократился и составляет теперь менее двух процентов от водопотребления; в ближайшем будущем он прекратится полностью. И еще характерно, что себестоимость основной продукции завода, как правило, ниже, чем на других предприятиях, выпускающих аналогичную продукцию.

Экономический эффект, достигнутый за счет уменьшенного расхода воды и выпуска товарной продукции из отходов производства, составляет 4,5 миллиона рублей в год.

ТОБОЛЬСКИЙ

Рассказывает В. М. ДРАЖНЕР, главный инженер проекта [Государственный проектный институт «Укрводоканалниипроект», г. Киев].

Танталовы муки — это выражение вошло в нашу речь из древнегреческой легенды о царе Тантале, осужденном богами на тяжкое наказание: стоя по горло в воде, он не мог напиться, хотя испытывал страшную жажду.

В сюжете старинной легенды можно усмотреть параллель с историей Тобольского нефтехимического комбината. Известно, в каких огромных количествах воды нуждается нефтехимическое производство. Потому комбинат и размещен на берегу полноводного Иртыша. Но перед его проектировщиками было поставлено строгое условие: снизить до минимума потребление свежей речной воды. И уж совсем категорично ставился вопрос о сточных водах комбината. Никаких стоков! Иртыш одна из немногих рек страны, где хозяйственная деятельность человека практически не нарушила условия обитания рыб, и «статус-кво» в этом отношении было решено не нарушать.

Впрочем, параллель с легендой о несчастном царе не совсем точна. Для проектировщиков комбината строгие предписания относительно иртышской воды не были чем-то трагическим. Идея безотходного производства в то время уже стала общепризнанной.

Хотя истины ради следовало бы сказать, что на начальной стадии проектирования выдвигалось и такое соображение: да, в летнюю и зимнюю межень, когда Иртыш маловоден, сброс стоков в него недопустим; но ведь в весенний паводок расход воды в Иртыше возрастает в десятки раз, так что стоки комбината добавят к ней лишь доли процента — так не накапливать ли стоки в течение всего года в специальных емкостях, чтобы сбрасывать их в реку весной? Примечательно, что эта схема, требовавшая сооружения накопителей, в

итоге оказалась дороже бессточной схемы.

Итак, стоки должны быть исключены. Но за счет чего? Задача решалась в нескольких направлениях.

Разрабатывались новые технологические процессы с меньшими по количеству и не столь загрязненными сточными водами, как у применявшихся ранее процессов. (Например, внедрение метода одностадийного дегидрирования бутана в производстве дивинила сокращает объем сточных вод более чем в сто раз.) Выделялись такие потоки сточных вод, которые можно было бы очистить на месте, локально и вернуть в производство. (Это оказалось возможным в процессах ректификации, нейтрализации, отпарки углеводородов.) Впоследствии выяснилось, что лишь эти мероприятия более чем в 30 раз снизили количество загрязнений, сбрасываемых на внеплощадочные очистные сооружения.

Водяное охлаждение заменялось, где только возможно, воздушным. Это обещало вдвое снизить потребность в воде для охлаждения. Там, где она применялась по-прежнему, исследовались возможности допустить в ней повышенное содержание минеральных солей. Оно повышается при испарении воды, когда та, нагретая от контакта с охлаждаемым оборудованием, охлаждается в градирнях. Чрезмерная ее минерализация грозит коррозией теплообменной аппаратуры. Угрозу можно снизить, если аппаратуру изготовлять из некорродирующих материалов, а в воду вносить специальные добавки — ингибиторы коррозии.

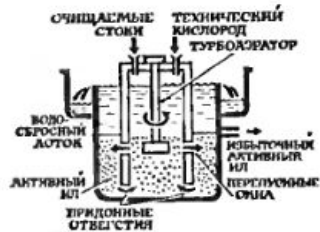
Наконец, для восполнения безвозвратных потерь испаряющейся и уносимой ветром воды намечалось направлять в охлаждающие системы очищенные промышленные и бытовые сточные воды.

Так мыслились основные пути создания

Искусственная биологическая очистка сточных вод заключается в том, что микроорганизмы окисляют органические загрязнения в присутствии воздуха. Питаясь перерабатываемыми загрязнениями, эти микроорганизмы размножаются и образуют так называемый активный ил. Очистка происходит в открытых сооружениях — аэротенках. Воздух насосами нагнетается в них снизу через перфорированные пластины и, проходя через отверстия в пластинах, дробится на пузырьки: так он лучше растворяется в воде.

Как известно, 78 процентов объема воздуха составляет азот, не участвующий в окислении вредных загрязнений. Между тем необходимый для этого кислород составляет менее четверти объема. Таким образом, насосы, нагнетающие воздух в аэротенки, в значительной мере работают вхолостую.

Очевидно, интенсивность биологической очистки повысится, если использовать вместо воздуха кислород. Применяемые для этого аппараты — окситенки — во многом отличаются от традиционных аэротенков. У них несколько иная конструкция, они меньше по объему и дешевле, требуют меньших эксплуатационных затрат. Окситенки представляют собой цилиндрический сосуд с осевой перегородкой. Окруженная ею центральная зона герметически закрыта сверху. По трубам в нее подаются очищаемые стоки и кислород. Жидкость в ней, насыщенная активным илом, перемешивается турбоаэратором и через перепускные окна в средней части перегородки перетекает во внешнюю зону. Активный ил здесь осаждается и через придонные окна вновь возвращается в центральную зону. Уро-



вень его поддерживается постоянным за счет отбора избыточного его количества. Очищенная вода поступает в водосборный лоток. На Тобольском нефтехимическом комбинате кислород для аппаратов биологической очистки получается как побочный продукт установок разделения воздуха, предназначенных для получения азота.

бессточного промузла. Не сказать чтоб они были гладкими — на каждом с самого начала виделись свои ухабы.

Все сточные воды после очистки должны быть возвращены в производство... Но сумеет ли производство их принять? Очевидно, для этого объем стоков не должен превосходить безвозвратных потерь воды.

Среди возвращаемых в производство сточных вод есть и хозяйственно-бытовые. Содержащиеся в них загрязнения невелики, но среди них есть и весьма опасные в санитарно-токсикологическом отношении. Насколько велик таящийся здесь риск? Как его избежать? Решение этих вопросов определяло глубину очистки и интенсивность обеззараживания сточных вод для их последующего использования: прежде всего они направлялись туда, где исключен контакт людей с ними.

Безвозвратные потери воды — это, в частности, ветровой унос капель из градирен, где вода охлаждается. Для этой воды, как уже говорилось, предполагается повысить содержание солей. Не представляет ли опасности для здоровья людей туман соленых капель, разносимый ветром? Решение этого вопроса диктовало допустимый уровень содержания солей в охлаждающей воде, степень ее очистки, применение того или иного ингибитора.

Многие из подобных вопросов, обусловленные новаторским подходом к делу, не находили ответов в имевшейся к тому времени литературе. Здесь требовались специальные исследования. В части санитарно-гигиенической их выполнял Институт общей и коммунальной гигиены им. А. Н. Сысина АМН СССР. Большой комплекс работ был проведен под научным руководством и при участии ВНИИВодгео на опытно-промышленной установке, смонтированной на Воронежском заводе синтетического каучука.

В итоге все сточные воды комбината было решено разбить на три группы: во-первых, хозяйственно-бытовые и относительно мало загрязненные сточные воды города и предприятий промузла; во-вторых, химически загрязненные воды от нефтекомплек-

са; в-третьих, дождевые стоки и промывные воды от фильтров очистки оборотной воды.

Наиболее тщательной очистке подвергаются, конечно, стоки первых двух групп. Среди применяемых для этого сооружений — и тонкослойные отстойники, и окситенки (где стоки обрабатываются техническим кислородом, а не воздухом, как в традиционных азротенках), и биосорберы на активированном угле, и установки напорной флотации...

Дождевые стоки собираются в накопитель, откуда поступают на осветление с применением реагентов и фильтрацию. Фильтрующиеся воды из различных емкостей задерживаются с помощью специальных экранов, дренажных завес и не загрязняют подпочвенные воды.

Возвращаемой в производство водой обеспечиваются все технологические потребности нефтекомплекса. Вода из Иртыша забирается практически только на хозяйственно-питьевые нужды и лишь изредка, в жаркие месяцы, подается в производство.

Закрывают безотходную технологическую схему водного хозяйства, спроектированную для Тобольского промузла, процессы обработки шламов, которые образуются при очистке воды. Шламы от ливневых и промывочных вод промораживаются с помощью трубчатых керосиновых охладителей, отчего легко обезвоживаются и уменьшаются в объеме в десятки раз; далее их используют для засыпки оврагов, планировки территории и т. п. Шламы от бытовых и производственных сточных вод прогревают под давлением до температуры 200°C и обезвоживают на ленточных фильтрах, а потом сжигают.

На случай аварийных ситуаций в схеме предусмотрены емкости для приема избыточных стоков и соответствующее резервное оборудование.

Помимо экологического эффекта, внедрение описанной схемы приносит большой технико-экономический эффект, который уже для первой очереди строительства превысил 2,3 миллиона рублей.

ПРИМЕРЫ ПОУЧИТЕЛЬНЫЕ, ПРИЗЫВНЫЕ

Выступление коллег резюмирует Ю. Н. АНДРИАНОВ, директор объединения «Союз-водоканалпроект» (г. Москва).

Примеры Волжского, Первомайского, Тобольского промузлов хорошо показывают, где наиболее целесообразен замкнутый водооборот. Это, во-первых, предприятия, располагаемые в районах, где нет обильных водоемов, где неоткуда брать воду и куда ее сбрасывать. Это, во-вторых, производства, где слишком дорого было бы очищать промышленные стоки до такой степени, чтобы их можно было сбрасывать в открытые водоемы. Замкнутые циклы водоснабжения направляются тем более настоятельно, чем больше объемы потребляемой производством воды.

Практика разработки замкнутых систем водного хозяйства выявила некоторые принципы, которых стоит придерживаться, чтобы использование воды было оптимальным. В частности, следует:

внедрять в производство прогрессивные технологические процессы, не требующие воды или использующие ее в возможно меньших количествах;

добиваться того, чтобы сточных вод было меньше и чтобы они были более концентрированными: тогда из них легче выделять ценные компоненты, превращая те в товарные продукты;

регенерировать отработанные кислые, щелочные, солевые растворы, а если это не удастся, использовать их в других процессах в качестве вторичного сырья;

использовать в технических целях очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды; потери воды за счет ветрового уноса, испарения, фильтрации в почву, продувки и т. п. компенсировать очищенными промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами, предварительно обезвредив их;

устраивать локальные циклы замкнутого водопользования на отдельных участках производства;

учитывать и использовать климатические факторы местности, где находится производство;

соблюдать в производстве технологическую дисциплину, нарушение которой сводит на нет все выгоды от введения оборотного водоснабжения.

Замкнутая система водного хозяйства оказывается особенно удачной в том случае, если она проектируется вся в целом и притом одновременно с технологическим процессом предприятия. По ходу проектирования должны быть сформулированы требования к качеству воды на каждом участке процесса. Зная эти требования, можно разработать замкнутые циклы для отдельных операций, а если в какой-то из них не удастся избежать сброса сточных вод, то после соответствующей очистки или корректировки их можно направлять на восполнение потерь воды, используемой в других операциях.

Убедительные примеры такого рода приведены в рассказе о Первомайском химическом заводе. Ими хорошо демонстрируется комплексный подход к разработке водного хозяйства промышленных предприятий. Он должен прийти на смену прежнему подходу, когда внимание разработчиков было нацелено на методы очистки сточных вод, образующихся в отдельных технологических процессах. Проектируя систему водного хозяйства для всего предприятия в целом, можно оптимизировать использование всей потребляемой им воды. По ходу проектирования выявятся те участки технологического процесса, где очистка сточных вод производится еще не оптимальным способом, и это укажет на необходимость дальнейших разработок. Такая постановка дела позволит внедрять в производство новейшие достижения науки.

Плодотворное сотрудничество ученых и проектировщиков сложилось в нашем объединении «Союзводоканалниипроект». Объем документации на производимые им строительные-монтажные работы достигает 800 миллионов рублей в год. Если в прошлой пятилетке на природоохранные мероприятия в нашей стране было выделено 11 миллиардов рублей, из них 7,5 миллиарда на охрану водных ресурсов, то наша организация освоила три пятых этой суммы — 4,5 миллиарда рублей. Научные сотрудники составляют пятую часть штатов объединения; среди них 27 докторов и 260 кандидатов наук. Входящий в состав

объединения институт ВНИИВодгео до 40 процентов своих разработок выполняет по нашим заказам. Так научные результаты внедряются более энергично — ведь получены-то они ради конкретных объектов.

В каждом нашем проекте есть раздел «Новые технические решения». Нередко в большое сооружение, выполненное по апробированной ранее схеме, встраивается экспериментальный блок, на котором испытываются перспективные технологические идеи.

Новое, однако, должно быть не только найдено и апробировано, но и широко внедрено. Этим обусловлено второе генеральное направление нашей деятельности: мы разрабатываем типовые проекты систем водоснабжения и водоотведения практически для всех отраслей промышленности — затем эти проекты привязываются к конкретным городам и заводам.

К сожалению, внедряются наши проекты не столь широко, как могли бы. В известной мере вина за это лежит на министерствах, поскольку освоение разработанных нами систем требует дополнительных капитальных вложений, переподготовки кадров и других организационных мер.

Что же делается взамен? Слишком многие предприятия и организации пытаются самостоятельно проектировать современные системы водного хозяйства, не имея на то ни достаточного опыта, ни квалифицированных кадров. Они повторяют давно преодоленные нами ошибки и совершают собственные. В итоге при подобной практике расходуется значительно больше денежных и материальных ресурсов, чем в том случае, если бы проектирование систем водного хозяйства было сосредоточено в специализированных организациях, где работают ученые и инженеры, вооруженные новейшими достижениями науки.

Даже из этого краткого рассуждения видны негативные и позитивные тенденции, проявляющиеся при налаживании рационального водопользования. Главный негативный фактор здесь — местничество. Оно препятствует ведущей позитивной тенденции — комплексному подходу к вопросам водного хозяйства, когда при их решении совокупно учитываются интересы всех совместно расположенных производств и связанных с ними населенных пунктов.

Развитие комплексного подхода сегодня ставит на повестку дня вопрос о создании безотходных промузлов. Их пока еще можно перечислять по пальцам, настолько их мало. Чтобы их число все возрастало, чтобы они стали нормой завтрашнего дня, предстоит решить немало проблем.

Сюда относится, например, планирование и финансирование строительства таких промузлов, преодоление пресловутых ведомственных барьеров (ведь в пределах одного узла располагаются предприятия нескольких министерств). Здесь должны сказать свое авторитетное слово Госплан и Госстрой СССР.

Записал Ю. ПОБОЖИЙ.



Селение Киша. На переднем плане древний даргинский дом — фаланстер, в состав которого входит девять различных построек, соединенных переходами. В момент опасности обычно жители дома прятались в башне.

ПО ДАГЕСТАНУ

Дагестан... Самая многонациональная республика в нашей стране. Тридцать три народности населяют эту республику. И еще одна особенность Дагестана: очаги его древней культуры расположены в основном в горах. Именно горные районы являются средоточием памятников культуры и народного зодчества.

Дагестан столь многообразен, что познакомиться с ним за один раз просто невозможно.

В этом номере мы предлагаем небольшой маршрут по одному из центральных районов автономной республики — Дахадаевскому. Это родина даргинцев, второй по численности после аварцев национальности Дагестана.

Путешествовать по горам прекрасно в любую погоду, но в ненастье путь кажется

особенно впечатляющим. Облака, цепляясь за окружающие вершины, проходят где-то далеко внизу. Автобус то ныряет в густой туман, то как бы выплывает из него. И тогда вокруг открывается фантастическая картина, окрашенная в серебристые тона. Облака лежат на всем, перемешав между собой деревья, скалы, строения, и все это как бы парит над землей.

Наш путь начинается из селения Уркарах — район-

ного центра Дахадаевского района. Добраться сюда можно рейсовым автобусом от Махачкалы или Дербента. (Расстояние от Дербента 72 км.) В Уркарахе есть гостиница, и отсюда удобно совершать радиальные маршруты.

Поднимитесь к взметнувшемуся на скалы Верхнему Уркараху. Здесь осмотрите жилой дом XVII века с глубоким сводчатым входом. Резные опорные столбы украшают его интерьер. Нижний этаж дома занимают хозяйственные службы, на втором этаже — жилые комнаты и большая открытая терраса, на которой собственно и проходила вся жизнь семьи. (Здесь сушили зерно и фрукты, разделывали мясо и т. д.)

Из Уркараха видно селение, занявшее гребень горы. Основной каскад его сооружений обращен на юг и скрыт от нас горными складками. Это знаменитые Кубачи — центр художественных промыслов Дагестана. От Уркараха до Кубачей — 21 километр, селения связывают рейсовые автобусы.

Не доезжая до Кубачей примерно трех километров,

Оборонительная башня в селении Ицари. XV в.

ОТЕЧЕСТВО
Туристскими тропами



Плоские крыши домов в селении Кища — удобное место для работы.

сойдите у придорожного ресторана «Дерхаб». Отсюда путь лежит по старой мощенной кирпичом дороге к селению Кала-Корейш. Расстояние — около 4 километров.

«Кала-Корейш» в переводе значит «крепость кубачинцев».



Намогильные стелы нередко имеют рисунки, напоминающие фигуру человека.

рейшитов». Селение расположено на плоской вершине крутого холма, который возвышается в долине между двух рек. Отвесные склоны холма, глубокие ущелья окружают его с двух сторон. Когда проходишь по внешней узкой улочке селения, хочется прижаться к его строениям, ища у них опоры: рядом начинается пропасть, от высоты захватывает дух. На противоположной стороне ущелья расположено другое селение, Дибгалик, окруженное многочисленным лесом резных клад-

Уголок заповедного селения Кала-Корейша — древнего культурного центра даргинцев.

бищенских стел. Наиболее старая его часть прилеплась к отвесным скалам.

Весь комплекс построек Кала-Корейша представляет большую историко-архитектурную ценность. Кроме древних домов, здесь сохранилась одна из наиболее ранних мечетей в Дагестане (XI век). Замечательные каменные опорные столбы мечети, на них орнаменты, напоминающие искусство древнего Ирана. Деревянные резные двери этой мечети, украшенные львами, по преданию, принадлежали древнему языческому храму в Кубачах. Возле мечети расположено кладбище, мавзолеев, можно увидеть резные каменные антропоморфные стелы, украшенные тонким растительным орнаментом, уникальное надгробие со львами с поднятыми лапами. Предполагается, что тут будет музей под открытым небом.

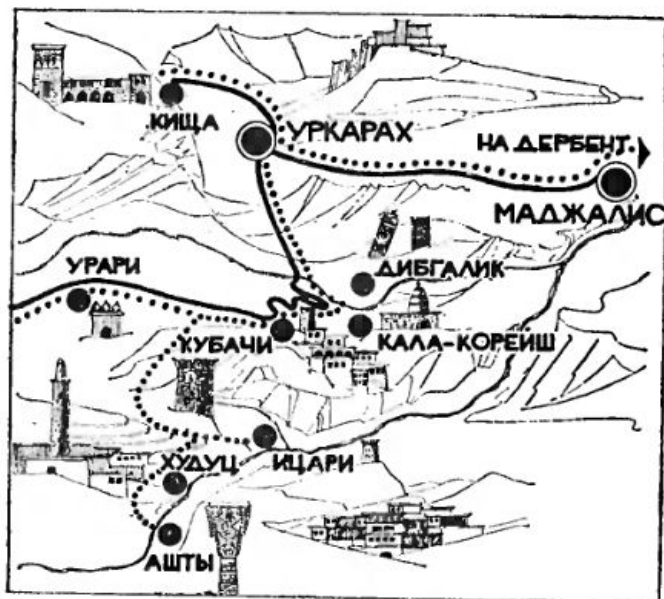
Из Кала-Корейша возвра-

щаемся к ресторану «Дерхаб» и держим путь на Кубачи.

Ювелирные изделия кубачинцев ценятся во всем мире. Очень красивы кубачинские браслеты, плоские и перевитые, украшенные крупной зернью, сердоликами, вставками черного агата, яркой бирюзы или красного коралла. Почти каждый дом кубачинца — это своеобразный музей. Стены увешаны фаянсовыми и фарфоровыми блюдами, сделанными в разных странах и в разное время. Тут можно встретить персидский и китайский фаянс, русский фарфор и местные изделия, покрытые слоем глазури яркого синего тона. Вдоль стен на лавках стоят бронзовые котлы, водоносные кувшины-мучалы, литая и кованая медная посуда. Некоторые из этих вещей отлиты еще в XII—XIII веках.

Не торопитесь покидать Кубачи: побродите лаби-





На этой схеме обозначены наиболее интересные селения, которые следует посетить, путешествуя по Дахадаевскому району Дагестана.

ринтами запутанных кубачинских улочек. Вы увидите улицы-тоннели, жилые дома с плоскими земляными крышами, на которых сидят женщины и вяжут, круглые оборонительные башни, мечети. Если неподалеку где-то идет свадьба — вам навстречу обязательно попадутся ряженные в рогатых войлочных масках. Маски производят очень сильное впечатление, но фотографировать их, по народному поверью, нельзя.

На кубачинских улочках встретятся вам и девушки в национальной одежде с водоносными кувшинами. Их красоту оттеняет надетый на голову длинный белый шарф, затканый золотыми или серебряными нитями.

В Кубачах можно остановиться в гостинице. А утром снова в путь, в наиболее отдаленный пункт нашего путешествия — Ицари, расположенное от Кубачей в двадцати километрах.

Ицари — одно из интереснейших селений Дахадаевского района. Дорога к нему от Кубачей проходит по живописнейшим водопадным горным хребтам. Прозрачность и свежесть воздуха здесь удивительны. Ощущение праздника не покидает всю дорогу. О близости селения

предупреждает мощная дозорная башня. Она охраняла Ицари с севера. Само селение скрыто высоким берегом реки и сверху воспринимается как единое сооружение: дома плотно прижаты один к другому и накрыты прямоугольными лоскутами плоских земляных крыш. Характерный лабиринт улиц обнаруживаешь, только когда спускаешься вниз. Без проводника тут не обойтись.

В Ицари сохранился один из старинных видов жилых строений — дом-башня. Облик здания суров: он сложен из крупных каменных блоков, большие окна арочной формы пропускают мало света, в башне много бойниц. В доме — четыре этажа, с этажа на этаж попадали по веревочным лестницам, которые опускались через люки в потолок. В подвале этого дома, по преданию, содержались пленники.

Выше по течению реки Улучай, недалеко от Ицари, расположено селение Худуц. С его возникновением связана любопытная легенда.

Идревле между Ахтынским, Казикумухским ханствами и Кайтагским уцмийством велся спор о пограничных владениях. Чтобы положить конец раздорам,

решено было построить селение, в котором поселились бы представители всех трех пограничных национальностей: даргинцы, лакцы, лезгины. Так был основан Худуц. Большая мечеть с минаретом, по преданию, построена в Худуце лакцами. Это одна из ранних мечетей в Дагестане. На минарете сохранилась древне-арабская надпись.

Из Худуца возвращаемся в Кубачи с тем, чтобы, переночевав, отправиться к западной границе Дахадаевского района — селению Урари. (От Кубачей до Урари расстояние 12 км.) Урари — центральное селение, где интересно осмотреть мечеть, мавзолей.

Потом через Кубачи снова возвращаемся в Уркарах, к западу от него (в 7 километрах) находится еще одно интересное селение — Кища. Первое впечатление от Кища: здесь все вяжут, от мала до велика. Сидят на крышах и вяжут, идут и вяжут. Недалеко от Кища в селении Харбук находится ковровый цех художественной артели, а в Кища — ее филиал. В Кища сохранились старинные жилые дома, мечети, интересные хозяйственные строения, башни, но особенно любопытен единый жилой дом, объединяющий 9 хозяйств (фаланстер). Все они связаны с башней, в которой укрывалось население во время нападений. Перед жилыми помещениями — обширные террасы, с которых по лестнице (есть и самостоятельные входы с улицы) попадаешь на нижний этаж хозяйственных построек, объединенных внутренней улицей.

На этом заканчивается наше путешествие по Дахадаевскому району. Возвращайтесь в Уркарах, и на рейсовом автобусе — в Дербент.

Кандидат архитектуры
Г. ГУЗОВА.

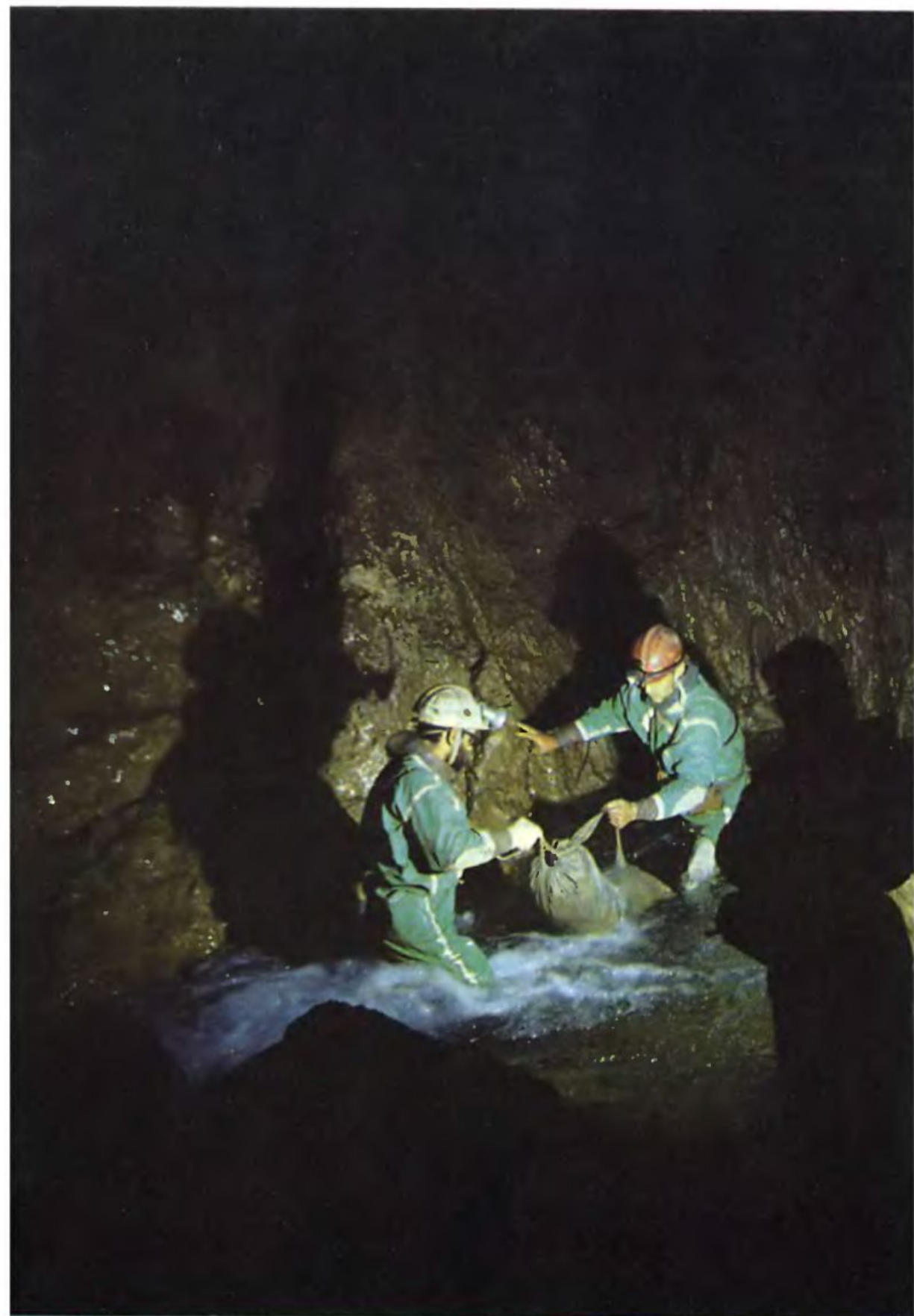


Селение Чох Гунибского района.

У «источника невест» в селении Кубачи.

Древние сельскохозяйственные террасы в окрестностях горного селения Шири.







Спуск с глыбового завала.

В КАРСТОВОЙ ПЕЩЕРЕ

◀ На одном из участков подземной реки.

(См. статью на стр. 148)

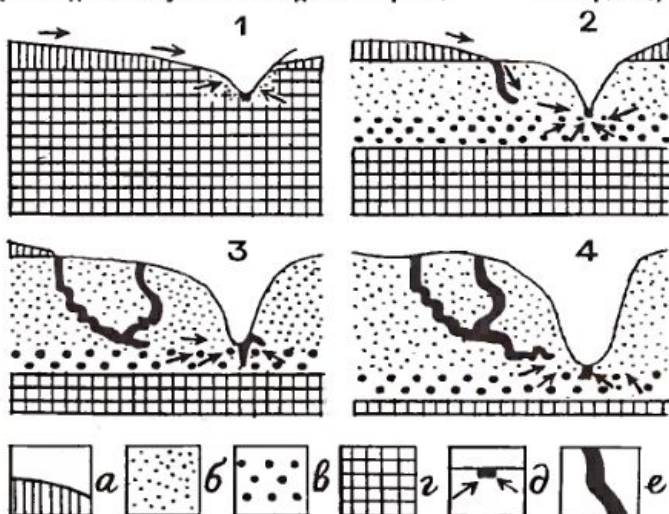
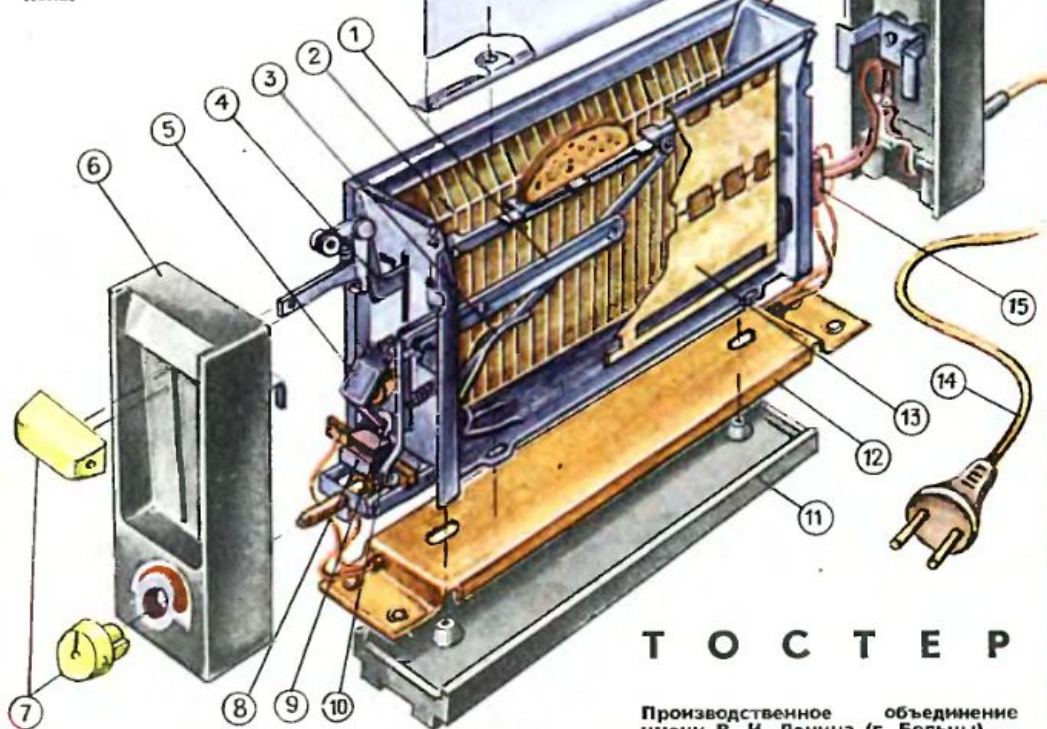


Схема образования карстовых полостей (по В. Дублянскому): 1 — начальная; 2—3 — промежуточные; 4 — современная. а — некарстирующиеся породы, гидродинамические зоны; б — зоны вертикальной и горизонтальной циркуляции; в — сифонной циркуляции; г — глубинной циркуляции; д — русловые вольеры и пещеры-источники; е — карстовые шахты.

Каменные цветы, «распустившиеся» на глубине около 700 метров.



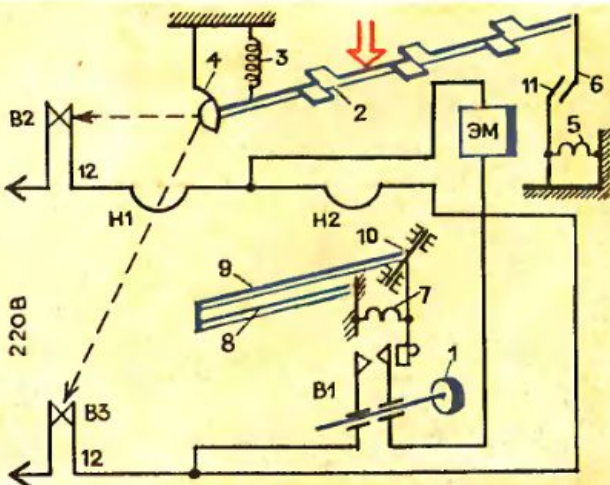
УСТРОЙСТВО ТОСТЕРА. 1 — датчик температуры; 2 — предохранительная решетка; 3 — пружинный рычаг выбрасывателя; 4 — выбрасыватель; 5 — электромагнит срабатывания выбрасывателя; 6 — крышка с ручками управления; 7 — ручки управления; 8 — регулятор поджаривания; 9 — защелка выбрасывателя; 10 — контакты регулятора поджаривания; 11 — нижняя крышка; 12 — основание; 13 — нагревательный элемент; 14 — шнур электропитания; 15 — микровыключатель нагревательных элементов; 16 — крышка со шнуром электропитания; 17 — корпус тостера; 18 — декоративная панель.



Т О С Т Е Р

Производственное объединение имени В. И. Ленина (г. Бельцы)

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ СХЕМА ТОСТЕРА. 1 — ручка регулятора поджаривания; 2 — выбрасыватель; 3 — пружина выбрасывателя; 4 — контакты; 5 — пружина якоря электромагнита; 6 — защелка выбрасывателя; 7 — пружина регулятора поджаривания; 8 — лента; 9 — коромысло датчика температуры; 10 — ось датчика; 11 — якорь электромагнита; 12 — микровыключатель. ЭМ — электромагнит; Н₁, Н₂ — нагреватели; В1 — контакты регулятора поджаривания; В2, В3 — контакты микровыключателя.



ТОСТЕР СБЕРЕГАЕТ ХЛЕБ

Инженер Д. ЛЕПАЕВ.

XI ПЯТИЛЕТКА 1981-1985

Товары народного
потребления

Ежедневно почти в каждой семье остаются куски хлеба. Подчас хозяйки не знают, как их использовать, и в большинстве случаев черствый хлеб отправляют в отходы. При среднем «плановом» потреблении 200—300 граммов хлеба на одного члена семьи в семье из 5 человек на столе остается 100—150 граммов хлеба, который практически не используется. В городе с миллионным населением эти остатки составляют 20—30 тонн в день!

Среди многочисленных способов утилизации черствого хлеба есть один предельно простой по исполнению и предельно эффективный по результату: поджаривание ломтиков в электрическом тостере. Тосты — свежеподжаренные или высушенные ломтики хлеба подаются к завтраку, к закускам на обед или на ужин взамен обычного хлеба. Иногда тосты делают подсоленные или острые, посыпая перед обжариванием тертым сыром.

От свежего хлеба, сухарей и гренков тосты отличаются особым вкусом. За несколько минут, что длится обжаривание, ломтики хлеба снаружи покрываются хрустящей румяной ко-

рочкой, а внутри становятся мягкими, как только что испеченный хлеб. Вкус и аромат отменные! Все приготовление — нарезать ровно ломтики, заложить в тостер, и через минуту-две получай их с пылу, с жару. Черствый хлеб поджаривается даже лучше свежего, лишь бы он только резался, не крошился под ножом.

Нагреватели в электро-тостерах — обычно открытые спирали или кварцевые трубки — имеют рабочую температуру 700—800°C. Режим подобран таким образом, что при сравнительно высоком нагреве поверхности ломтика температура внутри него не превышает 100°. За счет испарения влаги поверхностный слой уплотняется на 1—2 мм, в то время как внутренний даже у черствого хлеба увлажняется и прогревается, приобретая свежий вкус.

Тостеры бывают с ручным управлением, полуавтоматические и автоматические. При ручном управлении ломтики хлеба кладут в тостер и вынимают вручную. Время поджаривания устанавливается произвольно. В полуавтоматических приборах хлеб закладывают и вынимают

вручную, а время контролируется термоограничителем или реле времени. У автоматических тостеров автоматизируется контроль времени и выемка поджаренных ломтиков.

В нашей стране сегодня выпускается только одна модель тостера. Это полуавтоматический тостер, изготавливает его производственное объединение имени В. И. Ленина в городе Бельцы Молдавской ССР. Объем производства невелик — 11 тысяч приборов в год. Этого явно недостаточно для удовлетворения спроса, для того, чтобы каждая семья могла практически без остатка использовать весь купленный хлеб.

Учитывая важность задачи — на деле беречь каждый кусок хлеба, — принято решение резко увеличить производство тостеров и ростеров. В 1985 году московский завод «Память революции 1905 года» планирует выпуск 100 тысяч ростеров (в ростере можно обжаривать не только хлеб, но и мясо и другие продукты). В Тбилиси к 1986 году завод электросварочного оборудования имени Е. О. Патона начнет производить ежегодно 100 тысяч тостеров.

УСТРОЙСТВО ТОСТЕРА

Тостер состоит из шасси, к которому с торцов крепятся пластмассовые стенки. С боковых сторон шасси закрыто двумя металлическими декоративными панелями, снизу пластмассовым дном. Два нагревательных элемента, расположенных внутри, защищены решетками для того, чтобы хлеб не соприкоснулся со спиралями. Включение прибора и регулировка температуры поджаривания хлеба осуществляются двумя ручками.

Тостер работает следующим образом. Нарезанные ломтики хлеба укладываются на выбрасыватель. При установке ручки управления в нижнее положение выбрасыватель с хлебом опускается в рабочую камеру и в нижнем положении фикси-

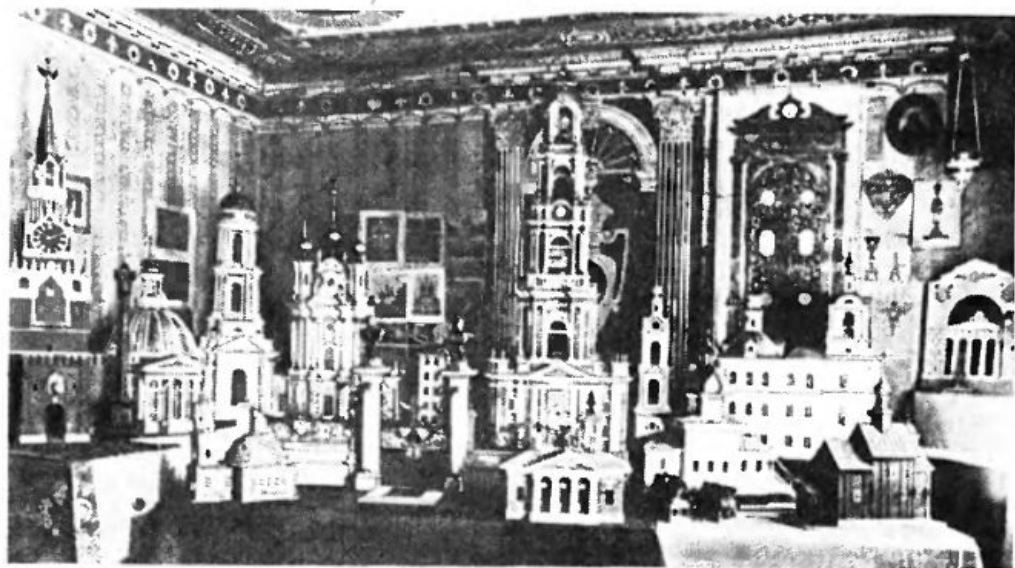
руется защелкой. Одновременно замыкаются контакты В2 и В3 микропереключателя, подающие напряжение на нагревательные элементы Н1 и Н2. Когда поверхность хлеба достигнет определенной температуры, контакты выключателя КП замыкаются и подают напряжение на обмотку электромагнита ЭМ.

Якорь электромагнита притягивается, освобождает защелку выбрасывателя, и под действием пружины поджаренный хлеб выбрасывается из рабочей камеры. При движении выбрасывателя вверх контакты В2 и В3 замыкаются, и прибор отключается от сети. Под действием оттяжной пружины якорь электромагнита возвращается в исходное положение.

Контроль температуры поверхности поджариваемого хлеба осуществляется с помощью регулятора поджари-

вания В1, который состоит из коромысла, свободно вращающегося вокруг оси. В исходном положении коромысло удерживается лентой. В зависимости от температуры в камере лента удлиняется в большей или меньшей степени, позволяет коромыслу повернуться на определенный угол. При повороте коромысла своим плечом замыкает контакты выключателя КП. Поворотом ручки регулятора поджаривания изменяется положение контактов относительно плеча коромысла, и таким образом регулируется степень поджаривания хлеба.

Техническая характеристика тостера
Номинальное напряжение, В 220
Потребляемая мощность, Вт 800



РЫЦАРЬ АРХИТЕКТУРЫ

Жил на свете удивительный человек. Делал модели: знаменитые башни и дворцы, соборы, арки, уютные деревянные церкви, колокольни и даже пожарные каланчи. Делал он это и по заказам и так, для себя. Самозабвенно любил архитектуру, и была у него мечта — в своем доме создать настоящий музей. И он это осуществил: восторженный и радостный, он распахивал двери своего трехкомнатного дома, впускал гостей в «зал», так он называл свою главную комнату. Много лет любознательные жители города Дмитрова приходили к нему домой посмотреть шедевры мировой архитектуры. На фотографиях вы можете увидеть и этот дом и знаменитое «зал», где экспонировались модели.

Я бывал в этой завораживающей детской воображение комнате. Внутри моделей загорались таинственные огоньки, все мерцало, тихо двигались зрители, переходя от модели к модели. Их вел освещенный дрожащим светом свечи высокий, бледный хозяин дома. Притихшие зрители, в том числе я, мальчишка, ошеломленно внимали его страстным речам. Счастливейший миг! Это был спектакль, архитектурная феерия в блестящей постановке хозяина, хранителя волшебного города, рыцаря архитектуры.

Я рассказываю вам об Александре Петровиче Любимове (1885—1939), чертежнике, а точнее художнике и архитекторе, который

жил и работал в подмосковном городе Дмитрове, на улице Семенюка в доме № 49. Этого дома сейчас нет: его сжогли. И хозяина дома давно нет в живых.

В жизни так бывает — человек живет, интересно работает, а умирает, и все нити, связывающие его с бытием (особенно если он одинок) рвутся, его забывают. Но остались модели и чертежи, сделанные Любимовым, его записки. Около сорока лет, иначе говоря, почти всю свою жизнь он занимался изготовлением моделей памятников архитектуры. «Сама идея этого занятия, — находим мы в его автобиографических записках, — принадлежала моим двум старшим братьям, из коих один начал делать в 1885—1887 годах модели колоколен из газетных бумаг».

Любимовские модели как бы продолжают жизнь их создателя. Посетители филиала московского Музея архитектуры имени Щусева, что в Донском монастыре, вероятно, обращали внимание на великолепные модели Сухарева башни, колокольни Троице-Сергиевой лавры, Модели большие, торжественные. Они созданы Александром Петровичем Любимовым (не верьте этикетке, на ней перепутаны инициалы). Когда вздумали домать Сухареву башню, вспомнили о дмитровском мастере и заказали ему модель этого сооружения. Думаю, что это единственная модель той славной башни, о которой сейчас много говорят, и, может быть, она еще послужит службу современным архитекторам и реставраторам.

Сохранились воспоминания А. П. Любимова о его многотрудной работе над моделью колокольни Сергиевой лавры. Вот выдержки из них: «В октябре 1925 года я приступил к постройке лучшей своей вещи — колокольни Сергиевой лавры. При постройке модели мне сразу встретились огромные трудности... К счастью, в Московском историческом музее оказалось несколько планов Сергиевской колокольни, но весь остальной материал пришлось добывать са-

НАУКА И ЖИЗНЬ

МУЗЕЙ

Модели Спасской башни Московского Кремля, дворца в Потсдаме, колокольни в Троице-Сергиевой лавре, деревянных северных построек и многих других памятников архитектуры показывал в своем доме А. П. Любимов горожанам города Дмитрова. Фото 1933 года.

На этих страницах помещены модели памятников архитектуры работы А. П. Любимова. Они экспонируются в Донском монастыре, филиале музея архитектуры им. А. В. Щусева.

Справа—колокольня Троице-Сергиевой лавры. 1740—1770 гг. Арх.—И. Шумахер, И. Ф. Ингурин, Д. В. Ухтомский.

мому, для чего ездил несколько раз в лавру и производил, иногда на огромной высоте, обмеры и зарисовки деталей. Я изобрел новый способ зарисовки недоступных деталей путем наблюдения их с большого расстояния через сильную трубу (увеличение в 40 раз). Мною, кроме того, был обмерен большой колокол и расположение прочих колоколов, балконы, лестницы и т. п. Все это впоследствии дало мне возможность сделать детали ярусов и тем придать большую натуральность... Пришлось выполнить около 10 000 отдельных деталей. Эта работа продолжалась почти год, но затраченный труд оправдался полным эстетическим удовлетворением, наслаждением не только для меня, но в течение восьми лет она неизменно привлекала и поражала всех посетителей...»

В Музее моделей Академии художеств в Ленинграде я нашел еще одну работу Любимова — виллу Ротонду Палладио, а в Дмитровском музее хранится и модель главного собора города.

Итак: Сухарева башня, Колокольня лавры, вилла Ротонда да еще Дмитровский собор — они на своем месте. А вот с остальными любимовскими работами происходят какие-то прямо-таки «булгаковские» превращения и перемещения. Чудом попало ко мне недавно около десяти моделей — увы, в разрушенном виде. Приблизительно столько же моделей «перелетело» волею судеб из Дмитрова на Мосфильм в Москву. Мосфильмовские модели лучшей сохранности, но и они требуют реставрации. Сколько их было всего? Сохранился очень подробный список всех работ, составленный в 30-х годах А. П. Любимовым. Из списка, например, можно узнать, что в Рязани находилась модель парижского Собора Инвалидов, где-то есть модель ансамбля Кижей и еще двух северных деревянных церквей. Была рукопись «О технике резьбы и позолоты», доклад по архитектуре Дмитровского района и многое, многое другое. Нам могут помочь и подробные записки о жизни А. П. Любимова, сделанные в далекие довоенные годы моим отцом и другом Любимова — художником В. М. Голицыным.

Судьбой любимовских работ заинтересовался Московский областной краеведческий музей, что расположен в ансамбле Воскресенского Ново-Иерусалимского монастыря. Хорошо было бы воссоздать в Ново-Иеруса-



лимском заповеднике часть удивительного любимовского «зала», но музею нужна помощь.

Есть мастер — энтузиаст, художник-конструктор О. Ю. Потанин, увлеченный идеей восстановить все «любимовские» модели. Думаю, что надо сообща — я имею в виду музейщиков и нас, художников, — внимательно исследовать творчество Александра Петровича Любимова, сохранить его имя и его труды для потомков.

Заслуженный художник РСФСР
И. ГОЛИЦЫН.



Сухарева башня. 1692—1695 гг. Арх. М. И. Чоглонов. В связи с реконструкцией Большой и Малой Колхозных площадей башня была разобрана в 1934 г.

РОДССТВЕННИКИ

Одно из самых замечательных явлений последних лет — это рождение нового раздела физики: теории электрослабого взаимодействия, которая объединила электродинамику Максвелла и теорию бета-распада. Новая удивительная теория, подкрепленная уже многими экспериментами, подтверждает правильность пути, начатого еще Эйнштейном, пути к созданию единой теории всех взаимодействий, существующих в природе.

ОТКРЫТИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ МЕЗОНОВ

Когда в 1676 году Левенгук посмотрел в построенный им микроскоп, он увидел новый мир живых существ, и биологи узнали, что жизнь существует в других масштабах. Так, наверное, началось путешествие естествоиспытателей вниз по шкале расстояний.

Естествоиспытателей всегда интересовали законы, которые управляют природными явлениями, протекающими в разных масштабах пространства и времени.

Когда в прошлом веке утвердилась атомная теория строения вещества, физики смогли узнать и размеры атома. Еще древние греки думали об этом неделимом и ненаблюдаемом элементе нашего мира, но атом оказался сложной системой с размерами 10^{-8} см. Определение этих размеров было началом расстановки масштабов микромира. Первым путешественником в глубь атома стал англичанин Резерфорд. В 1911 году он впервые «нащупал» атомное ядро и оценил его размеры: размер ядра оказался порядка 10^{-12} см, или по современному счету — 10 ферми (1 ферми = 10^{-13} см).

С тех пор физики продолжают прокладывать путь в недра материи все глубже и глубже, встречая множество удивительных явлений, выявляя массу подробностей устройства ядра и накапливая сведения о том, как устроен микромир, в который они наконец попали. Физики узнали, в частности, что протон, нейтрон и другие частицы, объединенные общим названием «адроны», имеют размеры около 1 ферми. Они узнали, что между протонами и нейтронами на расстоянии того же порядка действуют особые силы, связывающие частицы, и что эти силы очень резко ослабевают с увеличением расстояния.

Зато на расстоянии 1 ферми и менее эти силы очень велики, они значительно превосходят силы электрические, пытающиеся растолкнуть два положительно заряженных протона.

Рассуждая о природе ядерных сил, которые действуют между частицами, о природе сильного взаимодействия, неизбежно приходишь к выводу, что это взаимодействие должно быть связано с особым полем, подобно тому как взаимодействие между электрическими зарядами связано с электромагнитным полем.

Но если это так, то акт сильного взаимодействия должен заключаться в обмене квантами соответствующего поля, совсем так, как электрически заряженные частицы обмениваются квантами электромагнитного поля — фотонами.

Эту идею, которая сейчас представляется почти очевидной, высказал японский физик Юкава через 25 лет после открытия ядерных сил. Кванты сильного взаимодействия — их назвали пи-мезонами (π), или, коротко, пионами, — были в 1947 году открыты в космических лучах англичанином Пауэллом.

Такая цепочка событий, где теоретические предсказания переплетались с опытами, их подтверждающими (но одновременно и ставящими новые задачи), заложила хороший фундамент физики элементарных частиц, которая сейчас вновь переживает свой расцвет.

Картина сильного взаимодействия сейчас выглядит несколько иначе, чем ее видели в пятидесятых годах: в игру вступили кварки и глюоны, теория усложнилась. Но принцип остался старым: чтобы частицы взаимодействовали, надо чтобы они обменивались другими частицами, квантами какого-то поля.

В природе есть одно сравнительно давно известное взаимодействие, ответственное за бета-распад ядер и за рассеяние нейтрино протонами или ядрами. Это взаимодействие назвали слабым — оно много слабее электромагнитного, а его природа, его механизмы долго оставались невыясненными. Физики подзревали, что и в этом случае природа должна следовать стандартному пути, что должны существовать какие-то частицы, какие-то кванты, которые передают слабое взаимодействие.

Еще в 1936 году такую идею высказывал Клейн, но на пути превращения идеи в стройную картину, в теорию вставали большие трудности. А время шло. И вот наконец в 1979 году три физика-теоретика — Вейнберг и Глешоу из США и Салам из Бангладеш — получили Нобелевскую премию за решение этой задачи. Они придумали теорию, которая позволяет рассчитывать все процессы слабого взаимодействия — распады, рассеяния, аннигиляции, — основываясь на идее «промежуточных бозонов» — трех частиц W^+ , W^- и Z^0 со спином, равным единице, и выполняющих функцию переносчика слабого взаимодействия. Основываясь на опытах по рассеянию нейтрино, теоретики смогли предсказать массу этих «промежуточных бозонов».

Предсказания теории были:
 масса W^- и W^+ примерно 79 ГэВ,
 масса Z^0 примерно 90 ГэВ.

Значки сверху в обозначениях частиц указывают на их электрический заряд: у W^+ заряд такой же, как у протона, у W^- заряд такой же, как у электрона и у Z^0 совсем нет заряда. Эта «компания» похожа на трех братьев из сказки «Конек-Горбунок», и читатель должен быть готовым к тому, что именно Z^0 будет играть главную роль в дальнейшей истории.

Большая масса этих частиц — напомним, что она примерно в 100 раз больше, чем у такой тяжелой частицы, как протон, — не давала возможности получить их и исследовать: в мире не было достаточно мощных ускорителей.

Только в 1983 году в Женеве на ускорителе, где сталкиваются протоны и антипротоны с энергией 270 ГэВ в каждом пучке (то есть с общей энергией 540 ГэВ), все три частицы были открыты. Их массы оказались в блестящем согласии с предсказаниями теории.

Эксперимент дал такие результаты:
 масса W^- и W^+ примерно 81 ГэВ,
 масса Z^0 примерно 90 ГэВ.

Для сравнения назовем массу переносчиков сильного взаимодействия пионов: масса π^+ и π^- — 0,1396 ГэВ, масса π^0 — 0,135 ГэВ. Сопоставление этих данных хорошо иллюстрирует разницу в возможностях физики конца 40-х годов, когда в космических лучах были открыты пионы, и начала 80-х, когда были в определенных ядерных реакциях рождены частицы W и Z .

В квантовой механике каждой энергии можно сопоставить некоторую длину. Действительно, если по формуле $E = h \cdot \omega$ вычислить частоту, а по формуле $E = mc^2$ сопоставить массе эквивалентную ей энергию (впрочем, это уже сделано, когда массу задают прямо в единицах энергии, в ГэВ'ах), то получим выражение для длины (мы ее обозначим через λ)

$$\lambda = \frac{h \cdot c}{E}$$

Энергии в 1 ГэВ отвечает длина $2 \cdot 10^{-14}$ см, а так как длина обратно пропорциональна энергии, то можно написать

$$\lambda = \frac{2 \cdot 10^{-14}}{E}$$

где E — масса частицы в ГэВ'ах.

Из этой формулы видно, что миру пионов π^+ , π^- , π^0 отвечают размеры порядка $1,5 \cdot 10^{-13}$, а миру промежуточных бозонов W^+ , W^- , Z^0 — размеры порядка $2 \cdot 10^{-16}$ см (2 миллиферми).

Так путешествие физиков привело их в мир миллиферми.

Сенсационное открытие промежуточных бозонов было не единственным событием 1983 года. Можно упомянуть еще о двух интересных фактах, пока, правда, недостаточно обоснованных. Во-первых, был открыт шестой кварк, t -кварк, который называли либо top (верхний), либо truth (правдивый). Его масса — около 32 ГэВ. Вместе с известными ранее b -кварком (от слов bottom — нижний или иначе beauty — красивый) он образует третью пару кварков. Теория все время требовала шести кварков, но шестого не могли найти. Теперь он найден, если, конечно, первоначальные опыты будут подтверждены.

Кроме того, в нескольких лабораториях наблюдали события, похожие на распад протона. Правильны ли эти данные, покажет будущее.

СЛИШКОМ МНОГО ВОПРОСОВ

В одной из необыкновенных сказок Киплинга есть действующее лицо по имени Тешумай Теундрой. Автор утверждает, что это значит «Лэди-которая-задает-очень-много-вопросов», и предлагает для краткости называть ее попросту Тешумай.

В популярной статье всегда должна жить Тешумай, чтобы вопросы никогда не кончались.

Все факты о новых открытиях, о тех, что стали известны до конца прошлого года, мы рассказали. Но почему значение этих открытий столь велико? Ведь частиц открывали много, их число давно перевалило за сотню. Что особого в открытии W^+ , W^- и Z^0 ? И чем знаменит именно шестой кварк? И распадков известно достаточно, в том числе таких, которых надо ждать очень долго, — ядро изотопа калия K^{40} распадается в среднем более чем через миллиард лет. Дело, наверное, не просто в рекорде, который установил протон. Так в чем же? И еще — как могли теоретики предсказать массу неоткрытых частиц? Конечно, и планеты открывали на кончике пера, но с планетой дело простое — уравнения Ньютона хорошо известны. Наконец, как измерили массу промежуточных бозонов, которые живут так мало, что не оставляют прямого следа в счетчиках?

Не вдаваясь в детали, ответим сразу на первый вопрос: три названных явления завершат необычайно красивую картину микромира, в которой он управляется весьма простыми законами.

Конечно, красоту картины и простоту законов надо еще уметь увидеть. Надо уметь посмотреть на нее с нужной стороны. За примерами идти далеко не надо: еще в начале нашего века электродинамика Максвелла считалась очень сложной и далекой от наглядности наукой (о красоте ее и

говорить не приходится) — сейчас она прочно вошла в технику и хорошо понятна любому инженеру.

Открытие W (как мы иногда будем для краткости называть всю тройку промежуточных бозонов) имеет отношение к электродинамике. Дело не только в простой аналогии с фотоном, родство оказывается значительно более глубокое. В теории Z^0 и фотон имеют одних и тех же предков, они в некотором смысле составлены из одних и тех же частей, сложенных разным способом. Это обстоятельство не просто теоретическая фантазия, — из него следует, что всемогущая электродинамика Максвелла нуждается в исправлениях, когда события разворачиваются на малых расстояниях. Этот удивительный факт доказан экспериментально новосибирскими опытами по повороту плоскости поляризации света в газе. Что же это значит? Как можно было на опыте проверить такое странное утверждение?

Ответить на эти вопросы нелегко. Полезно сначала рассказать немного более подробно о том, как возникло в физике понятие «поле», как возникла теория бета-распада, и как она недавно слесилась с электродинамикой, отобразив в единой картине электромагнитное и слабое взаимодействие.

Но что понимает физик, говоря о взаимодействии? С этого мы и начнем.

ЧТО ТАКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ!

Итак, нам предстоит поговорить о том, как взаимодействуют частицы с точки зрения современной физики, для начала кратко напомнив некоторые факты из истории.

О взаимодействии естественспыатели думали давно. Древним казалось совершенно ясным, что одно тело может толкать дру-

гое, только если эти тела соприкасаются, если между ними есть контакт. Аристотель учил, что стрела летит только потому, что ее толкает воздух. Если один шар ударяет другой шар, то возмущают силы взаимодействия, и второй шар начинает двигаться.

Такой подход позволял легко объяснить, как на Земле сила передается от одного тела к другому, но при переходе к телам небесным дело усложнилось. Пришлось вводить новое понятие идеального естественного движения по окружности для планет. Однако и при этом точного описания движения планет на небесной сфере получить не удавалось.

Когда Тихо Браге потребовал от своего ученика Кеплера построить теорию Марса, то есть найти способ точного вычисления его орбиты, то после долгих раздумий Кеплер пришел к гипотезе, что между Солнцем и планетами на больших расстояниях и без посредников действуют силы, которые искривляют ход планет. Подобная гипотеза позволила Кеплеру примириться с тем, что орбиты планет — это не окружности (и не составлены из окружностей), а имеют форму эллипса. Может быть, такую гипотезу, которая противоречила устоявшимся взглядам, Кеплер мог высказать только потому, что он был немножко астрологом и верил, что звезды действуют на большом расстоянии на людей, задавая им, так сказать, график судьбы.

Со времен Кеплера и почти до наших дней шли споры, могут ли тела действовать друг на друга на расстоянии, то есть осуществляется ли в природе дальное действие или надо верить, что всегда и везде есть какая-то среда, есть эфир, который передает действие одного небесного тела на другое, как того требует идея близкоддействия. Этот спор о дальнедействии и близ-

СЛОВАРИК К СТАТЬЕ

Бета-распад — распад ядра, при котором один из нейтронов в ядре (или свободный нейтрон) превращается в протон, излучая электрон и антинейтрино (бета-минус-распад) или один из протонов превращается в нейтрон, излучая позитрон и нейтрино (бета-плюс-распад).

Спин — элементарные частицы (или ядра) могут иметь собственный угловой момент, не связанный с их движением. Такой угловой момент называют спином. Спин измеряют обычно в единицах, равных постоянной Планка $\hbar = 10^{-27}$ эрг.с., которая имеет такую же

размерность, как угловой момент $l = mvr^2$ (m — масса, v — скорость, r — радиус вращения).

Бозоны — частицы, имеющие целый спин, то есть спин, равный целому числу единиц \hbar или не имеющие спина (спин равен нулю). Бозонами являются пи-мезоны (пионы), ядра гелия (альфа-частицы), у этих частиц спин чет. Промежуточные бозоны имеют спин 1.

Фермионы — частицы с полудельным спином. Фермионами являются электроны, позитроны, нейтрино, нуклоны, все они имеют спин $1/2$. У нуклонов известны возбужденные состояния со спинами $3/2$ и $5/2$.

Кварки — строение большинства элементарных частиц можно описать, считая, что они состоят из кварков. Названия и заряды кварков приведены в таблице:

символы	название	заряд
u	u — кварк	$+\frac{2}{3}$
d	d — кварк	$-\frac{2}{3}$
c	очарованный	$+\frac{2}{3}$
s	странный	$-\frac{1}{3}$
t	верхний	$\frac{2}{3}$
b	нижний	$-\frac{1}{3}$

кодействии фактически потерял свой смысл еще в начале прошлого века, когда Фарадей открыл новый физический объект — электромагнитное поле. Но консервативные люди с трудом принимают новые идеи, их мозг сознательно или даже бессознательно сопротивляется, и споры о том, нужен ли эфир, бушевали еще совсем недавно. Ирония состоит в том, что эфир стал сейчас действительно нужен, только совсем не тот, о котором думал Фарадей и от которого не смог отказаться сам Максвелл.

Долго физики не могли привыкнуть, что электромагнитное поле существует само по себе, что оно может колебаться, быть неподвижным, принимать вид волны, проникать в другие тела.

Наше поколение уже не удивляется тому, что радиоволны связывают Землю с космическим кораблем, мы давно привыкли к дальности действия, и эфир в нашем воображении перестал существовать. Мы знаем даже больше. Мы знаем, что на доставку сообщения с космического корабля на Землю тратится время, и когда корабль уходит от Земли на миллионы километров, оно становится вполне ощутимым. Это значит, что сигнал, после того, как он покинул передатчик, путешествует (совсем как материальная точка в первом законе Ньютона) в пространстве, пока не достигнет приемника на Земле.

Распространение взаимодействия с конечной скоростью — это главная идея, лежащая в основе представления о поле. Физики стали говорить о запаздывающем взаимодействии.

История науки полна парадоксов. То, что свет распространяется не мгновенно, а с конечной скоростью, равной почти 300 000 км/сек, было доказано Ремером еще двести лет назад. Наблюдая нерегу-

лярности в движении спутников Юпитера, он понял, что их можно объяснить, если учесть, что расстояние от Земли до Юпитера не постоянно и что время, которое свет тратит на прохождение этого расстояния, также изменяется.

Но понять, что этот вывод относится к электромагнитному полю, смог только Максвелл.

Свет в те времена никак не связывали с электрическим или магнитным полем, свет тогда представляли себе как поток каких-то корпускул, и то, что эти корпускулы летят с конечной скоростью, никого не удивило. Грубая и даже ошибочная, с нашей точки зрения, модель помогла сделать важное открытие.

Итак, свет распространяется с конечной скоростью. А как обстоит дело с силой тяжести, с гравитацией? Может быть, и силы всемирного тяготения действуют не мгновенно, как это предполагается в законе Ньютона, где силы зависят только от расстояния в заданный момент времени? Лаплас был уверен, что механика позволяет очень точно вычислить все, что касается движения планет, и попробовал определить поправки, которые надо внести в существующие расчеты, если учесть, что скорость распространения гравитации конечна.

Полученный результат расчета был неожиданным: из него следовало, что скорость распространения тяготения больше скорости света по крайней мере в миллион раз. Сейчас мы знаем, что Лаплас ошибся в расчетах и что скорость распространения гравитации равна скорости света. Но и сегодня это всего лишь теоретическая расчетная величина — скорость передачи гравитационного взаимодействия пока никто не измерил. До Максвелла никто никак не связывал свет с электромагнетизмом. Но из уравнений Максвелла следовало, что

Спины всех кварков равны $\frac{1}{2}$. Кварки сгруппированы в три дублета. В этой модели бета-распад можно описать, как превращение кварков и их наборы (тройки, образующие протон или нейтрон) становятся иными, что как раз и приводит к превращению нейтрона в протон или наоборот.

Кварковая модель позволяет объяснить много явлений, хотя кварки в свободном состоянии, по-видимому, не существуют.

Дублеты и триплеты — близкие по свойствам частицы группируются парами (дублеты) или тройками (триплеты). Наиболее известный дублет — протон и нейтрон. Пионы образуют триплет π^+ , π^0 , π^- .

Квант — согласно квантовой механике в любом поле, колебания с частотой ω могут иметь энергию либо $\hbar\omega$, либо $n \cdot \hbar\omega$, где n — целое число. Подобная «порция поля» ведет себя во многих смыслах как частица. Это и есть квант.

Фотон — квант электромагнитного поля. Физики умеют считать число фотонов, испускаемых источником с малой интенсивностью. До открытия пионов фотон был единственным типом квантов, и эти названия были равнозначны.

Мезон — вначале так назывались частицы с массой большей, чем у электрона, и меньшей, чем у протона (мезо — промежуточный). Сейчас так называют сильновзаимодействующие час-

тицы пионы (пи-мезоны, триплет) и каоны (к-мезоны, дублет). Мюон, который по своим свойствам близок к электрону, раньше также называли мезоном, мю-мезоном.

ГэВ и ТэВ. Энергии в физике элементарных частиц измеряются в единицах, производных от электрон-вольта.

1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-12}$ эрга = $1,6 \cdot 10^{-19}$ дж

1 МэВ = 10^6 эВ (миллион электрон-вольт)

1 ГэВ = 10^9 МэВ = 10^9 эВ (миллиард электрон-вольт)

1 ТэВ = 10^{12} МэВ = 10^{12} эВ (триллион электрон-вольт) или 1,6 эрга.

Исходя из эквивалентной массы и энергии ($E = mc^2$) в этих же единицах измеряют массу частиц.

Наша автомобильная промышленность в нынешнем году отмечает юбилей — 60-летие со дня начала производства своих первых машин. Еще в марте 1921 года Комиссия по восстановлению крупной промышленности записала в своем решении: «признать принципиально необходимым постановку в России автомобилестроения в массовом масштабе».

Первые машины — это были грузовые автомобили АМО-Ф15 — удалось изготовить тремя годами позже — в ноябре 1924 года на заводе АМО [ныне ЗИЛ]. Эти советские грузовики дали начало непрерывно ширившемуся затем семейству наших автомобилей. Вот почему с 1924 года и ведет свою биографию одна из ведущих отраслей советской индустрии. Ее развитию и будет посвящен ряд выпусков «Автосалона».



НАМИ-1 (годы выпуска: 1927—1930 гг.). Оригинальная по техническим решениям машина: с независимой подвеской задних колес, воздушным охлаждением двигателя, рамой в виде центральной трубы, тормозами, вынесенными к главной передаче. Число цилиндров двигателя — 2. Рабочий объем — 1163 см³. Мощность — 22 л. с. (16 кВт) при 2800 об/мин. Длина машины — 3,7 м. Число мест — 4. Масса в снаряженном состоянии — 0,7 т. Скорость — 75 км/ч.

Когда в конце 20-х и начале 30-х годов у нас развернулась широкая автомобилизация, легковые машины еще не играли важной роли в транспортной системе страны. На первых порах они использовались лишь в качестве служебного пассажирского транспорта и такси. Потребность в легковых автомобилях по сравнению с грузовиками была невелика. В 1930 году у нас было произведено 4226 автомобилей, из них только 160 легковых, то есть менее 4 процентов.

Производственная база для выпуска машин в первый, самый трудный период развития нашего автомобилестроения (до 1930 года) была очень слаба и с трудом обеспечивала изготовление небольшого числа грузовиков. И грузовые и легковые машины делали тогда по технологии мелкосерийного производства, которое не всегда гарантировало взаимозаменяемость деталей. Широко использовался ручной труд, отсутствовали специализированные станки, конвейерная сборка. Такая технология уже тогда не оправдывала себя для выпуска грузовиков, но некоторое время еще могла использоваться для постройки в ограниченных количествах легковых автомобилей и автобусов.

В 1922 году в Москве на 1-м Бронетанкоавтомобильном заводе (1-й БТАЗ, бывший «Руссо-Балт» в Филях) был собран первый советский легковой автомобиль «Промбронь» — усовершенствованный вариант машины «Руссо-Балт». Но выпуск и таких автомобилей (их было собрано всего 8 штук) прекратился в 1923 году. Лишь в 1927 году в Москве завод «Спартак» (бывшая экипажная фабрика П. Ильина) начал изготавливать легковые машины НАМИ-1. Эта машина вошла в историю не только как первая советская малолитражка, но и как первый советский автомобиль, в кото-

в электромагнитном поле есть волны и что они распространяются со скоростью, которая с удивительной точностью совпадает с известной величиной скорости света.

Надо было обладать большой смелостью, чтобы сделать отсюда вывод: свет и есть электромагнитная волна. Можно сказать, что Максвелл сделал первый решающий шаг в построении единой теории разных физических действий: в его электродинамике объединились в одной системе уравнений электричество, магнетизм и свет. Теперь к ним прибавился еще целый мир физических процессов — слабые взаимодействия.

Представление об электромагнитном поле как о непрерывной системе поддержа-

лось недолго. Идея древних греков о том, что все в природе должно состоять из атомов, оказалась все же правильной. Планк, а затем Эйнштейн доказали, что только тогда можно построить теорию, которая объяснила бы, как заряженные частицы взаимодействуют с электромагнитным полем, если предположить, что электромагнитное поле состоит из квантов, летящих со скоростью света и не имеющих массы покоя.

Этим закончился классический период в теории электромагнитного поля. Началась квантовая эра, началась физика двадцатого века.

(Продолжение следует)

И Е Л Е Г К О В Ы Е

ром нашли воплощение необычные и весьма прогрессивные конструктивные решения. За основу конструкции взяли дипломную работу московского студента К. Шарпова. Защитив диплом, он поступил на работу в Научный автомобильный институт (НАМИ) и там с помощью его сотрудников переработал дипломный проект применительно к производственным условиям.

Основу машины составляла рама в виде одной трубы большого диаметра (она поэтому получила название хребтовой рамы). Спереди к этой трубе был жестко прикреплен двухцилиндровый V-образный двигатель воздушного охлаждения в блоке с трехступенчатой коробкой передач. Внутри трубы шел вал, который соединял мотор с главной передачей. Поскольку ее картер жестко крепился к другому концу рамы, то подвеска задних колес была сделана независимой; передние колеса имели зависимую подвеску.

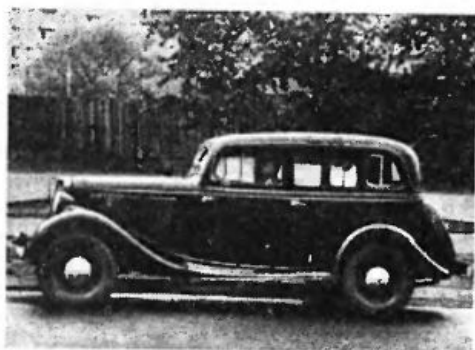
Главная удача конструкторов НАМИ-1 — создание довольно простой и легкой машины. Двигатель имел массу 70 кг — довольно мало по тем временам. Отсутствие бензонасоса — топливо самотеком поступало к карбюратору из бака, расположенного над ногами водителя. Несложное электрооборудование, никаких контрольных приборов, смазка разбрызгиванием (без масляного насоса). Упрощенный четырехместный кузов крепился к раме лишь в четырех точках, а каждый ряд сидений имел только одну дверь: передний — в левом борту, задний — в правом.

Своеобразная конструктивная особенность НАМИ-1 — в главной передаче нет дифференциала. В результате не только упрощалось и удешевлялось производство машин, но и улучшалась проходимость при движении по грязи, снегу, грунтовыми дорогам.

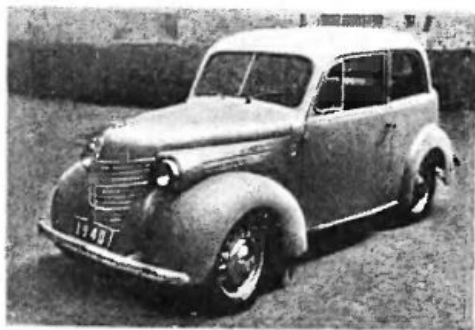
Износ шин, неизбежный при отсутствии дифференциала, оказался вследствие сравнительно небольшой массы автомобиля умеренным. Благодаря независимой подвеске задних колес, высокой жесткости рамы на кручение, а также значительному (255 мм) дорожному просвету, большим колесам (диаметр 730 мм) НАМИ-1 превосходил по проходимости многие легковые модели, эксплуатировавшиеся тогда в СССР. Во всяком случае, один из трех сохранившихся автомобилей успешно работал в тяжелых сибирских дорожных условиях вплоть до 1970 года.

Немногим более 400 малолитражек НАМИ-1 выпустил «Спартак» за 4 года.

Второй период производства легковых автомобилей в СССР начался с создания базы для их конвейерного выпуска. Всего за 19 месяцев под Нижним Новгородом



ГАЗ-М1 (1936—1943 гг.). Модель, рассчитанная на технологию конвейерного производства. У автомобиля закрытый металлический кузов, сваренный из стальных штампованных деталей, лонжеронная рама, зависимая подвеска всех колес, регулируемые передние сиденья. Число цилиндров двигателя — 4. Рабочий объем — 3285 см³. Мощность 50 л. с. (37 кВт) при 2800 об/мин. Длина машины — 4,62 м. Число мест — 5. Масса в снаряженном состоянии — 1,37 т. Скорость — 105 км/ч.



КИМ-10 (1941 г.). Первый отечественный легковой автомобиль для индивидуального пользования. КИМ-10 имел капот «аллигаторного» типа, тормоза с механическим приводом, рычажные амортизаторы. Число цилиндров двигателя — 4. Рабочий объем — 1172 см³. Мощность — 30 л. с. (19 кВт) при 4000 об/мин. Длина машины — 3,96 м. Число мест — 4. Масса в снаряженном состоянии — 0,84 т. Скорость — 90 км/ч.



«МОСКВИЧ-400» (1947—1954 гг.). Малолитражка с несущим цельнометаллическим кузовом, независимой подвеской передних колес, гидравлическим приводом тормозов. Число цилиндров двигателя — 4. Рабочий объем — 1074 см³. Мощность — 23 л. с. (17 кВт) при 3600 об/мин. Длина машины — 3,86 м. Число мест — 4. Масса в снаряженном состоянии — 0,86 т. Скорость — 90 км/ч.



ГАЗ-20 «ПОБЕДА» (1946—1955 гг.). Легковой автомобиль с независимой подвеской передних колес, несущим кузовом без выступающих крыльев, отопителем салона. Число цилиндров двигателя — 4. Рабочий объем — 2111 см³. Мощность — 50 л. с. (37 кВт) при 3600 об/мин. Длина машины — 4,66 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,46 т. Скорость — 105 км/ч.



(ныне г. Горький) был построен оборудованный по последнему слову техники автомобильный завод, который в декабре 1932 года собрал свои первые легковые машины. Специализированные станки, высокий уровень автоматизации, конвейерная сборка позволяли быстро и с малыми затратами изготавливать сначала модель ГАЗ-А, а потом ГАЗ-М1 по 20 тысяч в год. Технология массового производства машин отразилась и на их конструкции: простота и рациональность устройства, отсутствие трудоемких деталей, широкое использование штамповок и отливок. Объем производства легковых машин достиг, например, в 1938 году 27 тысяч, что составило уже почти 13 процентов от общего выпуска автомобилей.

В конце тридцатых годов уровень благосостояния советских людей поднялся настолько, что на повестку дня встал вопрос об организации производства легкового автомобиля индивидуального пользования. Оно началось в 1941 году с малолитражек КИМ-10, за которыми последовали в 1947 году машины «Москвич-400», а в 1960-м — ЗАЗ-965.

Когда после окончания Великой Отечественной войны решался вопрос о постановке на производство новых легковых моделей, стало необходимым научно обосновать оптимальный их ассортимент, сформулировать комплекс конкретных требований к конструкции и потребительским качествам. Иными словами, разработать типаж автомобилей. Без него было невозможно правильно наметить направления технической политики в отрасли.

Наиболее массовые легковые машины послевоенного периода («Москвич-400» и «Победа») поступали в индивидуальное пользование, но изготавливались они в небольших количествах: около 40 тысяч каждой марки в год. В 1954 году в общем выпуске автомобилей легковые составляли около 24 процентов.

В те годы отсутствовала сеть станций обслуживания и протяженность дорог с твердым покрытием была невелика, что наложило свой отпечаток на конструкцию легковых машин.

Как известно, автомобильная промышленность теснейшим образом связана с такими отраслями народного хозяйства, как металлургия, химия, станкостроение, электроника. Их развитие создает надежную базу для прогресса в производстве автомобилей. Отражением успехов именно этих отраслей стало появление в пятидесятых — шестидесятых годах моделей, отличавшихся рядом прогрессивных техниче-

ГАЗ-21В «ВОЛГА» (1958—1959 гг.). Модель с новыми для отрасли техническими решениями: полноопорный коленчатый вал, алюминиевые блок и головка цилиндров, съемные гильзы цилиндров «мокрого» типа. Число цилиндров двигателя — 4. Рабочий объем — 2445 см³. Мощность — 70 л. с. (51 кВт) при 4000 об/мин. Длина машины — 4,83 м. Число мест — 5. Масса в снаряженном состоянии — 1,46 т. Скорость — 130 км/ч.

ских решений. Более того, этот период отмечен разработкой собственных конструкций — «Москвич-407», ГАЗ-21В, «Волга», ЗАЗ-965 «Запорожец» — и отходом от заимствования или повторения решений, примененных ранее зарубежными заводами, например, как было на моделях ГАЗ-А, КИМ-10, «Москвич-400». Качественный скачок был налицо, но количественный еще предстояло совершить.

Третий период в истории развития советских легковых автомобилей начался внедрением современных поточных методов производства и сборки. К 1970 году в Тольятти, Ижевске, Москве были сооружены заводы, оснащенные новейшим автоматизированным оборудованием для выпуска машин в гигантских масштабах. Если в 1960 году с конвейеров наших заводов сошло около 139 тысяч легковых машин, то в 1972 году — ВАЗ, АЗЛК, ИЖ — смогли обеспечить значительный рост выпуска — 730 тысяч штук. В 1974 году наша промышленность впервые произвела свыше миллиона машин, и в этом количестве легковые составляли более 60 процентов.

Столь высокими показателями наше автомобилестроение было обязано широкому внедрению автоматических линий, специализированных станков и оборудования, которые позволяли добиться высокой эффективности производства при условии длительного выпуска неизменяемой продукции, стабильности технологии. Но все это специальное оборудование и оснастку весьма сложно и дорого было переналаживать на выпуск принципиально новых моделей. Это в известном смысле стало тормозом совершенствования автомобильного производства.

Назрела необходимость в перестройке, которая знаменует начало нового, четвертого периода в развитии нашего автомобилестроения. Это — период гибких автоматизированных производственных систем, широкого применения промышленных роботов, оборудования с числовым программным управлением. Такие особенности нового производства будут способствовать не только росту выпуска изделий, но позволят поднять качество их изготовления, широко варьировать особенностями конструкции и, соответственно, потребительскими свойствами.

Так, в частности московский АЗЛК станет образцовым предприятием отрасли по применению гибких автоматизированных производственных систем. На ВАЗе выпуск новой модели будет вестись с широким

«МОСКВИЧ-412» (1967—1976 гг.). Для модели характерно использование крупных панелей для сборки кузова, применение высокопроизводительной технологии при выпуске деталей двигателя. Особенности конструкции: алюминиевые блок и головка цилиндров двигателя, расположение распределительного вала в головке цилиндров. Число цилиндров двигателя — 4. Рабочий объем — 1478 см³. Мощность — 75 л. с. (55 кВт) при 5800 об/мин. Длина машины — 4,19 м. Число мест — 4—5. Масса в снаряженном состоянии — 1,05 т. Скорость — 140 км/ч.



«МОСКВИЧ-407» (1958—1963 гг.). Особенности конструкции: гнутое лобовое стекло, телескопические амортизаторы, бесшворная подвеска передних колес, алюминиевая головка цилиндров. Число цилиндров двигателя — 4. Рабочий объем — 1358 см³. Мощность — 45 л. с. (33 кВт) при 4500 об/мин. Длина машины — 4,06 м. Число мест — 4—5. Масса в снаряженном состоянии — 0,99 т. Скорость — 115 км/ч.



ЗАЗ-965 «ЗАПОРОЖЕЦ» (1960—1962 гг.). Первый советский серийный автомобиль с задним расположением силового агрегата. На машине применено воздушное охлаждение двигателя, независимая подвеска всех колес, центробежный масляный фильтр. Число цилиндров двигателя — 4. Рабочий объем — 748 см³. Мощность — 23 л. с. (17 кВт) при 4000 об/мин. Длина машины — 3,33 м. Число мест — 4. Масса в снаряженном состоянии — 0,65 т. Скорость — 90 км/ч.



применением промышленных роботов. Пройдет технологическая реконструкция производства на Запорожском автомобильном заводе. Все эти меры позволят в конце текущей пятилетки и начале следующей освоить на этих трех предприятиях выпуск качественно новых машин: ВАЗ-2108, ЗАЗ-1102 и «Москвич-2141». Опытные образцы этих моделей прошли испытания, и сейчас на заводах отрасли идет в разных стадиях подготовка к их производству.

Для новых машин характерна одна общая особенность — двигатель объединен с

коробкой передач и главной передачей в силовой блок, приводящий в движение передние колеса. Это обеспечивает лучшее использование пространства внутри машины, дает ощутимое сокращение ее массы, а следовательно, материалов и, наконец, позволяет получить более высокие эксплуатационные показатели.



За шестьдесят лет наши заводы выпустили более 17 миллионов легковых машин. По техническому уровню и методам производства дистанция между первыми моделями «Промбронь», НАМИ-1 и новейшей ВАЗ-2108 огромна, так же как и по масштабам выпуска.

Сегодня автомобильные заводы СССР ежегодно изготавливают свыше миллиона легковых машин 44 моделей и модификаций. Их производство ведут заводы в Москве, Тольятти, Горьком, Ижевске, Запорожье, Ульяновске, Луцке.

Советский Союз не только давно отказался от импорта легковых автомобилей, но и экспортирует их более чем в 90 стран мира. Советские легковые модели демонстрируются на крупнейших международных автомобильных выставках, принимают участие в чемпионатах мира и Европы по автомобильному спорту.

Инженер Л. ШУГУРОВ.



ВАЗ-2101 (с 1970 г.). Особенности конструкции: распределительный вал в головке цилиндров, дисковые тормоза передних колес, несъемные крылья кузова, пружинная зависимая подвеска задних колес. Число цилиндров двигателя — 4. Рабочий объем — 1198 см³. Мощность — 62 л. с. (45 кВт) при 5600 об/мин. Длина машины — 4,07 м. Число мест — 5. Масса машины в снаряженном состоянии — 0,95 т. Скорость — 140 км/ч.

ЛИТЕРАТУРА

Автомобилестроение СССР (сборник). М., НИИНАвтопром, 1967 г.

Краткий автомобильный справочник НИИАТ (изд. 9-е). М., Транспорт, 1982 г.

Шугуров Л. М., Ширшов В. П. Автомобили Страны Советов (2-е изд.). М., ДОСААФ, 1983 г.

Отдельные модели советских легковых автомобилей были представлены в следующих выпусках «Автосалона»:

ВАЗ-2102	— № 7, 1982 г.
ВАЗ-2103	— № 11, 1980 г. и № 5, 1982 г.
ВАЗ-2105	— № 10, 1980 г. и № 2, 1981 г.
ВАЗ-2107	— № 6, 1983 г.
ВАЗ-2121	— № 1, 1980 г. и № 2, 1981 г.
ГАЗ-А	— № 7, 1982 г.
ГАЗ-11-73	— № 9, 1980 г.
ГАЗ-14	— № 9, 1981 г.
ГАЗ-20В	— № 5, 1980 г.
ГАЗ-24	— № 5, 1980 г.
ГАЗ-67Б	— № 1, 1980 г.
ГАЗ-3102	— № 11, 1982 г.
ЗАЗ-968М	— № 2, 1980 г. и № 2, 1981 г.
ЗИЛ-114	— № 9, 1981 г.
ЗИЛ-4104	— № 4, 1983 г.
ЗИС-101	— № 8, 1983 г.
ЗИС-110	— № 9, 1981 г.
ЛуАЗ-969М	— № 1, 1980 г. и № 2, 1981 г.
«Москвич-2140»	— № 11, 1980 г.
«Москвич-2140СЛ»	— № 2, 1981 г.
«Промбронь С24-40»	— № 9, 1980 г. и № 8, 1983 г.
УАЗ-469Б	— № 1, 1980 г.



ВАЗ-2108. Перспективная модель с передними ведущими колесами, поперечным расположением двигателя, пятиступенчатой коробкой передач, диагональным расположением тормозных трубопроводов. Число цилиндров двигателя — 4. Рабочий объем — 1100; 1300 или 1500 см³. Мощность — 55; 65 или 75 л. с. (40; 48 или 55 кВт). Число мест — 4. Скорость — 140—155 км/ч.

Э В Р И С Т И К А

(РАССКАЗ)

Кристофер ЭНВИЛ.

Ричард Вернер сидел, откинувшись на спинку кресла, похожий на большую настроенную кошку, а расположившийся по другую сторону стола Натан Бэнкрофт, неброско одетый человек среднего роста, рассказывал:

— В субботу, мистер Вернер, один из сотрудников нашей лаборатории сбежал с чертежами весьма перспективного изобретения. Несомненно, он хочет выгодно продать наши чертежи. Ученый, автор изобретения, пытался задержать вора и был им убит.

Вернер молча кивнул.

Бэнкрофт продолжал:

— Чтобы понять сложившуюся ситуацию, вам необходимо знать, что в местах, где расположена наша лаборатория, полным-полно пещер. Они соединяются в громадную систему природных туннелей, залов, расщелин и подземных потоков, которые до сих пор толком не исследованы.

Преступник, как оказалось, был увлеченным спелеологом — исследователем пещер. Возможно, одна из причин такого хобби заключается в том, что он страдает сенной лихорадкой, а в пещерах воздух чистый. Во всяком случае, на протяжении последних лет он, бывало, по несколько суток проводил в подземном комплексе разветвляющихся туннелей, который у нас обычно называют лабиринтом Минотавра. Там погубило немало исследователей. Местные жители в лабиринт не заходят.

Конечно, мистер Вернер, преступник рассчитывал уйти в глубь лабиринта раньше, чем пропажа чертежей будет замечена. Но нам повезло: директор лаборатории обнаружил кражу и немедленно сообщил в полицию. Полиции тоже повезло: они почти сразу же попали на след машины вора. Однако на этом везение кончилось: преступник, как я уже сказал, успел скрыться с чертежами в лабиринте Минотавра.

— И на этом след обрывается? — спросил Вернер.

— Да, — кивнул Бэнкрофт. — Туннели разветвляются во всех направлениях, к тому же там темно, как самой глубокой ночью. Он исчез бесследно.

Вернер опять понимающе кивнул.

— Он и сейчас там?

Бэнкрофт мрачно ответил:

— Да, он где-то там. Множество людей наблюдают за всеми известными выходами. Но, может быть, он найдет какой-то другой путь и сбежит. А чертежи нам очень нужны. Изобретатель, как я уже говорил, погиб,

и восстановить их невозможно. Но может случиться, что если мы приблизимся к преступнику, он возьмет да и уничтожит чертежи. Нам необходимо схватить его еще до того, как он поймет, что мы близко. Но как? Да и как найти его там?

— Он голодает?

— Вряд ли. Вероятно, у него всегда были там тайники с припасами для длительного пребывания под землей. И вода в пещерах есть, если знаешь, где ее искать.

— Значит, вы хотите захватить его врасплох?

— Совершенно верно.

— А он знает, что вы охотитесь за ним?

— К сожалению, да. Мы привезли проекторы и громкоговорители и убеждали его сдать, предупреждая, что в противном случае сами за ним придем. Если только это не помешало ему понять наши слова, он, должно быть, хорошо повеселился. Мы можем заслать туда всех своих людей и не получить ничего, кроме увечий и простуд, да еще человек десять потеряется.

Вернер задумчиво спросил:

— А что привело вас ко мне?

Бэнкрофт улыбнулся.

— Мы советовались со спелеологами, геологами и другими специалистами, но помощи не получили. Тогда один из наших сотрудников, знакомый генерала Грэнджерера, вспомнил, что тот упоминал о запутанном деле с охотничьей займой, в котором ему помог специалист по эвристике. Мы не знаем, что такое эвристика, но готовы попробовать все что угодно.

Вернер рассмеялся.

— Эвристика это искусство нахождения истины, или, по моему определению, искусство решения проблем. Я придерживаюсь той точки зрения, что почти все проблемы могут быть решены с помощью одной и той же основной методики, подкрепленной некоторыми специальными знаниями. Мне приходилось решать проблемы научные, организационные, чисто личные... Обстоятельства дела бывают самые разные, но методика остается в общих чертах неизменной. Если дело достаточно меня интересует и если доступна необходимая специальная помощь, я обычно могу решить любую задачу, хотя в каждом деле присутствует некоторая непредсказуемость, да и удача играет не последнюю роль.

— Ну, чего-чего, — сказал Бэнкрофт, — а специалистов самых разных у нас полно. И я надеюсь, что эта проблема достаточно интересна, чтобы вы за нее взялись.

Вернер кивнул.

— Не будем тратить времени зря: поехали.

У главного входа в пещеры стояло несколько легковых автомобилей и грузовиков. Электрические кабели уползали в ярко освещенную часть пещеры, слышалось ровное гудение моторов.

— Генераторы, — сказал Бэнкрофт. — Мы стараемся осветить этот конец лабиринта как можно ярче и продвинуть освещенные вглубь. Но это дело безнадежное. Сейчас я вам покажу почему.

Они прошли мимо небольшой группы людей, которые кивали Бэнкрофту и с любопытством поглядывали на Вернера, и оказались в залитой светом пещере. Голоса и шаги многократно усиливались эхом, а от выхода, расположенного где-то в дальнем конце, шел едва заметный поток прохладного воздуха.

— Пока все хорошо, — сказал Бэнкрофт, переступая через переплетенные кабели и выходя через естественное отверстие в соседнюю пещеру. — А вот здесь начинаются трудности.

Он отступил в сторону, чтобы показать длинную освещенную пещеру, где причудливая бахрома свисала с потолка навстречу сказочным замкам и миниатюрным горным цепям, вздымавшимся с пола. Электрические кабели расплзались во всех направлениях, скрываясь в тени.

Куда бы ни смотрел Вернер, везде поднимались и опускались сталактиты и сталагмиты, все новые и новые пещеры зияли темными отверстиями; Бэнкрофт вел его по неровному покатоному полу мимо водопадов из камня, через маленькие гроты, заполненные какими-то статуями и сказочными дворцами.

Но вот впереди ступилась темнота. Последняя громадная электрическая лампа освещала бесконечную череду сталагмитов, уходящую в непроницаемую черноту.

А легкий, едва заметный поток воздуха по-прежнему гладил их лица — прохладный, свежий и чистый. Где-то впереди тихонько журчала вода.

— Здесь, — сказал Бэнкрофт, — кончается наша путеводная нить. Эти туннели разветвляются, потом расширяются в залы, переходя в галереи и снова туннели.

Понизив голос, искажаемый эхом, он показал рукой направо.

— Где-то там есть обрыв глубиной футов восемьдесят, у его подножия небольшой ручей, а в стене — переход в другие туннели, идущие в разных направлениях и на разных уровнях. В ручье водятся безглазые рыбы и что-то вроде слепой саламандры — все это очень интересно, конечно, но осложняет решение нашей проблемы. Человек, знающий здесь все ходы, может выбрать в любом месте нужный туннель из дюжины. А мы вынуждены обследовать все подряд. К тому же они часто опять разделяются или — смотрите...

Бэнкрофт показал на темное отверстие под склоном, напоминающим замерзший водопад.

— Вероятно, это еще один. Все это похоже на соты, только намного сложнее. Представьте, что мы ищем кого-то в гигантском гнезде термитов. Мы надеялись найти какие-то следы, рассчитывали на помощь собак. Но не учли, что этот человек практически жил здесь все свое свободное время с тех пор, как была построена лаборатория. Всех следов тут предостаточно. Собаки пошли по одному из них и погибли, понав в расщелину. Есть признаки, что вор хорошо обжился здесь. В одном месте мы нашли его тапочки, в другом — тайник с пищей. — Бэнкрофт покачал головой. — Пошли отсюда. Сейчас, когда вы поняли, в чем суть проблемы, вы, очевидно, захотите еще с кем-нибудь встретиться.

Снаружи, в теплой осенней ночи, вокруг Вернера и Бэнкрофта быстро собрались люди. Один из них, старик в рабочих саржевых брюках и клетчатой рубашке, был известен среди местных жителей как знаток пещер. Высокий человек в строгом сером костюме был директором лаборатории; он беспрестанно чихал и сморкался. Мальчишка в старом кожаном пиджаке рассказал, что видел входившего в пещеру преступника, он был уверен, что это именно тот человек, которого ищут.

— Да мы все его знали. Он часто сюда ходил. Он разбирается в пещерах лучше, чем кто угодно другой, ну, может быть, кроме деда Питерса.

Старик засмеялся.

— Не преувеличивай. Я во всех подробностях знаю противоположный конец лабиринта, его у нас называют Минотавром, но эту часть лабиринта... Нет, здесь я не силен. Я был тут лет десять назад, заблудился, бродил пять дней, пил воду из подземных ручьев и, наконец, случайно выбрался наружу в нескольких милях отсюда. Больше я в лабиринт не ходил. А тот человек, которого вы ищете, знает и Минотавра, да и весь лабиринт, как дом родной.

Директор лаборатории опять чихнул.

— Главной причиной, по которой преступник проводил так много времени в пещерах, особенно осенью, был пещерный воздух. У нас с ним одинаковое заболевание, но аллергия у него еще сильнее, чем у меня, если это только возможно. Помню, он говорил: единственное место, где осенью может отдохнуть человек, страдающий сенной лихорадкой, это пещера.

Вернер повернулся к старiku.

— Похоже, здесь есть постоянный хотя и не сильный поток воздуха. Он поступает снаружи, этот воздух?

Дед Питерс покачал головой.

— В этой части туннели идут чуть-чуть вверх. На другом конце расположен Минотавр. Там есть подземное русло реки. Самой-то реки давно нет, она ушла вглубь, в скалы, а поток холодного воздуха откуда-то идет. Думаю, воздух поступает снаружи, очень далеко отсюда. Он попадает в Минотавра, а потом туннели разносят его по всему лабиринту. Воздух всегда свежий и прохладный. Если случайно потеряешь направле-

ние, нужно дойти до узкого места, и поток воздуха покажет, откуда ты шел.

Когда Вернер расспросил остальных, имеющих отношение к делу, Бэнкрофт отозвал его в сторону.

— Ну, теперь вы видите, с чем нам приходится иметь дело, мистер Вернер?

— Полагаю, у вас есть инфракрасное снаряжение? — ответил тот вопросом на вопрос.

— Да, и если бы мы знали, где он, это снаряжение помогло бы нам подойти к нему незамеченными. Однако посылать людей, чтобы они наугад обыскивали все туннели, нет никакого смысла. Когда мы последний раз делали такую попытку, найти ничего не удалось, и три человека получили серьезные повреждения, свалившись с крутого склона. — Он чуть ли не с мольбой посмотрел на Вернера.

— У вас есть какие-нибудь предложения, хоть что-нибудь, а?

Вернер кивнул.

— Если нам будет сопутствовать удача и если то, что нам сказали, правда, то, может быть, через несколько часов он будет в наших руках.

— Ну, тогда вы просто чудодей!

— Никаких чудес — просто здравый смысл. Но это один из тех случаев, где необходима толка удачи. А к делу мы приступим с противоположного конца — от лабиринта Минотавра.

Туннели лабиринта Минотавра были просторнее и казались менее запутанными, чем другие. Здесь поток прохладного воздуха был сильнее и чувствовался даже в относительно широких местах.

Вернер и Бэнкрофт напряженно ждали. И вот из туннеля показалась небольшая группа людей — они тащили отчаянно согнувшегося человека, который осыпал их ругательствами.

— Нашел его! — сказал один из ловцов, улыбаясь. — Оказалось просто надо было идти на чихание — и все. А чихал он без передыху. Он сидел у тайника с продуктами — ему хватило бы их не меньше, чем на неделю. А чертежи, как миленькие, торчали из его кармана.

Бэнкрофт смотрел на Вернера, но ничего не говорил. Свистящее дыхание пойманного вора и кашель, чередовавшийся с громким чиханием, заставлял Бэнкрофта изумленно обернуться.

А чуть дальше в туннеле люди только-только перестали ворошить охапки свежего сена — пыльца луговых цветов, подхваченная несильным, но постоянным потоком воздуха, уже распространилась по всему лабиринту. Пыльца-то безошибочно и нашла свою цель.

Перевел с английского
Л. ДЫМОВ.

П Р И Ш Е Л Ь Ц Ы И З М А Г М Ы

● РАССКАЗЫ О МИНЕРАЛАХ

На цветной фотографии (см. 4-ю стр. обложки) один из экзemplаров уникальной коллекции крупных кристаллов, приобретенной в Бразилии французским национальным музеем естественной истории.

Условия образования гигантских кристаллов и их происхождение до сих пор не находят достаточно полного объяснения.

Удивительно уже и то, что крупные кристаллизации всегда сконцентрированы в особых формациях — в так называемых пегматитовых жилах.

В точном определении пегматиты — разнозернистые, главным образом крупнозернистые породы магматического происхождения. Пегматиты характеризуются очень разнообразным и сложным минеральным составом, включающим наряду с минера-

лами общими с материнской магматической породой (кварц, полевой шпат, слюда) также редкие и рассеянные элементы (литий, бериллий, цезий, ниобий, тантал, рубидий и другие). Пегматитовые породы — источник многих полезных ископаемых.

В особых условиях кристаллизации расплавленной магмы, когда застывание происходило на умеренных глубинах, достаточно медленно и в спокойной обстановке, образовывались пегматитовые жилы, которые содержат полости, благоприятные для формирования крупных кристаллов. Вот в этих-то пегматитах и можно обнаружить кристаллы многих драгоценных минералов: бериллы (редко в виде изумруда, чаще в виде аквамарина и розового морганита), самые разнообразные гранаты,

сподумены, турмалины, эвклазы, топазы.

Пегматитовые жилы находят на Мадагаскаре, в Индии, в Бразилии, в СССР — на Урале. Здесь пегматиты формировались на особенно благоприятной глубине, поэтому они так богаты прекрасными кристаллами, и здесь же случаются находки крупных коллекционных кристаллов.

Огромная величина кристаллов — самая поразительная черта пегматитовых жил. Здесь встречаются поистине кристаллы-гиганты. Так, кристалл дымчатого горного хрусталя, представленный во французской коллекции, весит 4050 килограммов. Крупнейшим кристаллом мира считается найденный на Мадагаскаре кристалл берилла массой 380 тонн, длиной 1В метров и 3,5 метра в поперечнике.

По материалам журнала
«Саянс э Авенир».

ПРЕДЫСТОРИЯ ДУШИ

Член-корреспондент АН СССР П. СИМОНОВ.

«В античном мировоззрении душа — это то, что делает тело живым».

Из энциклопедического словаря.

«Нет никакого сомнения, что систематическое изучение фонда врожденных реакций животного чрезвычайно будет способствовать пониманию нас самих и развину в нас способности к личному самоуправлению».

И. П. Павлов.

ПО ИНСТРУКЦИЯМ ПРЕДКОВ

Ни одно существо, будь то животное или птица, не рождается подобным абсолютно чистой доске, на которой воздействия окружающей его внешней среды заново чертят свои письмена. К моменту рождения оно уже наделено сложнейшей и многообразной системой безусловных рефлексов, сформировавшихся в процессе длительной эволюции его предков. Примером чисто врожденного поведения могут служить действия птенца, с помощью которых он разбивает скорлупу и освобождается из яйца для самостоятельной жизни. Никто не учит юного кобчика убивать мышь строго определенным ударом в голову. Новорожденные цыплята сразу же предпочитают клевать трехмерные предметы, соразмерные с величиной их клюва, а не плоские кружки. Врожденный характер носит у них и реакция следования за движущимся объектом, будь то родитель или... заменивший их экспериментатор.

Многие безусловные (врожденные) рефлексы рассчитаны на их автоматическое выполнение и поражают своей машиннообразностью. Естественный отбор закрепил у осы-наездника великолепную последовательность действий: найдя гусеницу, оса парализует ее уколом в нервный узел. Потомство осы, запечатанное в норке, в момент своего появления из яичек получает в готовом виде свежие живые консервы. Но инструкция предков рассчитана только на такое будущее, где нет места неожиданностям. Если же мы в последний момент перед закрытием норки вытащим гусеницу из гнезда, оса, согласно раз и навсегда установленному расписанию, все равно замурует свое потомство и обречет его на голодную смерть.

Впрочем, тупой автоматизм врожденных реакций не следует преувеличивать: их выполнение зависит от конкретной ситуации и возраста. При встрече с противником дях-

лидовая рыбка обращается в бегство, но, достигнув своей территории, переходит в атаку. Даже прямое электрическое раздражение мозговых «центров агрессии» заставляет обезьяну атаковать не любого находящегося поблизости соседа, а только того члена группы, который стоит на ступеньку ниже нее в групповой иерархии. Впервые вышедшие из берлоги медвежата с интересом обследуют каждый новый предмет, но три месяца спустя реакция становится иной: все неизвестное начинает вызывать у них настороженность и страх. Точно так же ребенок, вначале улыбающийся всем подряд, позднее улыбается только в ответ на склонившееся к нему знакомое лицо.

Советскому физиологу Л. А. Орбели принадлежит стройная теория об окончательном «дозревании» безусловных рефлексов после рождения под влиянием внешней среды и в тесном взаимодействии с выработкой условных рефлексов. Строительство гнезда у крыс носит врожденный характер, но этот инстинкт можно разрушить, если выращивать крысу в клетке с решетчатым полом, где все мелкие предметы (возможный материал для строительства гнезда) проваливаются сквозь металлические прутья. Перевод крысы в клетку с твердым полом не восстанавливает стремления к гнездостроительству, хотя этот навык дан ей от рождения. Выращенный в полной изоляции щегол все равно запоет, потому что мелодия песни записана в его генах. Но его пение лишится тех оттенков, которые щегол усваивает, слушая пение других птиц. Обезьяны, выросшие не с мамой, а с механической куклой, оказываются равнодушными к своему собственному потомству.

Итак, поведение взрослого животного — это сплав врожденных поведенческих программ и личного индивидуального опыта, значительную часть которого составляет

Оса аммофила, пользующаяся «орудием труда». В челюстях она несет камешек, нужный ей, чтобы утрамбовать землю над входом в норку. Эта одиночная хищница уже снабдила свою подземную «детскую» парализованной гусеницей и отложила на нее единственное яйцо.



наука. вести с переднего края

Атеистические чтения

опыт, приобретаемый путем подражания действиям других взрослых животных. Впрочем, сама способность к подражанию есть также безусловный рефлекс, обеспечивающий передачу навыков в ряду сменяющихся друг друга поколений.

ОБОРОНА ИЛИ НАСТУПЛЕНИЕ?

Поставленная И. П. Павловым задача классификации врожденных (безусловных) рефлексов остается невыполненной до сих пор. Сам Павлов классифицировал безусловные рефлексы в соответствии с тем отделом мозга, где расположена центральная часть управления данной безусловной реакцией. Он различал простые рефлексы, осуществляемые спинным мозгом, сложные — замыкающиеся в продолговатом мозгу, сложные — среднечеребные и сложнейшие, для реализации которых необходим передний мозг. Однако его ученик Э. А. Асратян экспериментально показал, что любой безусловный рефлекс имеет многоэтажную структуру и представлен на различных уровнях центральной нервной системы, включая кору больших полушарий головного мозга. Именно благодаря таким представлениям врожденных (безусловных) рефлексов возникает возможность их объединения, их синтеза, в результате которого формируется качественно новое функциональное образование — условный рефлекс.

Дело в том, что не только индивидуально приобретаемое условно-рефлекторное поведение, но и врожденное поведение, как правило, требует участия по меньшей мере двух безусловных рефлексов. Ученик и последователь Павлова — польский физиолог Ю. Конорский разделил все безусловные рефлексы на две основные группы: на подготовительные и исполнительные. Согласно Конорскому, ориентировочно-исследовательское поведение осуществляется с помощью подготовительной реакции нацеливания (поворот головы, установка глаз и ушей для лучшего восприятия нового объекта) и исполнительной ориентировочной реакции опознания этого объекта путем его сопоставления с образцами, хранящимися в памяти. Поведение при добыче пищи включает в себя подготовительный рефлекс поиска и исполнительный рефлекс захвата найденной пищи. Страх, по мнению Конорского, есть подготовительный рефлекс исполнительной реакции защиты, а ярость — подготовительный рефлекс нападения и т. д.

И. П. Павлов, рассматривая приспособительное биологическое значение сложнейших специализированных безусловных рефлексов (инстинктов), разделил их на индивидуальные и видовые. Индивидуальные обеспечивают самосохранение отдельной особи, видовые — сохранение вида в целом. К индивидуальным Павлов отнес пищевой, агрессивный, оборонительный, исследовательский, рефлекс свободы (сопротивления принуждению) и игры. К видовым — половой и родительский. По мысли Павлова и



Австрийский зоолог Конрад Лоренц — один из создателей современной этиологии, науки о поведении животных, лауреат Нобелевской премии. Он много занимался поведением птиц, особенно галок.



Реакция следования за движущимся предметом у гусей. На одной фотографии гусята идут, на другой — плывут за Конрадом Лоренцем так же, как в обычных условиях они бы шли или плыли за своей матерью.



Конорского, осуществление сложнейших безусловных рефлексов (инстинктов) получает субъективное отражение в виде переживания эмоций голода, жажды, страха, ярости и т. п.

Подчеркнем еще раз, что когда мы говорим о таких безусловных рефлексах, как гнездостроительный, родительский, пищедобывательный и т. д., то имеем в виду сложную систему, цепь, комплекс врожденных реакций, а не одиночную рефлекторную «дугу» наподобие мигания при раздражении роговицы глаза. Так, биохимические сдвиги в тканях и в крови голодного животного ведут к раздражению соответствующих нервных окончаний, а импульсы нервного возбуждения активируют хранящиеся в памяти следы тех внешних пищевых объектов, которые способны удовлетворить голод. Поиск пищи приобретает целенаправленный характер и завершается успешно. Соответственно и эмоция — не просто субъективная добавка к пищевому рефлексу, она требует взаимодействия, сопоставления минимум двух потоков возбуждения: от мозговых «центров голода» и от чувствительных нервных окончаний в полости рта. Одна и та же сигнализация от поступившей в рот пищи получит положительную эмоциональную окраску (вкусно!) на фоне голода или вызовет отвращение у перекормленного субъекта.

В полном согласии с учением Дарвина Павлов рассматривал безусловные рефлексы как средство индивидуального и видового сохранения живых существ, их «уравновешивания» с внешней средой. Но выживаемость, приспособленность к имеющимся условиям не может быть мериллом прогрессивного развития живой природы. Паразиты великолепно приспособились к существованию в теле хозяина за счет явного регресса, упрощения своей организации, утраты ранее необходимых органов.

Какой же критерий можно положить в основу представления о прогрессивной эволюции живого? Какая сила служит стимулом к усложнению внутренней организации живых существ? Наиболее убедительный ответ на эти вопросы принадлежит двум выдающимся отечественным ученым — В. И. Вернадскому и А. А. Ухтомскому.

Объективным критерием прогресса следует признать не выживаемость, а освоение новых сред обитания, все более отдаляющихся от условий, в которых обитали предки. Разумеется, развиваться, совершенствоваться и усложняться могут только те живые существа, которые способны к самосохранению, в противном случае развиваться будет просто-напросто некому. Но эволюция живого есть диалектическое противоречивое взаимодействие сосуществующих тенденций самосохранения и саморазвития, а не простое выживание любой ценой.

Насекомые обладают поразительной выживаемостью по сравнению с человеком, возьмем в качестве примера их устойчивость к действию химических веществ, температуры или ионизирующей радиации. Но только человек оказался способен заселить любую точку на нашей планете, выйти в

околосредное космическое пространство и проникнуть мощью своего разума в физические недоступные для него глубины Вселенной.

А что если подойти к задаче классификации сложнейших безусловных рефлексов (инстинктов) с позиций учения Вернадского — Ухтомского об освоении все новых и новых сред, о наступлении живого на окружающий мир вместо пассивного приспособления к этому миру? Тогда среди известных к настоящему времени безусловных рефлексов мы можем выделить три основные группы: 1) рефлексы, обеспечивающие физическое выживание, 2) рефлексы, благодаря которым индивидуум, особь становится частью более сложного образования живой природы — брачной пары, группы, колонии, стада (место в био-социосфере) и 3) рефлексы саморазвития, подчас не нужные для приспособления к наличной ситуации, но жизненно необходимые для встречи с будущим.

Рассмотрим более подробно каждую из перечисленных трех групп.

ИНСТИНКТЫ САМОСОХРАНЕНИЯ

Рефлексы первой группы мы назовем *витальными* (от латинского слова — жизнь), поскольку неудовлетворение соответствующих потребностей ведет к физической гибели особи. Отметим также, что для удовлетворения потребностей этого типа нет необходимости во взаимодействии с другими особями своего вида. К числу безусловных рефлексов, обеспечивающих индивидуальное и видовое самосохранение, можно отнести пищевую, питьевую, регуляцию сна, пассивно- и активнооборонительные реакции, рефлекс экономии сил.

Характеристики веществ, способных утолить голод, первоначально заданы от рождения. В этом нетрудно убедиться: подменим материнское молоко какой-либо другой жидкостью, и ребенок немедленно ее выплюнет. Никто не учит медвежонка находить среди сотен окружающих предметов муравьев, ос, ягоды и улиток, пригодных в пищу. Другое дело — способы сбора ягод, ловли лягушек и т. д. Медвежата осваивают их постепенно.

Врожденный страх высоты спасает жизнь маленьким обезьянам, а страх, связанный с утратой равновесия, до поры до времени ограничивает слишком решительные попытки человеческого дитя принять вертикальную позу и пойти.

Охотничье поведение хищников нельзя путать с агрессивностью: у охотящегося льва нет признаков ярости. Крысы, убивающие мышей, не агрессивны по отношению к другим крысам. Интересно, что встречаются крысы, которые скорее умрут от голода, чем убьют мышью, хотя они были приучены питаться убитыми мышами. Но существуют и другие особи, — они охотно убивают мышей даже после полного насыщения. Злодей? В природе до появления человека не было ни ангелов, ни злодеев. Вполне вероятно, что именно способность одних

особей убить больше, чем они сами в состоянии съесть, обеспечивает пищей тех молодых и старых, кто менее удачлив в охотничьем промысле.

Подчеркнем, что в природе нет агрессивности ради агрессивности. Ее можно вызвать только искусственно, например, повреждая определенные отделы головного мозга. Агрессивное поведение в мире животных всегда имеет свою причину, будь то борьба за самку, за территорию, за место в групповой иерархии или отражение нападения, которого не удалось избежать. Различные виды агрессивности связаны с различными структурами головного мозга. Так, повреждение медиального гипоталамуса усиливает драку крыс, раздражаемых электрическим током, и не влияет на территориальную агрессивность, которая зависит от сохранности другой (латеральной) области гипоталамуса.

В опытах показано, что кошки охотно раздражают электрическим током те мозговые центры, насильственная стимуляция которых вызывает у них агрессивное поведение. Эти эксперименты в известной мере объясняют наличие у человека двух видов ярости, одна из которых доставляет ему страдания (ревность Отелло), а другая переживается как эмоциональное положительное чувство боевого азарта (помните, у Пушкина: «есть упоение в бою»). Вообще, исследование агрессивности опровергает прямое отождествление эмоций с безусловными рефлексами, поскольку мы можем наблюдать и атаку с яростью, и «холодную» атаку, и объективные симптомы ярости без нападения на противника.

Если врожденной агрессивности ради агрессивности нет даже у животных, то тем более ее не существует у человека. Известны изолированные племена (например, эскимосы), которые отличаются крайним миролюбием и не способны поднять руку на человека. Когда приходится слышать о немотивированной (то есть беспричинной) агрессивности, скажем, у подростков, это свидетельствует только о том, что мы не удосужились выяснить подлинные ее причины.

ОБ ЭКОНОМИИ СИЛ, «РАБОТНИКАХ» И «ПАРАЗИТАХ»

Среди витальных рефлексов особое и явно недооцененное значение имеет инстинкт экономии сил. Если крысе, кошке, хорьку, обезьяне предложить два рычага для получения пищи — легкий и тяжелый, — животное предпочтет пользоваться легким рычагом. Теперь изменим опыт так, чтобы доступ к кормушке открывало не одноразовое, а многократное надавливание на рычаг. Животные предпочитают выполнять это действие реже, но, дорвавшись до кормушки, едят значительно больше, чтобы по возможности отдалить повторное обращение к рычагу. Именно рефлекс экономии сил, а не зоосоциальные инстинкты, о которых мы рассказывали позднее, лежит в основе удивительного феномена, подробно изученного на крысах французским психофизиологом

Франсуазой Антуар и группой бразильских исследователей во главе с доктором Мазур. Ленинградский физиолог Л. А. Фирсов наблюдал аналогичное явление у обезьян.

Если группу крыс, предварительно обученных пользоваться рычагом, поместить вместе, они вскоре разделятся на тех, кто добывает пищу, и тех, кто поедает корм, добытый другими. Крыса-«работник» совершает 80 процентов нажатий и съедает 20 процентов корма. У крыс-«паразитов» зарегистрировано прямо противоположное соотношение. Деление на «работников» и «паразитов» не зависит ни от пола, ни от ранга животного. А вот порядок потребления пищи целиком определяется положением животного в групповой иерархии: первыми едят высокоранговые крысы. Если из группы выбрать только активных «работников» и поместить в одну клетку, среди них быстро выделяется новоспеченные «паразиты». Изоляция крысенка в раннем возрасте от матери и сверстников способствует формированию «паразита». Крысы-«паразиты» не просто питаются за счет «работников», но и активно побуждают их надавливать на рычаг, вначале игрой и легким подталкиванием, а затем угрозами и покусыванием.

Подчеркнем еще раз: хотя феномен «паразитизма» реализуется с участием минимум двух особей и имеет некоторые черты зоосоциального поведения, его основу составляет витальный рефлекс экономии сил. Не случайно «паразитизм» не зависит от зоосоциального ранга животного.

Разумеется, было бы нелепо сопоставлять биологически обусловленные взаимоотношения крыс с общественными отношениями между людьми, складывающимися в процессе производства. Что же касается потребности экономии сил, то она присуща и человеку. Благодаря ей люди придумали множество усовершенствований, облегчающих их труд, хотя та же самая потребность может приобрести самоценное значение и обернуться ленью.

ЗВЕРИ И РОЛИ

Вторую группу сложнейших безусловных рефлексов (инстинктов) мы определяем как ролевые (зоосоциальные) рефлексы. Соответствующие им потребности могут быть удовлетворены только путем взаимодействия с другими особями того же вида. В процессе этого взаимодействия особь принимает на себя роль одного из брачных партнеров (половое поведение), родителя или детеныша (родительский инстинкт), «хозяина» или «пришельца» (территориальный рефлекс), лидера или ведомого (иерархическая потребность).

Социализация обезьян формируется на базе брачно-семейных отношений, где фигура вожака — он же отец молодого поколения группы — занимает поистине ключевое положение.

Кстати, половое поведение животных несправедливо третировать как пример «низменного» и «грубого» секса. В мире животных существует хорошо выраженная зави-

симость между продолжительностью ухаживания и стабильностью последующих брачных отношений. Чем длительнее период между встречами и сближением, тем устойчивее пара, объединяющаяся для одного выводка или на всю жизнь.

Степень родительской заботы корректируется с уровнем социализации. Щенков гнен кормит только мать, что обеспечивает выживаемость всего лишь 5—10 процентов молодяка. У более высокосоциализированных геновых собак (с постоянным составом стаи, совместным добыванием пищи и защитой территории) щенков кормят все члены стаи, что ведет к выживанию 35 процентов молодяка.

Изоляция от матери 168 детенышей обезьян резусов показала, что формируется три типа отношений при встрече с незнакомым животным: 1) общительно-доброжелательный, 2) враждебный и 3) трусливый. Этот результат хорошо согласуется с представлением о преобладании определенного вида эмоций у особей, наделенных тем или иным типом высшей нервной деятельности (темпераментом). Мы имеем в виду наблюдения И. П. Павлова о преобладании гнева у холериков, страха — у меланхоликов и положительных эмоций — у сангвиников. Знаменательно также, что биохимические сдвиги в тканях мозга у обезьян, отделенных от матери (обеднение мозга порадриналином и серотонином) аналогичны тем сдвигам, которые обнаружены у людей в состоянии депрессии.

Отрицательные воздействия усиливают стремление к контакту. Струя теплого воздуха из механической куклы «матери» заставляет детеныша обезьяны еще теснее прижиматься к ее мягкой обшивке, а болевые раздражения усиливают инстинкт утять следовать за движущимся предметом, замещающим утку. Американский ученый Джон Скотт выращивал три группы щенков, кормление которых производилось автоматически, без участия человека. Одних щенков время от времени поощряли игрой с экспериментатором. Других — то поощряли, то наказывали. Третьих — только наказывали за приближение к человеку. Оказалось, что сильнее всего к экспериментатору привязались щенки второй группы, а в наименьшей степени — первой. Польский физиолог Эжбета Фойберг выработала у собак сложные инструментальные условные рефлексы, единственным подкреплением которых были ласка и одобрение.

У ИСТОКОВ СОЧУВСТВИЯ

Животные способны реагировать на сигналы эмоционального состояния другой особи того же вида. Мы назвали эту способность феноменом эмоционального резонанса, поскольку сигналы боли (крик, движения, специфические пахучие вещества и т. д.) вызывают у животного «наблюдателя» объективно регистрируемые симптомы эмоционального возбуждения: изменения частоты сердечбиений, дыхания, электрической активности мозга.

В наших опытах была использована видовая склонность крыс заходиться в ограниченном пространстве — маленьком «домике» из плексигласа. Пол этого домика представлял педаль, включающую болевое раздражение током лапок другой крысы, находившейся рядом с домиком. Чтобы избежать криков боли партнера, исследуемая крыса должна была уйти из домика в неприятное для нее открытое пространство (вспомните Крысу, Ходившую Вдоль Стены из повести Р. Киплингта «Рики-Тики-Тави!»).

Оказалось, что из 246 крыс 77 (31 процент) перестали заходить в домик после двух-трех дней опытов, 111 (45 процентов) стали реагировать на крики партнера только после того, как испытали действие тока на себе. У 59 животных (24 процента) выработалась реакция избегания так и не удалось.

Исследуемая реакция очень чувствительна к действию химических веществ. По данным московского нейрофармаколога Ю. В. Бурова, ее подавляет алкоголь в ничтожной дозе — 32 миллиграмма на килограмм веса крысы. Для того, чтобы подавить условный рефлекс на собственную боль, требуется 2,25 грамма на килограмм, то есть доза в 70 (!) раз больше. Многодневное воздействие криков боли вызывает у чувствительных крыс тяжелое невротическое расстройство.

Аналогичные данные получены на собаках нашей сотрудницы Л. А. Преображенской и зарубежными авторами — на обезьянах. Интересно, что у животных различных видов (крысы, собаки, обезьяны) наблюдается примерно одинаковое соотношение реагирующих и «бесчувственных» особей: один к двум. Чувствительность к крикам боли партнера резко снижается при разрушении так называемого центрального серого вещества головного мозга. Этот отдел мозга связан с отрицательной эмоциональной окраской лобных достаточно сильных воздействий: звука, температуры, механического давления и т. д. Иными словами, эволюция нашла очень удачный и экономный ход: сигналы отрицательного состояния другой особи стали адресоваться к тому отделу мозга, который одновременно является «органом» страдания при обострении и о нем неблагоприятно. Это объясняет, каким образом страдание другого способно вызвать у человека чисто физическое недомогание — комок в горле, тошноту, спазм сосудов сердца.

Феномен эмоционального резонанса можно рассматривать как прообраз человеческой способности к сопереживанию, сочувствию, состраданию. Эта великая способность позволяет постигнуть внутренний мир другого, переноса его на свой собственный внутренний мир, подобно тому, как сознание означает способность передать свое знание другим членам сообщества. Вполне вероятно, что своеобразная дополняемость сознания сопереживанием породила две дополняющие друг друга ветви человеческой культуры: науку и искусство.

Новорожденной обезьянке предложили на выбор два манета «матери». Один проволочный, с деревянной головой и соской на уровне груди, другой почти такой же, но с мягким бархатным покрытием. Она выбрала в «мамы» тот, что покрыт мягкой тканью.

НЕ ЛЮБОВЬ И НЕ ГОЛОД

Известный афоризм о том, что «любовь и голод правят миром», вряд ли справедлив даже для животных, не говоря уже о человеке. «Общественный инстинкт», потребность занимать свое место в групповой иерархии нередко оказываются сильнее и голода, и секса, и самосохранения.

Посадем вожака колонии обезьян в отдельную клетку и будем кормить его самыми лучшими лакомствами, но... в последнюю очередь, после раздачи пищи «подчиненным» обезьянам. Эта невинная процедура вызовет у вожака сильнейший стресс, который быстро приведет оскорбленное животное к гипертонии и инфаркту миокарда. Потому что законы стада и место в иерархии гораздо важнее удовлетворения всех других потребностей.

Законы стада соблюдаются неукоснительно. Высокоранговые птицы прекращают драки низкоранговых, вмешиваясь на стороне слабейших. Доминирующие животные атакуют только ближайших к ним по положению самцов, заставляя их эмигрировать из колонии. При освоении новой территории конкуренция временно подавляется исследовательской активностью, но, как только территория освоена, начинается выяснение отношений.

Вожак можно разделить на две разновидности. Вожак-доминант следит за порядком в стаде, оберегает самок, прекращает драки, охраняет территорию, защищает стадо от пришельцев. Вожак-лидер ведет за собой стадо, мало заботясь о том, что происходит за его спиной. Если на пути стада возникает серьезное препятствие: глубокий снег, трясина, флажки, развешанные охотниками, доминант, как правило, останавливается в нерешительности. Гроза стада — он одновременно и его раб. Вперед выступает лидер, способный принимать оригинальные и самостоятельные решения. Но это положение сохраняется лишь перед лицом опасности. Как только препятствие оказывается позади, доминант немедленно занимает принадлежащее ему место.

Впрочем, следование за лидером имеет свою теневую сторону — бездумное подражание. Крысы, обученные находить выход из лабиринта, правильно выбирают дверь в 66 случаях из 100. Если в эту группу поместить лидера, обученного выбору другой двери, крысы начинают подражать лидеру и количество правильных реакций падает до 40 процентов.

Высшие обезьяны в борьбе за зоосоциальный ранг способны воспользоваться ка-

Шимпанзе трудится — вставляет втулки разной формы в соответствующие отверстия на доске. Благодаря более быстрому темпу развития в раннем возрасте и лучшей координации движений трехлетний шимпанзе быстрее справляется с этой задачей, чем ребенок того же возраста.



ким-то инструментом. В научной литературе описан молодой самец шимпанзе, который стал вожаком группы, запустив своих конкурентов ударами палки по пустой канистре. Когда экспериментаторы отобрали у него канистру, он немедленно лишился всех своих привилегий и был водворен на соответствующее место. Но обычно вожак группы обладает рядом очевидных достоинств. В клетке с четырьмя обезьянами были установлены два рычага. Один из рычагов обеспечивал пищей «работающее» животное, второй рычаг давал пищу для двоих. Только вожак колонии предпочел пользоваться рычагом «для двоих». Подчиненный самец неизменно нажимал на рычаг «для себя».

Потребность соблюдения норм данного сообщества принадлежит к числу сильнейших зоосоциальных потребностей. Нарушители норм поведения наказываются или изгоняются из группы. Этот древнейший инстинкт в полной мере присущ детям, которые очень настороженно относятся к





Игровая стычка альпийских горных козлов, во время которой животные не вредят друг другу, а только «выясняют отношения»: кто стоит выше в иерархии стада.

своим сверстникам со страпностями в поведении.

Мы закончим раздел о зоосоциальном поведении словами Ф. Энгельса из письма П. Л. Лаврову: «...я не могу согласиться с Вами, что «борьба всех против всех» была первой фазой человеческого развития. По моему мнению, общественный инстинкт был одним из важнейших рычагов развития человека из обезьяны».

РЕФЛЕКСЫ БУДУЩЕГО

К третьей и последней группе сложнейших безусловных рефлексов мы отнесем рефлекс саморазвития: исследовательский, свободы (сопротивления), подражательный и игровой. Наиболее характерно для этой группы рефлексов то, что они не нужны для адаптации к существующей в данный момент ситуации. Они обращены к будущему, ориентированы эволюцией на освоение новых пространственно-временных сред. Рефлексы саморазвития имеют самостоятельное происхождение, их нельзя вывести или свести ни к витальным, ни к зоосоциальным потребностям. Так, одним из доказательств самостоятельности исследовательского рефлекса служит возможность выработать на его основе условные рефлексы, где единственным под-

креплением служит фактор новизны. Крысы обучаются находить выход из лабиринта для обследования новой территории, а собаки и обезьяны готовы нажимать на рычаг, открывающий вид из окна в соседнее помещение.

Выращивание животных в среде, обедненной новыми впечатлениями, ведет к уменьшению серого вещества их мозга, причем «информационное голодание» не компенсируется физической нагрузкой. В свете этих данных трудно согласиться с утверждением о том, что мозг слепоглухого от рождения ребенка, в том случае, если его предоставить самому себе, ничем не будет отличаться от мозга здоровых детей. Увы, это не так. Однако компенсаторные возможности человеческого мозга чрезвычайно велики, и система социального воспитания таких детей делает их полноценными людьми и спасает их мозг от чисто материнского дефекта.

Систематические исследования молодых животных и детей позволили американскому психологу Т. Шнейрле сформулировать «правило двуфазной мотивации», согласно которому относительно слабые новые стимулы вызывают реакцию приближения для более детального их обследования, а усиление этих стимулов ведет к осторожности и избеганию. Биологическое значение подобной закономерности совершенно очевидно.

Когда в клетку с крысами помещают новый рычаг для получения пищи, доминирующий самец и приближенная к нему сам-

Если обезьяна не научится строить гнездо в определенном возрасте, то она не научится этому никогда.

ка... закапывают этот рычаг в песок (новое может оказаться опасным!). Боятся воспользоваться им и трусливые низкоранговые животные. Только среднеранговые крысы осторожно и постепенно начинают пользоваться рычагом, причем добываемая при этом пища поедается в соответствии с положением в иерархии.

Исследовательское поведение тесно связано с положительными эмоциями: первые клетки, активные при стимуляции «центров удовольствия», активируются и при ориентировочно-исследовательском поиске. В этот процесс вовлекаются химические вещества, вырабатываемые самим организмом и сходные по своему строению с морфином. Таким образом, потребность в новизне имеет свое вполне материальное обоснование. Иногда приходит мысль: не замешаны ли подобные «молекулы удовольствия» в механизмах «бескорыстного» наслаждения красотой? Изучение исследовательского поведения, побуждаемого информационным голодом и привлекательностью новизны, позволяет определить живые системы как нуждающиеся в постоянном притоке из внешней среды не только вещества и энергии, но и информации. У человека потребность в информации оборачивается тем, что принято называть идеальными, духовными потребностями, которые невыводимы из материальных (связанных с поступлением в организм вещества и энергии), поскольку они исходно имеют информационную природу. После открытия генетического кода связь между содержанием информации (в данном случае — наследственной) и ее материальным носителем (в данном случае — нуклеиновыми кислотами) стала столь очевидной, что многие дискуссии о «природе идеального» просто утратили смысл.

Высшие животные наделены рефлексом свободы, открытым И. П. Павловым и многократно переоткрытым зарубежными авторами, давшими ему имена реакции преодоления, рефлекса сопротивления приращению и т. д. Этот рефлекс особенно сильно выражен у диких животных, у них он способен подавить и голод, и жажду, и половое влечение. Для рефлекса свободы препятствие на пути к его удовлетворению служит таким же стимулом, как вид пищи для пищедобывательного рефлекса, боль для оборонительного, как новизна для ориентировочного. На уровне человека рефлекс свободы трансформировался в нейрофизиологические механизмы воли.

Не меньшее значение имеет потребность в превентивной вооруженности навыками (потребность в компетенции), в способности управлять событиями). Речь идет об овладении навыками и умениями, которые могут понадобиться лишь в дальнейшем. Эта потребность удовлетворяется с помощью двух безусловных рефлексов: подражания и игры.

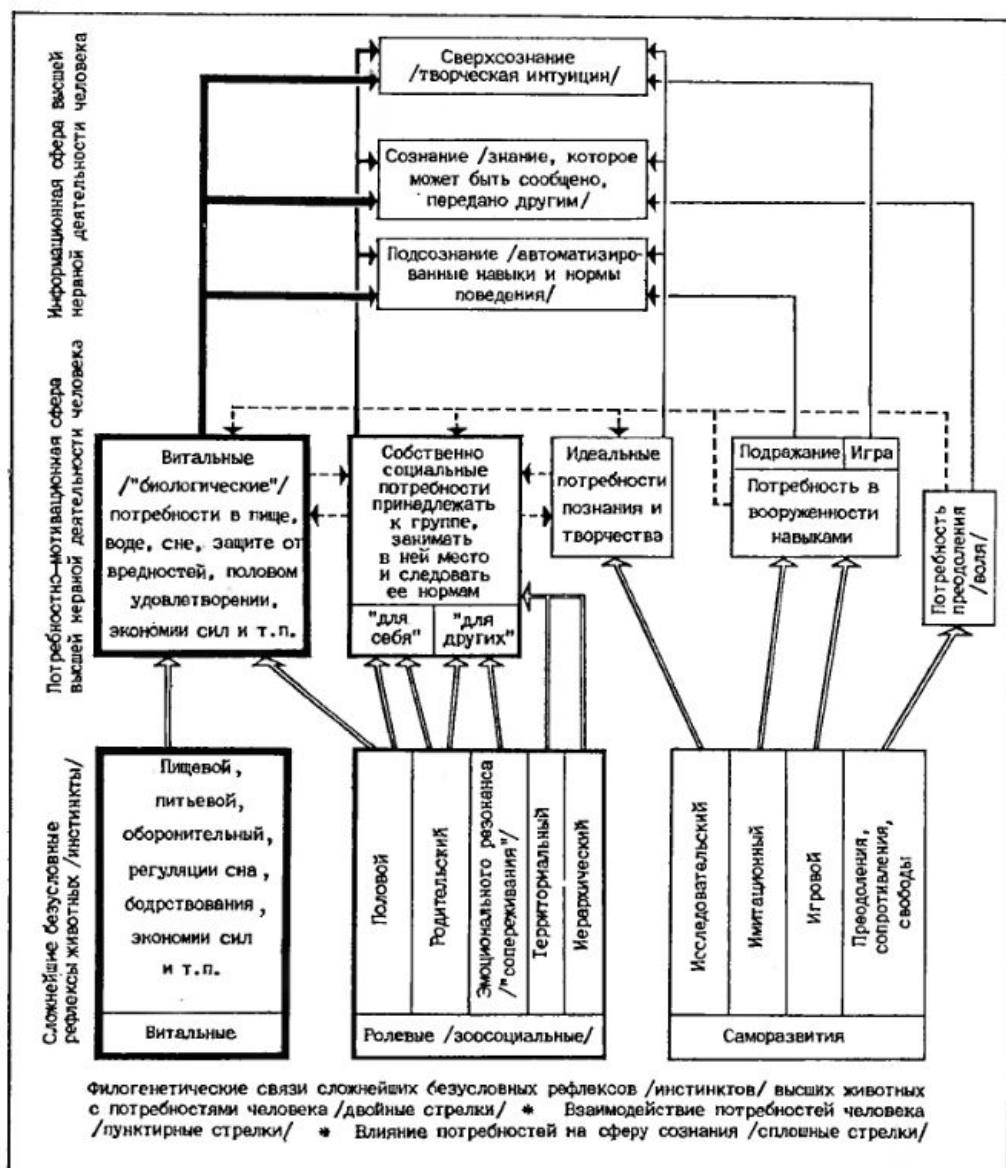


Молодые животные имитируют действия взрослых, благодаря этому происходит передача навыков от поколения к поколению, которую М. Е. Лобашев в 1967 году назвал сигнальной (негенетической) наследственностью. Путем подражания копытные приобретают способность пастись, а обезьяны — строить гнездо. Здесь важно не упустить периода повышенной чувствительности к обучению, в противном случае обезьяна уже никогда не научится строить гнездо, сколько бы она ни наблюдала, как это делают другие. Эффективность обучения зависит от ранга животного, подающего пример. Чтобы обучить группу обезьян, достаточно научить вожака.

Имитационное поведение иногда может вызвать и такие нежелательные явления, как, например, массовая паника. Вот почему так необходимо, чтобы оно корректировалось личным опытом. Известно, что удаление лобных отделов головного мозга усиливает подражательное поведение собак.

У человека имитационная способность представляет прямой путь к воздействию на его подсознание. Функционирование этого механизма особенно ярко проявляется у детей, но частично сохраняется и у взрослых, особенно в моменты повышенной внушаемости, при гипнозе, панике, некоторых невротических заболеваниях.

Другим средством удовлетворения потребности в компетенции служит игра. Так, молодые хорьки овладевают приемами охоты на крыс во время игры со сверстниками. Если крысят в возрасте от 25 до 45 дней лишить возможности играть, они в дальнейшем бывают неспособны к приобретению сложных навыков. На потребность в игре указывает такой факт: после изоляции на один день молодые хомяки



при встрече играют вдвое дольше. Наиболее сложная разновидность игрового поведения — манипуляционная игра с предметами — свойственна только обезьянам и развивает их способность к невербальному (бессловесному) мышлению.

Таков самый краткий очерк фонда врожденных реакций животных, изучение которого, по мысли Павлова, должно способствовать «пониманию нас самих и развитию в нас способности к личному самоуправлению».

ОЧЕЛОВЕЧИВАНИЕ ИНСТИНКТОВ

Если суммировать рассказанное выше, станет ясно, что к началу антропосоциогенеза — превращения в человека — наш животный предок обладал сложнейшей систе-

мой побуждений, отнюдь не сводимых к голоду, жажде и половому влечению. На таблице сопоставлены основные группы потребностей человека (см. статью: П. Симонов и П. Ершов «Потребности и сознание», «Наука и жизнь» № 8, 1983) со сложнейшими безусловными рефлексами (инстинктами) высших животных. Главный результат подобного сопоставления можно сформулировать следующим образом: нам не известна ни одна потребность человека (кроме, пожалуй, юмора), которая совершенно не имела бы филогенетических «корней» в потребностях животных. Разумеется, мы далеки от того, чтобы приписывать животным чисто человеческие черты (антропоморфизм) или низводить человека до уровня его животных предков (вульгарная биологизация). Речь идет только о соблю-

Селезень не может понять, что видит в зеркале, установленном на лужайке, собственное отражение, и пытается вступить в борьбу с «чужаком».

денни принципа историзма, побудившего В. И. Ленина включить «историю умственного развития животных» в перечень областей знания, из которых должны сложиться теория познания и диалектика.

Переход от инстинктов животных к потребностям человека носит качественный характер. Чтобы убедиться в этом, достаточно сравнить исследовательское поведение животных с потребностью познания человеком законов окружающего мира, стадное поведение — с общественными отношениями людей на базе их отношения к средствам производства и результатам общественного труда, а «танцы» и пение птиц — с искусством.

На равных этапах антропогенеза прогресс шел преимущественно по линии средств удовлетворения потребностей: общественный труд, членораздельная речь и понятнейшее мышление открыли здесь новые, ранее невиданные возможности. На смену «сигнальной наследственности» в виде непосредственной передачи навыков с шагом в одно поколение пришло культурное наследование орудий труда, построек, памятников материальной культуры, изустной передачи преданий, правил и норм. Возникла «вторая природа», по выражению А. М. Горького, позволяющая человеку использовать опыт многих предшествующих поколений. Развитие производительных сил и культуры оказало мощное обратное влияние на расширение, трансформацию и возвышение потребностей, поскольку «...сама удовлетворенная первая потребность, действие удовлетворения и уже приобретенное орудие удовлетворения ведут к новым потребностям, и это порождение новых потребностей является первым историческим актом» (К. Маркс и Ф. Энгельс).

Возможность с помощью речи и произведений искусства передать свое знание другому породила со-знание, обобщественное знание, знание вместе с кем-то. Но передача своего знания о мире другому означает отделение себя и от мира и от того, кому я это знание передаю. Иными словами, сознание неизбежно влечет за собой способность к самосознанию, к осознанию уникального собственного «я». По мнению нейрофизиолога Дж. Экклса, тестом на наличие самосознания может служить способность узнавать свое изображение в зеркале. Кроме человека, эта способность обнаружена только у шимпанзе. У ребенка она возникает примерно через 18 месяцев после рождения. Другим объективным критерием осознания ценности каждой отдельной личности Дж. Экклс считает обряд захоронения.

Наряду с сознанием развивалась и совершенствовалась сфера подсознания. Эта сфера включает в себя хорошо автоматизированные и потому переставшие осознаваться навыки, а также глубоко усвоенные со-



циальные нормы. Впрочем, сфера подсознания может усваивать опыт, минуя контроль сознания, путем чисто имитационного обучения: так ребенок усваивает грамматические нормы родного языка. Подсознательные стереотипы обладают колоссальной устойчивостью и по своим проявлениям напоминают врожденные рефлексы, хотя не являются ими. Это обстоятельство получило отражение в нашей обыденной речи, в таких выражениях, как «классовый инстинкт», «голос крови», «зов сердца» и т. п.

Потребность в игре способствовала формированию механизмов творческой интуиции, воображения или сверхсознания, по терминологии режиссера К. С. Станиславского. Деятельность сверхсознания заключается в замыкании нервных связей между следами полученных ранее впечатлений, в порождении догадок и гипотез, соответствие или несоответствие которых реальной действительности устанавливается лишь позднее, путем сопоставления с объективной реальностью.

О ПОЛЬЗЕ ИЛЛЮЗИЙ

Неполное, лишь частичное осознание своих потребностей породило у человека иллюзию свободы воли, то есть способности делать то, что хочу. В этом наивном убеждении главная хитрость заключается в словечке «хочу», потому что, как заметил философ Шопенгауэр, «человек может делать то, что он хочет, но он не может хотеть того, что хочет». Связь иллюзии свободы воли с неосознаваемым психическим угадал Бенедикт Спиноза: «Люди лишь по той причине считают себя свободными, что свои поступки они сознают, а причин, их вызвавших, не знают». Впрочем, в последние годы «вздорная побасенка о свободе воли» (В. И. Ленин) получила новое оформление в виде представления о «самодетерминации» личности.

На самом деле поведение человека целиком определяется его социальным воспитанием и генетическими задатками. Свобода выбора есть иллюзия, но иллюзия исключительно полезная. Представление о свободе воли порождает чувство личной ответственности за совершаемый поступок, а это чувство заставляет человека вновь и вновь оценить сложившуюся ситуацию, мысленно просмотреть возможные последствия тех или иных действий, взглянуть на себя со стороны. В результате непосредственным побудителем поведения становится не сиюминутная потребность (например, личная обида), но мотивация, устойчиво доминирующая в иерархии мотивов данного субъекта, определяющая его стратегические жизненные цели. Доминирующая потребность возбуждает деятельность сверхсознания и направляет творческую интуицию на поиск оптимального решения, причем решение может оказаться в высшей степени оригинальным, то есть непосредственно не вытекающим из ранее накопленного личного опыта или опыта других людей. В этом и только в этом смысле можно говорить о самодетерминации, о причинном обусловливании поступков нервными связями, ассоциациями, первично возникающими в мозге человека. Истинная ценность этих поступков будет установлена лишь позднее, в процессе индивидуальной и общественной жизненной практики, подобно тому, как биологическая ценность непредсказуемых изменений генетического материала (мутаций и рекомбинаций) выясняется в процессе естественного отбора.

Сопоставление механизмов творческой деятельности мозга с «творчеством природы» (К. А. Тимирязев), с процессом возникновения новых форм живых существ не литературная аналогия, но свидетельство универсальности законов возникновения принципиально нового в живой природе, будь то биологическая эволюция или творчество индивидуального живого мозга. Наука не раз встречалась с такими универсальными правилами, например, с принципом обратной связи, который обнаруживается и в регуляции кровяного давления и в управлении сложным технологическим процессом. Их открытие еще одно свидетельство единства материального мира и торжества познающего этот мир разума.

«Становление каждой уникальной индивидуальности,— пишет Нобелевский лауреат Джон Экклс в своей книге «Тайна человека»,— лежит за пределами научных исследований. Я утверждаю, что мы должны познать уникальность личности как результат сверхъестественного творения того, что в религиозном смысле называется душой».

Если Экклс имеет в виду субъективную реальность внутреннего мира человека, то он прав: она действительно не является предметом науки и постигается другой ветвью человеческой культуры — искусством. Что же касается объективных законов высшей нервной (психической) деятельности человека, то наука вправе претендовать на их познание и... «кто знает, где кончается эта возможность» (И. П. Павлов).

МАТЕРИАЛИЗАЦИЯ ДУШИ

В самом деле, давайте посмотрим, какие именно обстоятельства породили сохранявшиеся тысячелетиями представления о существовании у человека особой, отличной от тела субстанции, именуемой душой. А ведь эти представления столь значительны и прочны, что мы до сих пор говорим о духовных потребностях, о душевности и равнодушии, не будучи в состоянии найти другие, равноценные им слова.

Итак, с точки зрения религиозного сознания основные признаки души сводятся к следующему:

1. В определенный момент человек заметил, что, помимо нужды в пище, одежде, жилище и женщине (мужчине), он наделен тягой к новому, неизведанному, красному, к сочувствию и ласке, то есть к тому, что нельзя взять в руки, силой отнять у собрата, закопать в землю на черный день. Вот в этом-то неуловимом, невещественном и нуждается в отличие от тела душа.

2. Каждый человек наделен своей уникальной, лишь одному ему присущей душой, которая сохраняет свою уникальность и после смерти, потому что не может не исчезнуть тот особый, единственный в своем роде мир, который я ношу в себе.

3. В душе сконцентрировано все лучшее, человеческое, доброе, поэтому хороший человек — душевный, хорошо работать — значит работать с душой. Правда, бьзают и черные души и мелкие душонки, но они именно мелкие, то есть малодушные, в то время как мерой доброго и прекрасного служат большие, глубокие души великодушных людей.

4. Душа есть помещенный внутри меня судья моих помыслов и поступков, и, когда я поступаю плохо, она скорбит, болит, напоминая этой болью о моей личной ответственности за свои деяния.

Сегодня мы в состоянии дать естественнoнаучное объяснение каждому из перечисленных выше представлений.

Да, потребности человека не сводятся к пище, одежде, жилищу и сексу. Как существо общественное, он наделен социальными потребностями принадлежать к группе и пользоваться расположением со стороны ее членов. Из глубины миллионелетий ведет свою историю потребность в притоке новой информации, которая через стадио исследовательского инстинкта животных трансформировалась в человеческую потребность познания. И обе эти нематериальные (в смысле невещественные) потребности не дар божественного творения, но закономерный итог длительной эволюции мира живых существ.

Возникновение речи и тесно связанного с ней, хотя и отличного от нее искусства имело два исключительно важных последствия. Во-первых, появилась возможность передать свое знание о мире другому, а это означало — отделить себя от мира и от других, осознать суверенность собственного «я». Во-вторых, цепочка генетической связи поколений дополнилась передачей своего личного, индивидуально накопленного

опыта грядущим потомкам. Уникальное творческое «я» обрело своего носителя в виде вклада в общечеловеческую культуру: «Нет, весь я не умру, душа в заветной лире мой прах переживет...» Забудьте: не на небесах, не в виде «астрального тела», о котором склонны потолковать и вышесшие мистики, — «в заветной лире», то есть в деянии, в изобретении, просто в доброй памяти людей.

Личность — это прежде всего и главным образом индивидуально неповторимый набор потребностей, причем «каждый стоит столько, сколько стоит дело, о котором он хлопочет». Мелкая душа удовлетворяется малым, для великой души безразличны судьбы всего человечества.

Сколь ни велика роль сознания, психическая жизнь человека не исчерпывается им. Хорошо усвоенные нормы поведения, присущие данной социальной среде, переходят в сферу подсознания, приобретая в процессе этого перехода ту силу, которой они не обладали в качестве внешних предписаний. И тогда возникают голос совести, зов сердца, веление долга, тем более сильные, чем больше эти нормы соответствуют фундаментальным человеческим ценностям, накопленным в ходе исторического развития цивилизации.

Впрочем, каждая норма — детище своего времени, а потребности человека обладают извечной тенденцией к расширению, обогащению и возвышению в связи с прогрессом средств их удовлетворения. Наиболее мощная, доминирующая в структуре данной личности потребность активизирует механизмы сверхсознания (творческой интуиции), поиск еще небывалых решений и неизведанных путей. Многие из порождаемых сверхсознанием догадок и предположений не выдерживают проверки практикой, оказываются ложными и отбрасываются жизнью, подобно тому, как естественный отбор отбрасывал нежизнеспособные мутации. Но все, выдержавшее эту суровую проверку, становится открытием, новыми средствами удовлетворения существующих потребностей, а благодаря прогрессу средств — новыми потребностями и новыми нормами человеческого общежития. Именно через творчество осуществляется так называемая самодетерминация поведения, то есть нахождение таких вариантов действий, которых еще не было ни в личном опыте субъекта, ни в известном ему опыте других людей.

Вместе с тем самодетерминация не означает свободы воли как свободы делать «что хочу», ибо хотения человека определяются длительной историей развития, включая ее дочеловеческие и собственно человеческие этапы, наследственными задатками и главным образом условиями социального воспитания. Мы уже говорили о том, что свобода выбора есть полезная иллюзия, побуждающая человека мысленно проигрывать возможные последствия предполагаемых поступков, что способствует выявлению потребности, устойчиво доминирующей в иерархии мотивов данной личности. От того, какая из этих потребностей выйдет на

первый план, и зависит, струсит человек или бросится на помощь, солжет или будет отстаивать правду, поступит по совести или останется глухим к ее голосу. Никакой другой «свободы» в природе не существует, и кого это огорчает, тому ничем нельзя помочь.

Дарвин упразднил божественное происхождение человека, показав его органическую связь с остальным миром живых существ. Наука о высшей нервной (психической) деятельности демонстрирует земное происхождение души — психики, подготовленное всем ходом эволюции и качественно трансформированное в условиях социального бытия человека. Противопоставление души и тела, столь долго занимавшее человеческий ум, в наши дни потеряло смысл. Идеальное — это действительно не что иное, как материальное, пересаженное в человеческую голову и преобразованное в ней в систему нервных связей, моделирующих окружающий человека мир, отражаемый и активно преобразуемый человеком в соответствии с его многообразными и непрерывно усложняющимися потребностями.

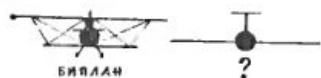
Все это так, и все же... Все же есть в понятии «душа» нечто трудно переводимое на язык нервных сетей и нейродинамических кодов. Сколько бы ни регистрировал интеллектуальный нонплапегания реакции нейронов, возникающие в мозгу человека при боли, радости и отчаянии, он никогда не поймет, что такое боль, радость и отчаяние, если сам не обладает способностью к их переживанию. Предмет науки — объективные законы деятельности мозга. Что же касается субъективного мира человека, то он постигается не сознанием, а сопереживанием, не анализирующим рассуждением, а «мыслящим сердцем» (Гегель), не наукой, а искусством. Возможности искусства в деле постижения субъективного мира человека не менее безграничны, чем возможности науки в познании объективных законов высшей нервной (психической) деятельности.

Мы часто повторяем, что на уровне человека живое познает себя, и ограничиваем это познание методами науки. Но это ошибка. Познавательная мощь искусства ни в коей мере не уступает достижениям наук, просто они нацелены на познание разных сторон действительности. «Технический аппарат» современного искусства не менее сложен, изощрен и совершенен, чем экспериментальные установки и формулы современной физики. Версия о том, что наука идет за искусством как нечто более высокое и развитое по сравнению с художественным освоением действительности, лишена оснований.

Говорят, что Коперник своим открытием остановил Солнце и заставил вращаться Землю. Открыв значение потребностей как специфической (сущностной) силы живого, включая человека как источника и побудителя активного освоения им окружающего мира и познания самого себя, наука материализовала душу и одухотворила материю.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

7.



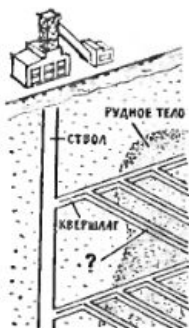
БИПЛАН

8 (японская азбука).

モスクワ

10. «Наблюдатель, плывущий вдоль проводника по направлению электрического тока в нем так, что он обращен лицом к магнитной стрелке, расположенной над проводником, видит северный полюс этой стрелки отклоненным влево» (автор).

11.

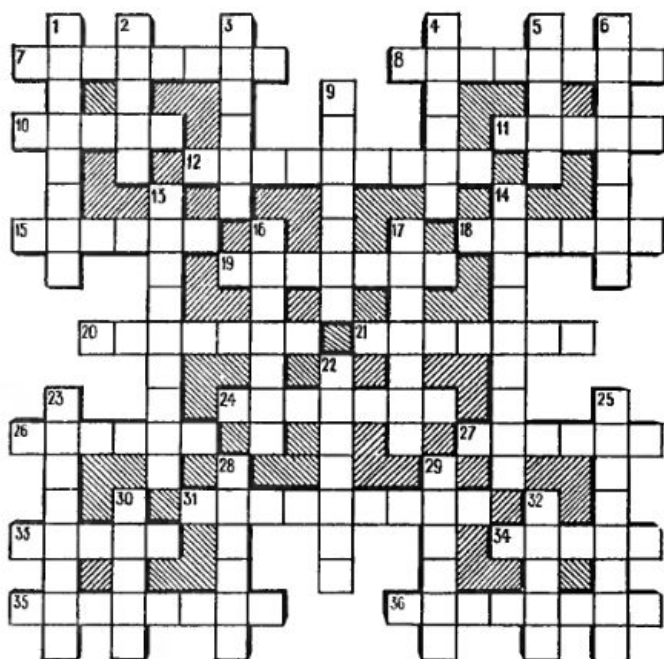


12. «Прошу извинить. Больше загадок не загадывают и голов не режут, как спелые тыквы. Этот мальчик угадал. Закон исполнен, а теперь — честным мирком да и за свадьбу (*Тарталье*). Что скажете, канцлер!» (перевод М. Лозинского; персонаж).

15 (автор).

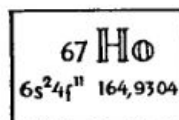


КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



18 (место изготовления).

21.



24.

19. Карпинский (1917), ... (1936), Вавилов (1945), Несмеянов (1951), Келдыш (1961), Александров (1975).
20.



26.



27.



31 (прототип карикатуры).



33 (автор).



34. Нелли — Морган, Жан — ...



35 (автор трактата).



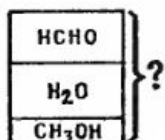
«De re metallica»

36.



ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2. «Кони мчатся по буграм,
/Топчут снег глубокий.../ Вот
в сторонке божий храм/ Ви-
ден одинокий» (метр).

3.

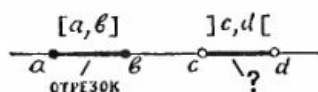
«— А я все-таки свою маму
один раз видел. Долго ви-
дел... Целую неделю. (...)
Это наша с папкой то-
же — военная тайна... Смот-
ри... и ты не говори никому
тоже» (автор).

4.



5. «Другой поэт, быть мо-
жет, воспевает /Ширь браке-
монтских замковых ворот,
/Когда вступает в них шот-
ландский странник, /Как бра-
кемонтской госпожи изб-
ранник» (перевод В. Ивано-
ва; автор).

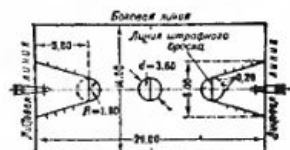
6.



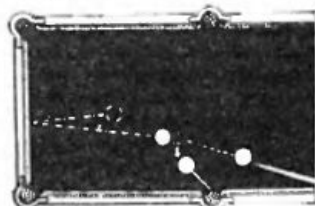
9 (предводитель восстания).



13 (игра).



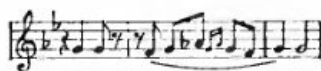
14 (удар).



16.

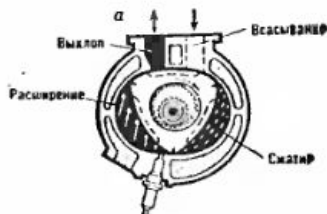


17 (композитор).



Хо-чешь? Возьми ко- ня лю-бо-го

22 (изобретатель).



23.

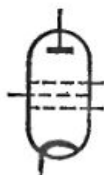


25 (архитектор).



28. «Мы уже сказывали, что, несмотря на ее холодность, Марья Гавриловна все по-прежнему окружена была искателями. Но все должны были отступить, когда явился в ее замке раненый гусарский полковник Бурмин, с Георгием в петлице и с интересной бледностью, как говорили тамошние барышни» (произведение).

29.



30. Знаменский, ..., Кибрит.

32 (имя одного из персонажей).



Раздел ведут заслуженный работник культуры РСФСР З. ЛЮСТРОВА, доктор филологических наук Л. СКВОРЦОВ, доктор филологических наук В. ДЕРЯГИН.

КАК ПРА

УТРО ГОДА — ЧТО ОЗНАЧАЕТ ЭТО ВЫРАЖЕНИЕ!

В романе А. С. Пушкина «Евгений Онегин» есть такие строки:

**Улыбкой ясною природа
Сквозь сон встречает утро года.**

Выражение **утро года** у Пушкина это поэтическая метафора, смысл которой легко понять: **утро года** это весна. Ведь буквально утро — это начало дня, а в переносном смысле это и **утро жизни** (т. е. молодость человека) и **утро счастья, любви** (т. е. их зарождение, начало).

В конце XVIII — начале XIX века выражения **утро дней** (т. е. молодость, юность) и **утро года** (т. е. весна) были общеупотребительными поэтизмами, привычными иносказаниями художественной речи. Появились они в русской поэзии не без влияния западноевропейских языков и литератур (в частности, французской поэтической речи). Это был как бы «поэтический перевод», получивший на русской почве своеобразное освоение.

Например, в стансах известного русского поэта конца XVIII — начала XIX века И. И. Дмитриева читаем:

**Утро дней моих затмилось
И опять не расцветёт.**

Здесь поэт в традициях господствовавшего тогда сентиментализма скорбит по поводу безвозвратно ушедшей молодости. Этот же образ используется многими русскими поэтами первой половины XIX века.

В юношеских стихах самого А. С. Пушкина поэтический перифраз (описательный и образный оборот) встречается в формах **утро лет** и **утро дней**. Например, в «Элегии» 1816 года:

«И вяну я на темном утре дней...»

Надо сказать, что в романе «Евгений Онегин» зрелый Пушкин не просто использует традиционный поэтический образ, но творчески переосмысливает его. **Утро года** становится у Пушкина не просто другим названием весны, но и символом спящей (и медленно пробуждающейся) природы. Пушкинский метафорический неологизм явился образным центром развернутой поэти-

ВИЛЬНО?

ческой картины прихода весны, пробуждения природы:

Гонимы вешними лучами,
С окрестных гор уже снега
Сбежали мутными ручьями
На потопленные луга.
Улыбкой ясною природа
Сквозь сон встречает утро года:
Синея блещут небеса.
Еще прозрачные леса
Как будто пухом зеленеют.
Пчела за данью полевой
Летит из кельи восковой...

Поэтический образ **утра дней** или **утра лет** (о юношеской, романтической поре в жизни человека) довольно часто встречается на всем протяжении XIX века в стихах русских поэтов, а также и в прозе (например, у Мельникова-Печерского в романе «На горах» есть выражение **на утра жизни**, т. е. в ранней молодости). Широко известны стихи А. К. Толстого «То было раннею весной», написанные в 1871 году:

То было раннею весной,
Трава едва всходила,
Ручьи текли, не парил зной,
И зелень рощ сквозила;
.....
То было утро наших лет —
О счастье! О слезы!
О лес! о жизнь! о солища свет!
О свежий дух березы!

В этих стихах А. К. Толстого сохраняются живые отголоски обновленного в свое время Пушкиным поэтического образа весны как **утра года**.

ВЕРЕВКА ПОРВАЛАСЬ ИЛИ ПОРВАЛАСЬ!

Приставочные образования от глагола **рвать** (**рваться**) сохраняют правила ударения, характерные для этого глагола.

В самом деле. В нормативных орфоэпических словарях-справочниках рекомендуются следующие формы глагола **рвать**: настоящее время — **рвусь**, **рвешься**; прошедшее — **рвался**, **рвалась**, **рвалось**, **рвались** (и допустимое **рвалось**, **рвались**).

Здесь отчетливо заметно изменение старой нормы: традиционные ударения в ряде форм прошедшего времени на конце слова сменились к настоящему времени

ударением на корне. Старые формы **он рвался**, **войско рвалось**, **мы рвались** уступают или уже уступили место более новым, — **рвался**, **рвалось**, множественное **рвались**.

Для глагола **порваться** наблюдаем сходную картину места ударения: в прошедшем времени — **порвался** (устарелое **порвался**) **порвалась**, **порвалось** (допустимо **порвало**), множественное **порвались** (и допустимое **порвались**).

Однако следует помнить, что перенос ударения на корень не распространяется на форму прошедшего времени единственного числа женского рода: нормативные словаря дают здесь лишь один вариант **порвалась** (с предупредительной пометой: «не **порвалась**»). То же самое относится и к другим приставочным глагольным образованиям того же корня. Итак, следует говорить: веревка **порвалась**, нитка **оборвалась**, пуговица **оторвалась**, вода **прорвалась** через плотину, связь **прервалась**.

Во всех этих словах сохраняется ударение исходной формы: **рвалась** — без переноса его на корневой слог. Процесс изменения орфоэпической нормы не затрагивает пока формы женского рода единственного числа прошедшего времени.

ДАВНО ЛИ ВОШЛО В ЯЗЫК СЛОВО «КОММУНИКАбельный»

Имя прилагательное **коммуникабельный** относится к числу новейших заимствований. Его можно найти лишь в последних изданиях Словаря русского языка С. И. Ожегова.

Однако слово это довольно быстро распространилось в русском языке и относится к числу широко употребляемых слов. **Коммуникабельным** называют обычно человека, с которым легко общаться, иметь дело.

Можно полагать, что быстрому усвоению русским языком слова **коммуникабельный** способствовало то обстоятельство, что оно имело и в научной и в общелитературной русской речи довольно давно пришедших в наш язык родственников. Латинское по своему происхождению слово **коммуникация** отмечено было еще в «Новом словотолкователе» Яновского, который вышел в 1804 году. В переводе с латинского *communicatio* (коммуникацио) означает «сообщение».

Примерно с 20-х годов нашего века имя прилагательное **коммуникативный** употребляется в русском языке как специальный термин. С пометой «научное» оно приведено в первом томе Толкового словаря русского языка под редакцией проф. Д. Н. Ушакова, который вышел в 1934 году. В языковедении и некоторых смежных науках **коммуникативный** значит «относящийся к общению, то есть к передаче при помощи языка мыслей и чувств». Чаще всего это прилагательное применяется в составе сочетания **коммуникативная функция языка**. Так обозначают основную функцию человеческого языка — функцию общения.

УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМА

Жизнестойкость нашего организма, его выносливость по отношению к неблагоприятным внешним воздействиям и болезням в конечном счете определяют и наше здоровье, и работоспособность, и долголетие. Какова же эта устойчивость? Как проявляется? Можно ли ее повысить? Этим вопросам посвящена статья заведующего кафедрой патофизиологии Хабаровского ордена Трудового Красного Знамени государственного медицинского института профессора В. Д. Линденбрата.

Доктор медицинских наук В. ЛИНДЕНБРАТЕН (г. Хабаровск).

На одной научной конференции возник спор между тремя исследователями. Все они изучали влияние одного и того же средства на устойчивость организма к различным неблагоприятным воздействиям. Исследования были проведены весьма тщательно. Однако результаты получились совершенно разные. Физиолог сделал вывод, что изучавшееся средство значительно снижает устойчивость организма, так как в его присутствии содержание в крови кислорода при кислородном голодании падает гораздо быстрее, чем в контрольных исследованиях. Фармаколог утверждал противоположное: изучавшееся средство намного увеличивало выживаемость экспериментальных животных. Патофизиолог не мог согласиться ни с одним из оппонентов: по его данным, средство достоверно не изменяло устойчивости приспособительных механизмов. Кто же из них был прав? Все трое! А дело в том, что в понятие «устойчивость организма» каждый из них вкладывал свой особый смысл.

Проблема неспецифической устойчивости (НУ) организма, то есть устойчивости общей — против любых воздействий, является одной из основных проблем медицины. В конечном счете здоров ты или болен, зависит именно от общей устойчивости организма. Об этом говорят и пишут представители всех медицинских специальностей. Однако спросите любого врача: что такое устойчивость организма? — толком никто не ответит. Как это ни странно, но важнейшая и древнейшая (своими корнями она простирается к Гиппократу) проблема медицины до недавнего времени фак-

тически специально не изучалась. Отсюда и обилие терминов: резистентность, сопротивляемость, адаптация и проч. Коллектив нашей кафедры заинтересовался этой проблемой (мы называем ее — проблема НУ, или, в шутку, НУ-проблема) много лет тому назад. Что же удалось выяснить?

Прежде всего, что видов НУ несколько, и каждый из них противостоит разным фазам заболевания. Так, если животное поместить в герметически замкнутый сосуд, то у него постепенно начнет развиваться кислородное голодание. В ответ организм учащает дыхание. Благодаря этому содержание кислорода в крови в течение некоторого времени не изменяется. Это фаза компенсации, период предболезни.

Способность организма сохранять постоянство внутренней среды (гомеостаз), несмотря на действие отклоняющих факторов, и есть первый вид устойчивости. Он обеспечивает приспособление (адаптацию) организма к изменяющимся условиям среды, и поэтому мы называем его приспособляемостью (см. схему на стр. 129). Его время — от начала действия раздражителя до начала изменения гомеостаза (в нашем примере это время от начала опыта до начала снижения содержания кислорода в крови).

Приспособляемость — важнейшее свойство организма, от которого зависит акклиматизация, адаптация к различным производственным и бытовым условиям. Изучение этого свойства имеет особое значение для физиологии труда, курортологии, общей патологии. Приспособляемость зависит главным образом от реактивности организма, от качества работы его регуляторных (нервной и эндокринной) систем. Представьте себе, что на организм действует пониженная температура. Это создает угрозу развития патологического процесса — общего охлаждения. Однако раздражение



На схеме показаны разные виды неспецифической устойчивости организма. Точке А соответствуют исходные уровни содержания кислорода в крови и частоты дыхания. На участке АВ содержание кислорода в крови при кислородном голодании поддерживается на исходном уровне благодаря работе приспособительного механизма (учащение дыхания — линия АЕ). На линии ВС содержание кислорода в крови понижается. По линии ЕС проходит граница, на которой учащение дыхания (линия АЕ) сменяется его урежением (линия ED), то есть на этой границе приспособительная реакция сменяется патологической.



терморецепторов приводит к перестройке теплорегуляции: благодаря спазму периферических сосудов уменьшается отдача тепла, а повышение тонуса мышц и перестройка обмена веществ увеличивают выработку тепла, и пока величина приспособительных реакций превышает величину отклоняющего воздействия, патологический процесс не развивается. В подобных случаях мы говорим, что приспособляемость организма достаточно высока. Значит ли это, что вообще высока его устойчивость к действию низкой температуры? Нет, не значит. Почему? Да потому, что приспособляемость — это только один из видов устойчивости. Есть и другие виды НУ, со своими особенностями, не зависящими от приспособляемости.

Вернемся к нашему эксперименту. Животное продолжает поглощать кислород, и его содержание в герметичном сосуде прогрессивно уменьшается. Организм уже не в состоянии поддерживать нужную концентрацию кислорода в крови. Гомеостаз нарушается, развивается фаза собственно болезни. Эта фаза имеет два качественно различных периода. В первом — приспособительные механизмы работают (одышка достигает максимума). Однако сила раздражителя продолжает нарастать. Приспособительные механизмы имеют свой предел работоспособности, и они не выдерживают. Происходит срыв: дыхание становится все более и более редким, и содержание кислорода в крови катастрофически падает вплоть до гибели животного. Это второй период фазы — период срыва приспособительных и появления патологических реакций.

Способность организма препятствовать срыву приспособительных механизмов, несмотря на действие отклоняющих факторов, — второй вид устойчивости. Мы его так и называем — устойчивостью приспособительных механизмов (УПМ). Время его действия — от начала изменения гомеостаза до срыва приспособительных механизмов (в нашем опыте — от начала снижения содержания кислорода в крови до начала замедления дыхания). Оценка УПМ имеет важное значение для всех отраслей клинической медицины, а также для медицины авиационной, космической, спортивной, короче — для медицины экстремальных условий.

И приспособляемость и устойчивость приспособительных механизмов обеспечивают

активное сопротивление организма возмущающим воздействиям. Это его способность называется резистентностью. Хотелось бы подчеркнуть, что резистентность — это именно активная сопротивляемость. Это суммарный показатель, включающий в себя и приспособляемость и УПМ и поэтому измеряемый временем от начала действия раздражителя до срыва приспособительных механизмов.

Но и после этого срыва жизнеспособность организма может сохраняться еще очень долго. Именно это свойство мы называем выносливостью (в научном понимании слова) — это третий вид НУ. Его срок — от начала срыва приспособительных механизмов до гибели животного (в нашем опыте — от начала замедления дыхания до его остановки).

В отличие от резистентности это пассивная устойчивость. От чего она зависит пока сказать трудно. Тут нужны глубокие биохимические исследования.

Тем не менее оценивать выносливость важно при выведении организма из состояния клинической смерти, при тяжелом травматическом шоке, в условиях наркоза и гипотермии. В литературе описаны случаи восстановления нормальной жизнедеятельности подопытных животных (сусликов) после 7-часового пребывания их при температуре тела 0 градусов, когда приспособительные системы организма, конечно же, не функционировали. В опытах нашего сотрудника С. А. Мельникова продолжительность жизни у новорожденных крысят, несмотря на быстрый срыв работы приспособительных механизмов в условиях кислородного голодания, была в 12,5 раза больше, чем у половозрелых крыс. Вот что такое выносливость.

Приспособляемость, УПМ и выносливость — это базовые виды устойчивости. Каждый из них препятствует переходу патологического процесса в следующую, более тяжелую фазу. Специальные исследования показали, что закономерных соотношений между базовыми видами НУ нет. При изменении одного из видов НУ остальные виды могут не изменяться или изменяться по-разному. Так, высокая приспособляемость может сочетаться как с высокой, так и с низкой устойчивостью приспособительных механизмов; низкая резистентность мо-

жет сочетаться как с большой, так и с малой выносливостью и т. д.

Все же их, вместе взятые, мы объединяем понятием выживаемость. Это, можно сказать, синоним неспецифической устойчивости организма.

В конце II века до нашей эры правитель Боспорского царства Митридат заболел профессиональной болезнью жестоких тиранов — манией преследования. Тогдашние специалисты по НУ-проблеме — придворные врачи посоветовали ему тренировать организм к действию ядов. Каждое утро выпивал Митридат чашечку сливок со все нарастающими порциями различных ядов. И действительно стал неуязвим. «Близкие» и «друзья» травили его похуже, чем Распутина. И все напрасно! И даже тогда, когда возникла настоятельная необходимость отравиться самому, он не сумел этого сделать. Кстати, об этом, по-видимому, знал граф Монте-Кристо. Во всяком случае, он рекомендовал этот способ повышения НУ мадемуазель де Вильфор. Я имел неосторожность рассказать об этом на лекции студентам. Увы, такая информация обычно запоминается лучше учебной. На экзамене на вопрос о том, как можно повысить неспецифическую устойчивость организма, студент ответил, что надо тренироваться к действию ядов. Его коллега высказался более определенно. «Надо тренироваться к

действию алкоголя», — сказал он. (Эту идею вполне мог бы развить Кифа Васильевич.)

К сожалению, количество болезней пока увеличивается. Опыт проведения профилактических прививок и применения мощных бактериостатических лекарственных препаратов показал, что они чреватые серьезными отрицательными последствиями для человеческой популяции в целом. Подсчитано, что врачи тратят 30 процентов энергии на поиски подходящего метода лечения и 70 процентов на предотвращение осложнений в результате лечения. По мнению известного терапевта Б. Е. Вотчала, мы сейчас имеем все более и более безопасную хирургию и все более и более опасную «терапию». Одна из причин этого состоит в одностороннем увлечении специфическими (иммунологическими) факторами естественной защиты, о которых мы знаем намного больше, чем о роли неспецифических механизмов устойчивости. Между тем, даже если речь идет об инфекционных болезнях, неправильно все надежды возлагать на вакцины. Известно более 150 вирусов, которые распространены повсеместно и вызывают заболевания дыхательных и пищеварительных путей. Если бы даже получили вакцины против всех этих инфекций, вряд ли было бы разумным обременять организм таким количеством прививок. Где же выход? Основная борьба не

РЕКОРДЫ УСТОЙЧИВОСТИ

Неспецифическая устойчивость животных и человека иногда поражает воображение. Вот несколько таких НУ-рекордов.

Индийский паук может обходиться без пищи 18 лет.

В Нью-Йоркском зоопарке удав прожил без пищи 3 года.

Рекорд голодания у собак — 117 суток.

Максимальная продолжительность голодания в практике американского врача Герберта Шелтона — 90 дней.

В 1821 году во Франции один человек обрел себя на смерть от жажды. Он прожил 17 дней.

Жираф может не пить полгода, египетский тушканчик — 3 года.

В Андах около 12 миллионов человек живет на высоте 3—5 тысяч метров, а в Гималаях есть селение на высоте около 7 тысяч метров.

В ходе испытаний один из кандидатов в нашу «гима-

лайскую сборную», готовившуюся к штурму Эвереста, провел 10 минут в барокамере на «высоте» 11 тысяч метров.

Индийцы, уроженцы Марокоча (5 тысяч метров над уровнем моря), в течение 1,5 минуты не теряли сознание в барокамере на «высоте» 12 тысяч метров.

Рекордное пребывание человека под водой без кислорода составляет 13 минут 42,5 секунды.

Жак Майоль в 1983 году в возрасте 57 лет установил новый рекорд по нырянию в глубину: он достиг отметки 105 метров (без дыхательного аппарата).

Швейцарец Келлер с аквалангом достиг глубины 305 метров.

У выдающихся марафонцев температура тела в конце дистанции повышалась до 42 градусов и даже до 44. При солнечном ударе температура тела повышается в исключительных случаях до 46—47 градусов. Известен случай, когда тем-

пература тела поднялась до 50 градусов Цельсия (при истерии).

В течение короткого времени человек способен переносить удивительно высокую температуру окружающей среды. В прежние времена обжигальщики фарфоровых изделий на некоторых заводах, находясь в определенных моменты в помещении для обжига, работали по 20—25 минут при температуре плюс 175 градусов.

Психрофильные (хладолюбивые) микробы способны расти при температуре ниже 0, а термофильные (теплолюбивые) бактерии растут при плюс 70—75 градусах. Споры бактерий выдерживают нагревание до 160—180 градусов. Улиток можно оживить после длительного хранения при температуре минус 120 градусов. Отдельные клетки человека (половые, клетки крови) сохраняют жизнеспособность при температуре минус 196 градусов.

Критический уровень частоты пульса у тренированных спортсменов — 250 ударов в 1 минуту.

только с неинфекционными, но и с инфекционными болезнями должна пойти по пути повышения неспецифической устойчивости организма. В этом видится один из магистральных путей будущей медицины. Но известны ли сейчас способы повышения НУ?

Данные литературы и наши собственные исследования свидетельствуют о том, что существуют по крайней мере четыре группы таких способов: тренировка основных функциональных систем организма, действие фармакологических веществ (стабилогенов), изменение функционального состояния регулирующих систем и понижение жизнедеятельности организма.

Наиболее физиологичным способом повышения НУ является тренировка основных физиологических систем. Сразу же следует оговориться, что не всякая тренировка дает нужный эффект. Мы изучали влияние на НУ тренировок к кислородному голоданию, к физическому напряжению, к действию холода и тепла, к кратковременному голоданию. Первые три вида тренировок дают прекрасные результаты, поскольку они влияют на кровообращение и дыхание. Это дыхательная гимнастика, систематические спортивные занятия, хождение босиком. Непременным условием таких тренировок является консультация врача, ибо выбор рациональной нагрузки тут зависит от возраста, пола, состояния здоровья и прочих факторов.

Назовем также закалывающие водные процедуры. Известно, что холодные обливания обеспечивают гимнастику сосудов — спазм с последующим расширением. Заманчиво было попробовать другой вид гимнастики сосудов — теплые обливания (расширение с последующим спазмом). Увы, специальные исследования показали, что тренировка к действию тепла не повышает НУ. Отрицательные результаты дало и изучение влияния на НУ тренировки к однодневному полному голоданию.

Из фармакологических средств (стабилогенов) мы изучали в эксперименте влияние на НУ аскорбиновой кислоты, различных витаминов, элеутерококка, лимонника, дибазола, адаптивных гормонов, пирогенала. Все эти препараты наделены способностью повышать разные виды НУ, но особенно четко их стабилизирующее действие выявляется в условиях патологии. У здоровых испытуемых существенных изменений НУ под влиянием этих препаратов мы не выявили.

Стабилизирующее изменение функций регулирующих систем может быть достигнуто путем аутотренинга, словесного (гипнотического и негипнотического) внушения, а также разных видов рефлексотерапии (в частности путем иглоукалывания).

Понижение жизнедеятельности (наркоз, гипотермия и т. д.) способно значительно повысить выживаемость при действии самых различных чрезвычайных раздражителей. Однако достигается это за счет повышения пассивной устойчивости (выносливости). Резистентность (активная устойчивость) при этом снижается.

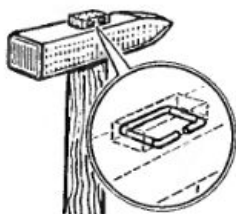
Читатель, который ждет новых практических предписаний, новых «эликсиров здоровья» или на худой конец новых диетических рекомендаций, будет разочарован: «Опять физкультура, опять закалывание! Знаем мы это! До каких пор?» Знать мало. Надо делать. И повторять врачи будут до тех пор, пока это не станет руководством к действию.

Известный французский врач Тиссо еще в XVIII веке писал: «Движение как таковое может по своему действию заменить любое лекарство, но все лечебные средства мира не в состоянии заменить действие движения». С тех стародавних времен проведено огромное количество научных исследований, которые все с новых и новых позиций подтверждают высказанную Тиссо простую, но воистину гениальную мысль. Тем не менее, по данным науки, почти две трети взрослого населения страны не занимаются (регулярно) физкультурой. На предприятиях всего 2—3 процента трудящихся участвуют в работе спортивных секций. Почти две трети времени спортивные сооружения (а у нас в стране около 3700 стадионов) пустуют.

Примерно то же самое можно сказать и об использовании других видов повышения НУ с той только разницей, что удовлетворительной статистики тут просто нет, ибо нет организации, которая бы координировала работу по повышению неспецифической устойчивости населения. А между тем государство по медицинским причинам теряет ежегодно миллиард рублей. Каждый день около трех миллионов человек не выходят на работу и около семи миллионов обращаются в поликлинику. Может быть, есть резон подумать о создании в числе других профилактических служб и специальной «службы НУ»? Чуда не будет. Науке известны способы повышения разных видов НУ. Нужна кропотливая и трудоемкая работа по внедрению этих способов в нашу повседневную жизнь.

ЛИТЕРАТУРА

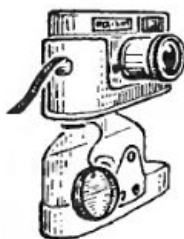
- Меерсон Ф. Адаптация: поиски механизмов и путей управления ею. «Наука и жизнь», № 9, 1973.
- Брехман И. И. Человек и биологические активные вещества. Л., «Наука», 1976.
- Таирбеков М. Стресс — устойчивость — приспособление. «Наука и жизнь», № 6, 1977.
- Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Уколова М. А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов-на-Дону, 1977.
- Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации. Новосибирск, «Наука», 1980.
- Линденбратен В. Д. Цена сброшенных килограммов. «Здоровье», № 7, 1981.
- Линденбратен В. Д. Путь в науку. «Дальний Восток», № 10, 1981.
- Линденбратен В. Д. Диалог о спорте. «Дальний Восток», № 9, 1982.
- Реушкин В. Биологические ритмы и возможности приспособления. «Наука и жизнь», № 9, 1982.
- Медведев В. И. Устойчивость физиологических и психологических функций человека при действии экстремальных факторов. Л., «Наука», 1982.



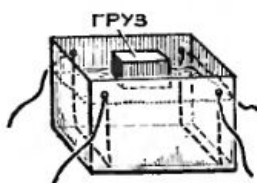
Для того чтобы молоток не слетал с ручки, А. Кулыгин (г. Свердловск) предлагает дополнительно к клину застраховать его скобой. Она делается из стальной проволоки (или гвоздя) диаметром 2 мм. В ручке молотка сверлят два отверстия, в них вставляют скобу и концы ее загибают.

Чтобы передвинуть тяжелый предмет, например, шкаф со всем содержимым, в качестве домкрата можно использовать надувную подушку, автомобильную камеру или резиновую грелку с переходником для шланга. Советом поделился В. Шейнфельд (г. Ленинград).

Если в чайник положить сторож для молока, то своим стуком он оповестит о том, что вода закипела. Советом поделился С. Чадин (г. Ташкент).



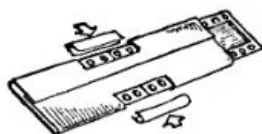
Б. Ануфриев (г. Горький) предлагает простое приспособление для домашнего сбора макулатуры. По дну ящика или картонной коробки прокладывают веревки. На дно помещают лист плотной бумаги, а на нее по мере накопления остальную макулатуру. Сверху кладут доску с грузом. После заполнения ящика тую обвязывают веревкой.



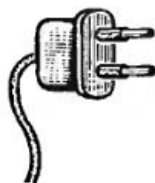
Если грунт под садовым домом закрыть слоем рубероида, это значительно уменьшит сырость в подполье. Деревянные конструкции будут служить дольше, более сухим станет воздух в помещениях.



Во время съемки крышка фотоаппарата мешает — то ее некуда деть, то никак не найдешь. М. Хуранов (г. Поти) предлагает проколоть в ней маленькое отверстие и привязать тонкой капроновой ниткой к футляру фотоаппарата.



Вырезанные из фотопленки одиночные кадры для удобства печати И. Иловойский (г. Москва) рекомендует соединить между собой прозрачной клейкой лентой. Вначале из плотной бумаги размером 20×10 см изготавливается шаблон с вырезами 5×30 мм по обоям торцам. Кадры закладывают в шаблон и составляют стык так, чтобы стык приходился на середину выреза. Затем стыки на ширину перфорации проклеиваются липкой лентой.



При включении штепсельной вилки в электророзетку можно случайно коснуться оголенных штырей. Для полной гарантии безопасности В. Некоз (г. Львов) рекомендует обернуть штыри у основания двумя-тремя слоями липкой ленты (для склеивания магнитной ленты). Вилки с дополнительной изоляцией штырей уже выпускаются промышленностью.

В ПОИСКАХ ЭТЮДОВ ТРОИЦКОГО

Международный мастер по шахматной композиции
Е. УМНОВ.

Имя заслуженного деятеля искусств РСФСР, выдающегося мастера шахматного этюда Алексея Алексеевича Троицкого (1866—1942) знает весь шахматный мир. Составленные им этюды до сих пор представляют истинное удовольствие миллионам любителей шахмат. Известные лестные оценки его творчества сильнейшими гроссмейстерами, чемпионами мира. Почти за полувековую композиторскую деятельность Троицкий составил примерно 1000 этюдов. Большинство их собрано в нескольких вышедших книгах. Но до сих пор еще неизвестными остаются многие его композиции. Так, гроссмейстер Г. Каспарян, обладатель одной из самых больших коллекций шахматных этюдов, полагает, что таких произведений должно быть по крайней мере 250. Как же это могло случиться?

В 1935 году в Ленинграде вышел «Сборник шахматных этюдов» Троицкого — первая часть предполагавшегося двухтомного издания. Сюда вошли 360 этюдов на выигрыш с участием тяжелых фигур. В подготовленном Троицким втором томе должны были быть помещены еще около 160 ничейных этюдов и примерно 230 на выигрыш без тяжелых фигур. Этот том уже набирался, поступали гранки, но из-за начавшейся войны света не увидел. Сам Троицкий погиб во время ленинградской блокады, и все материалы и архивы оказались утраченными.

Можно с уверенностью считать, что подавляющее большинство пока не найденных этюдов, естественно, в свое время где-то публиковалось. Хотя не исключено, что какую-то часть второго тома могли

составлять и оригинальные произведения.

Ясно, что единственный путь отыскать основную часть утраченного наследия — обратиться к первоисточникам: журналам, газетам, где печатались этюды при жизни Троицкого.

Автор статьи вот уже более десяти лет ведет такие изыскания. О некоторых находках и рассказывается в этой статье.

Чтобы наметить конкретные пути поиска, необходимо, конечно, прежде всего четко представить весь творческий путь А. А. Троицкого. Сам он различает в нем три основных периода. Первый охватывает 1895—1901 годы. Еще в студенческую пору он был замечен Чигориным и Шифферсом и, поощренный их вниманием, стал серьезно заниматься составлением этюдов. Они печатались в чигоринском отделе «Нового времени» и в «Шахматном журнале». После окончания Петербургского лесного института в 1897 году Троицкий оказался в лесной глуши Смоленской губернии и в силу обстоятельств вскоре оставил занятия шахматами. В 1906 году Троицкий возвращается к активному творчеству — начался второй период, который продолжался до Октябрьской революции. Третий период относится к советскому времени.

В первый сборник Троицкого, выпущенный в 1924 году, вошло 500 композиций двух периодов. Помимо этюдов с указанием места и времени первой их публикации, в нем помещено более 100 этюдов, ранее не публиковавшихся.

В автобиографии Троицкий указывает, что в пер-

вый период творчества им было составлено около 90 этюдов, так распределенных по годам: 1895—1896 до 50 произведений, в 1897—1899 их 36 и за 1900—1901 всего 3 этюда. В предисловии к сборнику 1924 года Троицкий писал, что он «составлялся наспех и большей частью по памяти, так как перед тем пожар уничтожил все его шахматные рукописи». Поэтому следовало обратиться непосредственно к первоисточникам и попытаться по ним воспроизвести творчество Троицкого и за этот период.

Просмотрены были все комплекты «Нового времени» и «Шахматного журнала» за те годы, что позволило внести существенную поправку в оценку Троицким объема своего творчества в первый период. Всего обнаружено до 120 этюдов. Для большинства из них установлены даты первой публикации, для многих найдены первоначальные редакции, сопоставление которых с помещенными в сборниках вводит в творческую лабораторию автора.

Первоисточники найдены для большинства этюдов из сборников, но не для всех. Таков, например, самый первый этюд Троицкого, составленный им под впечатлением игранный легкой партии с Шифферсом (в «Шахматном журнале» найти его не удалось). Не обнаружен и этюд № 2, хотя Троицкий указывает, что он напечатан в «Новом времени» в 1898 году.

По нашей просьбе зарубежные коллеги нашли и прислали все позиции Троицкого, которые в большом количестве печатались тогда в журналах Германии, Франции, Австро-Венгрии, Испании, Италии. Оказалось, что сам Троицкий этюдов туда не посылал, ограничиваясь выступлениями в отечественных изданиях. И все его композиции в зарубежных журналах не что иное, как перепечатки из русских первоисточников, хотя в большинстве случаев ссылки на них и не делались. Лишь для нескольких

этюдов Троицкого, напечатанных за рубежом, не удалось найти оригиналов в отечественной печати, например, для позиции № 3.

Примечательно, что в эти годы были перепечатаны почти все этюды Троицкого и тем самым утверждается его приоритет в формировании современного художественного этюда. Первый этюд его ближайшего последователя, известного композитора французского Г. Ринка, увидел свет лишь в ноябре 1901 года.

В ранние послереволюционные годы о судьбе Троицкого не было никаких известий. В зарубежных изданиях даже появилось сообщение о его смерти. Но вот в начале 1923 года любители шахмат сообщили, что Троицкий жив, находится в Пензенской губернии и продолжает композиторскую деятельность. В подтверждение они прислали новые его этюды, опубликованные в пензенской газете. Вскоре этюды Троицкого начали появляться в центральной печати и за рубежом — в Чехословакии, Англии, Бельгии. В 1924 году выходит его первый уже упоминавшийся сборник этюдов.

В 1927 году Троицкий переехал на постоянную работу в Пензу, и очень скоро в местной газете «Трудовая правда» открылся шахматный отдел под его редакцией. Результат просмотра номеров этой газеты превзошел все ожидания. Всего за год с небольшим, в 1927—1928 годах, когда регулярно помещался отдел шахмат, в нем оказалось более 60 этюдов Троицкого (несколько из них обнаружены в газете за 1931 год). Некоторые этюды представляли переработку или исправление ранее напечатанных позиций. Удалось обнаружить среди них и ранее вообще неизвестные, например, этюд № 4. В 1934 году Троицкий переехал в Ленинград. Пензенский период его деятельности завершается подготовкой к изданию нового сборника этюдов, о котором говорилось выше. Приводим из него два этюда (№ 5 и № 6).

Из статьи И. Линдера «У

венгерских друзей» («Шахматы в СССР» № 2 за 1980 год) стало известно, что в Будапеште сохранился архив, в котором находится более 50 писем А. Троицкого, отправленных им в 30-е годы редактору отдела этюдов венгерского шахматного журнала К. Эберсу. Благодаря любезности венгерских коллег удалось получить копии этих писем — около 200 листов. Почти все они посвящены работе Троицкого над готовившимся к печати сборником этюдов. Он сообщает Эберсу новые редакции этюдов из сборника 1924 года, высказывает сомнения, спрашивает совета. В письмах приводится много позиций, каждая из которых имеет номер. Легко было установить, что позиции с номерами меньше 500 точно соответствуют позициям из первого сборника Троицкого. Но в переписке встречаются номера, и превышающие 500: до номера 759. Что означает эта нумерация? Естественно предположить, что при подготовке своего второго сборника, рассчитывая на помощь Эберса, Троицкий отпечатал и пронумеровал этюды, которые дополнят первый сборник, и переслал их адресату. К сожалению, это предположение подтвердить пока не удалось.

В последнем письме (7 июля 1935 года) Троицкий посылает серию оригинальных этюдов с предложением по возможности опубликовать их в венгерском шахматном журнале, указывая при этом, что последние годы он совсем не выступал за рубежом. Несколько этюдов действительно было опубликовано, и некоторые из них отмечены отличиями в годовых конкурсах. В частности, этюд № 7 получил второй приз в 1936 году.

В 1925—1930 годах Троицкий активно сотрудничал в бельгийском шахматном журнале. Там он напечатал ряд теоретических анализов из области эндшпиля, в частности об окончании два коня против пешки, над которым работал с 1906 года. (Кстати, в переписке с Эберсом есть поч-

ти законченная не опубликованная работа Троицкого об окончании два коня против двух или трех связанных пешек).

В бельгийском журнале оказались и оригинальные этюды Троицкого. Некоторые из них вошли в сборник 1934 года, другие остаются неизвестными советским читателям, например, этюд № 8. Комментируя его, Троицкий пишет в журнале, что впервые использовал идею этого этюда в 1917 году, однако не включил его в сборник из-за близости к старой задаче Лойда. Теперь же он существенно переработал этюд и решил опубликовать.

В 1938 году в Англии вышел сборник «1234 современных шахматных этюда», составленный М. Сэтерлендом и Г. Ломмером. Среди включенных в него 132 этюдов Троицкого 16 позиций отмечены как оригинальные. Заинтересовавшись происхождением этих этюдов, автор попробовал выяснить, как они могли попасть в сборник. Тогда был еще жив один из его составителей, Г. Ломмер, и он объяснил появление этих этюдов. Когда в начале 30-х годов задумано было издать такую книгу, встал вопрос: как получить новые произведения современных советских композиторов? Составители решили обратиться к «весьма авторитетному русскому», а именно к Луначарскому, с просьбой содействовать в получении советских изданий с шахматными этюдами. От самого Луначарского они ответа не получали, но спустя некоторое время, как написал Ломмер, из Ленинграда пришло согласие выслать издания с этюдами в обмен на некоторую литературу. В результате англичане получили «8—10 книжек небольшого формата, аккуратно изданных в твердом переплете». Надо полагать, в письме идет речь о комплекте вышедших в 1927—1930 годах сборников «Задачи и этюды». Тогда же Троицкий и Ломмер обменялись несколькими письмами, которые, к сожалению, как и все архивные материалы английского

сборника, погибли в годы войны. Очевидно, в этих письмах и содержались оригинальные этюды Троицкого, один из которых приведен под № 9.

Итак, кое-что из утраченного наследия А. А. Троицкого

удалось обнаружить. Ясно, что поиск надо продолжать. Некоторые следы известны. Из этюдов, отправленных Троицким на конкурс газеты «Труд» в 1935 году, сохранился только один — получивший приз. Этюд другой, тоже отмеченный на конкурсе, пока

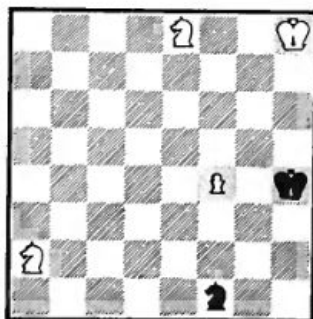
не найден... Не удалось разыскать этюды Троицкого из конкурса Ереванского шахматного клуба 1940 года, хотя известно, что он и там получил отличие. А может быть, и среди читателей найдутся знающие эти и другие забытые этюды Троицкого?

ДЕВЯТЬ ЭТЮДОВ ДЛЯ ТРОИЦКОГО САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

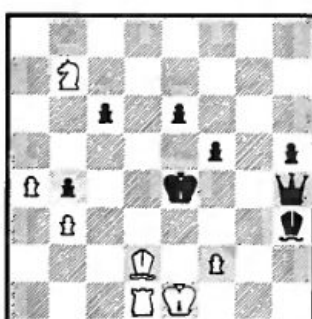
В позициях №№ 1—8 белые начинают и выигрывают; № 9 — ничья.

Проверить правильность своих решений вы сможете по ответам, которые будут напечатаны в следующем номере журнала.

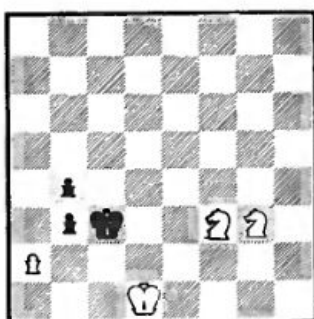
№ 1



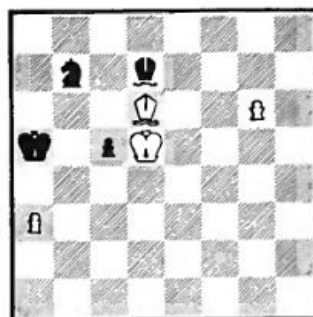
№ 2



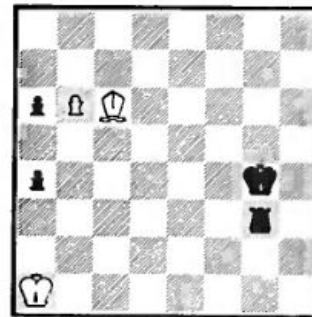
№ 3



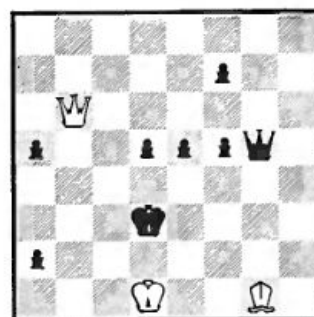
№ 4



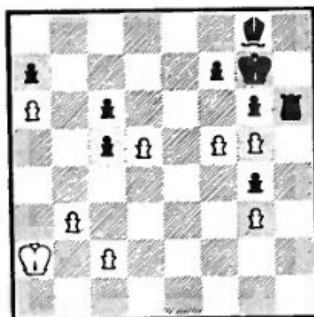
№ 5



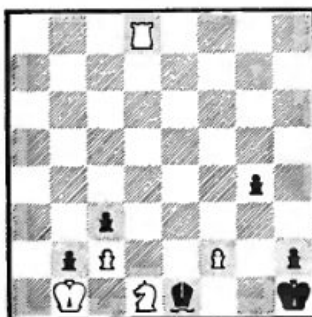
№ 6



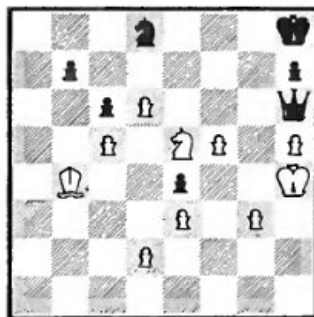
№ 7



№ 8



№ 9



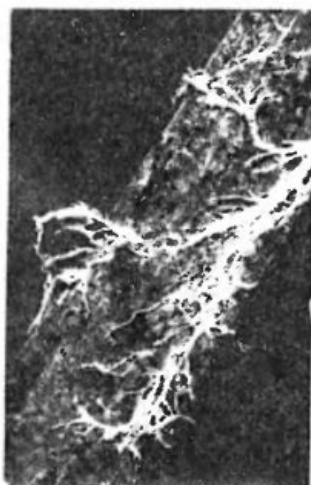
Что за плесень образовалась на ели! Мне кажется, что существует какая-то закономерность в ее расположении. На одной фотографии снята верхняя часть дерева, а на другой — комлевая.

Объясните это явление.

Присланные фотографии хорошо иллюстрируют один из важнейших процессов в природе: разложение древесных остатков и любой другой мертвой органики с помощью грибов. То, что принято называть «плесенью», на самом деле — грибные образования: гифы, или плодовые тела.

На снимках отчетливо видна густая сеть разветвленных гиф гриба, который ведет паразитический образ жизни, питаясь древесиной. У грибов нет хлорофилла, необходимые для жизни органические вещества они получают от других растений, поселяясь на них. Одни грибы развиваются на сельскохозяйственных культурах (ржавчинные, мучнистая роса), другие предпочитают древесные породы, оплетая своими гифами их корни и стволы. Чаще всего грибы живут уже на поваленных деревьях, ускоряя тем самым разложение древесины, ее гниение. Получая из ствола питательные вещества, гриб стремится занять максимальную площадь. Ствол густо оплетается сетью грибных гиф, которые выделяют вещества, растворяющие древесину.

Существует классификация гнилей по их располо-



жению на дереве: верхние, стволовые, комлевые и корневые. Лесные фитопатологи насчитывают десятки видов грибов — разрушителей древесины.

Мы не можем точно назвать вид гриба, ведь определяют их по плодовым телам, а на фотографиях видна лишь грибница. Но полагаем, что это еловая губка (*Phellinus pini*). Обычно ее плодовые тела образуются на ветвях, обволакивая их снизу на протяжении одного метра. Заражаются преимущественно деревья старше 40—50 лет. Споры, попадая в места повреждений ствола или сучьев, прорастают, грибница быстрее всего распространяется по годичным кольцам. Вначале у гнили светло-коричневая окраска. Затем появляются белые пятнышки, которые в дальнейшем превращаются в пустоты. На последней стадии гниль — это бурая ноздреватая масса, легко расщепляющаяся на волокна, поэтому иногда ее называют пестрой или ситовидной. Гниль, вызванная еловой губкой, поражает дерево на высоту до 12 метров.

Грибы, по сути дела, санитары леса. В короткий срок они разлагают прошлогоднюю листву, траву, сухостой, поваленные деревья и тому подобное. Благодаря этому почва обогащается питательными веществами, образуется плодородный слой, богатый гумусом. Способствуя увеличению плодородия почвы, грибы тем самым обеспечивают жизнь новым поколениям растений.

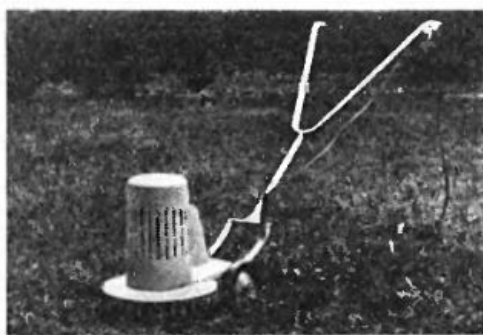
Кандидат биологических наук Л. БОНДАРЧУК.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ГАЗОНОКОСИЛКИ РИЖСКОГО ЗАВОДА

В журнале «Наука и жизнь», № 6, 1983 г. были помещены описания самодельных электрических газонокосилок.

Сообщаем, что дизель-строительный завод освоил выпуск малогабаритных однофазных (220 В) газонокосилок ГК-1000 и ЭК-1000.

Газонокосилки удобны в работе, надежны, бесшумны. Нож изготовлен из специальной стали. Фрикционное устройство предохра-



няет ножи от поломки при внезапном ударе о твердые предметы. Корпус —

из листовой стали. Ручка съемная, складная. Кожух электродвигателя, колеса и

ряд деталей — из цветного ударопрочного полистирола.

Газонокосилка ЭК-1000 (на снимке слева) выпускается недавно, со временем она заменит газонокосилку ГК-1000 (справа). Эта газонокосилка (ЭК-1000) награждена аттестатом 1-й степени ВДНХ СССР и дипломом ВДНХ Латвийской ССР. Рекомендована на высшую категорию качества.

Нам хотелось бы выяснить ориентировочную потребность в таких газонокосилках на ближайшие годы. Заказы на газонокосилки направляйте по адресу: 226600, г. Рига, ул. Терешковой, 72, с копией по адресу: 226005, г. Рига, ул. Ганибу-Дамбис, 40. Рижский дизелестроительный завод, телефон 391662.

Главный инженер
А. ШУКЛИН.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОНОКОСИЛОК

Марка газонокосилки	ГК-1000	ЭК-1000
Высота среза травы (регулируемая), мм	30—70	30—40
Ширина полосы среза, мм	300	300
Габариты (без ручки), мм		
длина	600	450
ширина	580	400
высота	435	350
Вес, кг	23	12
Напряжение, В	220	220
Потребляемая мощность, Вт	305	305
Частота вращения ножа, об/мин.	2 800	2 800
Длина соединительного кабеля, м	25	25
Цена, руб.	90	100

Дорогая редакция!

В этом году в нашей области работала экспедиция ученых-археологов. Я слышал, что нашли стоянку древнего человека. Расскажите об этом.

В. ИВАНОВ.
Брянская область.

В селе Юдиново Погарского района Брянской области раскопано уникальное жилище кроманьонца. Обнаружила эту редкую стоянку Брянская экспедиция Ленинградского отделения Института археологии АН СССР (начальник экспеди-

ДОМ ДЛЯ... КРОМАНЬОНЦА

ции — доктор исторических наук З. А. Абрамова).

Жилище построено из костей и черепов мамонтов. На постройку пошло 23 черепа гигантских животных, лопатки с проделанными в них отверстиями, зубы, другие части скелета. Черепа мамонтов служили кладовыми, где древний человек хранил каменные орудия труда, кремни и предметы обихода. Найдены игольники из лапок песка, костяные бусинки и пластины. И даже морская раковина.

Как она оказалась тут? Есть предположение, что древние люди отправлялись за этими украшениями в район Черного моря. Раковины служили и предметом обмена.

По предварительным данным, возраст стоянки — 15 тысяч лет.

Над жилищем древнего человека начали строить павильон. В нем будет размещен музей.

А. ГРОМЕНКО,
г. Брянск.

● ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ

Статья доктора биологических наук А. К. Федорова «Возможности тритикале» (см. «Наука и жизнь», № 2, 1983 г.) содержит весьма ценную информацию о ведущихся в разных зонах страны испытаниях новой перспективной зерновой культуры. В статье много ранее неизвестного материала по тритикале, который представляет интерес как для практиков сельского хозяйства, так и для преподавателей вузов, учителей. Я и мои коллеги, преподаватели кафедры ботаники Нижнетагильского педагогического института, почерпнули для себя много полезного из этой статьи и используем ее данные в своей лекционной работе, рекомендуем студентам для обязательного ознакомления.

Нашей кафедрой уже два года ведутся испытания этой культуры в суровых уральских условиях, результаты вполне хорошие. Очень хотелось бы прочитать о ближайших перспективах районирования тритикале, испытаниях разных его сортов в производственных условиях.

Кандидат биологических наук
С. ГОМЖИНА,
доцент кафедры ботаники.

г. Нижний Тагил.

Прочитал в третьем номере журнала статью Т. Кудрявцевой «Промышленные сооружения—памятники архитектуры». Хотелось бы, чтобы подобные публикации были продолжены. Если возможно, расскажите, пожалуйста, в одном из номеров «Науки и жизни» об архитектурном комплексе станционных зданий бывшей Московско-Окружной железной дороги. По-моему, они заслуживают самого бережного отношения. Они дошли до наших дней почти неизменными, не считая того, что кое-где зало-

жены некоторые оконные проемы, сломаны некоторые детали чугунного литья, украшающие здания, и т. п. Чтобы вернуть этим сооружениям первоначальный вид, потребуются, наверное, не столь уж крупные средства. Надо сохра-

нить здания прежних лет. Это позволит наглядно увидеть вчера, без которого нет завтра. Это наша задача — сохранить историю для истории.

А. ОЛЬГИН,
железнодорожник.

● ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

РЕМОНТ КУБИКА РУБИКА

Головоломку кубик Рубика имеют многие любители логических игр. При большой нагрузке на кубик, случается, крепление составляющих его элементов ослабевает и одна из граней начинает рассыпаться, а вслед за ней рассыпается и весь кубик. Однако не надо огорчаться: несложный ремонт, доступный каждому, поможет вернуть в строй интересную головоломку.

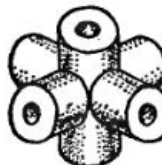
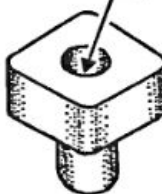
Основной элемент конструкции кубика — капроно-

вая крестовина, расположенная внутри. К ней винтами крепятся шесть центральных «кубиков» боковых граней. Как только ослабнет крепление центрального кубика, грань начинает рассыпаться. Следовательно, необходимо винт подтянуть. Но его головка находится внутри центрального кубика грани и, чтобы добраться до винта, кубик нужно вскрыть.

Для этого вначале можно попытаться скальпелем отделить крышку от кубика. Если не получится, то лезвием бритвы снимаем цветную пленку (ее надо сохранить), а затем сверлом диаметром 3 мм в центре крышки сверлим отверстие. Теперь винт можно вывернуть.

Следующая операция — реставрация отверстия для винта в крестовине. Оно разрабатывается, и винт перестает в нем держаться. Для ремонта вкладываем в отверстие 2—3 кусочка рыболовной лески и оплавляем их пламенем спички. После этой операции винт надежно закрепляется.

При сборке надо обратить внимание на то, чтобы между центральным кубиком и крестовиной оставался зазор 1,5—2 мм и чтобы пружина под головкой винта не была зажата. Зазор дает возможность легко двигаться частям кубика при работе. В заключение остается наклеить на место квадратик цветной пленки, и кубик возвращается в строй.



1 - ПРОСВЕРЛИТЬ
Ø 3 мм

Л. ПОЛОНСКИЙ
(г. Киев).

● ИЗ АРХИВА КИФЫ ВАСИЛЬЕВИЧА

Переписка Кифы Васильевича обширна. Неудивительно! Зная необыкновенную легкость и неиссякаемую изобретательность, с которыми он решает сложнейшие научные проблемы, многие обращаются к нашему литературному герою за советом и помощью, когда становятся в тупик в размышлениях над каверзными загадками мироздания.

Читатели, желающие посоветоваться с Кифой Васильевичем по занимающим их научным проблемам, могут писать ему на адрес редакции. Если вопросы, заданные в письмах, входят в круг его научных интересов (а он весьма широк!), ответы будут обстоятельными и глубокими. Лучшие страницы такой переписки будут помещены в журнале.

Для истинных любителей науки эти документы представляют огромный интерес, считают читатели, приславшие нам отрывки из полученных ими писем замечательного мыслителя. Среди этих счастливицев И. Н. Бездомный из Москвы, с которым Кифа Васильевич делился своими соображениями о столь прогрессирующей в наши дни математизации наук, В. Н. Сазонов из Челябинска, которому Кифа Васильевич на основании рассмотрения некоторых тонких физических эффектов дал как-то раз совет относительно того, в какой позе должен ложиться человек, желающий выспаться всласть... Известность Кифы Васильевича перешагнула рубежи нашей страны: о своем знакомстве с талантливым самородком нам сообщает Н. Йорданов из Софии, которому Кифа Васильевич изложил однажды в письме оригинальнейшее суждение, позволяющее с единой точки зрения ответить сразу на два головоломных вопроса, столь долго не поддававшихся решению: речь идет об исчезновении динозавров и природе телепатии.

Письма подготовили к печати Ю. П. Попов и Ю. В. Пухначев.

ПОДАРОК ДИНОЗАВРА

Познакомился я с кандидатом всех наук (так Кифа Васильевич скромно отшучивался, когда я восхищался его ученостью) у моря, в доме отдыха неподалеку от Варны, — пишет нам Н. Йорданов. — В ту пору я увлекся научной фантастикой. Моему новому знакомому я одолжил почитать научно-фантастический роман, который только что прочел сам и горячо всем рекомендовал. Как позже оказалось, тем самым я сделал скромный вклад в его личную библиотеку. Месяц спустя я получил от него следующее письмо:

«Мой юный друг!

Книжку я прочитал с подобающим вниманием и без некоторого интереса. Надо, конечно, отдать должное воображению и литературной ловкости автора. Но вот что меня удивило: герои романа, действие которого происходит в весьма и весьма отдаленном будущем, находясь в космическом корабле в открытом межзвездном пространстве, общаются по-

средством телепатии. Но ведь это же нонсенс! Нелепо это! Легче представить, что оператор термоядерной электростанции ринется устранять поломку реактора, вооружившись каменным топором.

Конечно, нельзя не признать, что телепатия существует. Разве даже самые ярые противники ее существования никогда не чувствовали «спиной» чей-то взгляд? Разве не плачут малые дети, когда мама с папой в ссоре, даже если они стараются скрыть это от детей? Разве не вселяется в нас непонятным образом чужая боль, страх близких людей, испытывающих подобные чувства?

Словом, телепатию нельзя не признать одним из средств общения или, если так можно выразиться, коммуникации. Но только одним из (sic!).

Средств коммуникации известно великое множество, и каждый вид фауны выбирал свое. Это и танцы пчел, и щебет птиц, и запахи, рассылаемые в про-

странство бабочками. Это в конце концов и наша человеческая речь, и письменность, и азбука Морзе, и игра в шахматы по переписке.

Бесчисленные и разнообразные способы передачи информации между живыми существами совершенствовались в ходе длительной эволюции. Право на выживание предоставлялось тем видам, у которых язык был совершеннее. Я имею в виду, что они могли передавать друг другу более сложную, более полную информацию и с большими подробностями. Само собой разумеется, что виды с менее совершенными средствами общения были приговорены эволюцией либо исчезнуть, либо застыть без движения, то бишь без дальнейшего развития по пути прогресса.

Я утверждаю, что основным средством общения динозавров была как раз телепатия. Над этими внушительными, трогательными и по-своему благородными животными часто несправедливо издеваются: дескать, какие огромные туши и какие крохотные головенки и мозги. Таким подходом я глубоко возмущаюсь, ибо искать мудрецов во времена плейстоцена — дело зряшное, ребячье. Такой подход мешает плодотворным раздумьям о мозгах динозавров. На самом деле: подумать только, какие мощные импульсы должны были производить эти мозги, чтобы управлять десятками тонн мышц и всяких других органов. А раз так, мощности этих мозгов хватало, чтобы посылать собратьям по виду не менее интенсивные мозговые эмоциональные волны для телепатической связи.

Долго жили динозавры, но мир менялся гораздо быстрее, чем они сами. Их коммуникативные способности безнадежно отставали от требований дня (точнее, тысячелетия), а перестроиться они уже не могли. В те беспокойные времена нужна была более совершенная и гибкая связь между индивидами. Простой сигнал: «Есть пища!» —

в голодные эпохи был уже недостаточен — нужно было указать также, где находится пища, как до нее добраться, кто об этом сообщает и почему. Сигнал «Опасность!» также не нес полезной информации, а только ощущение смутного страха. Являясь безнадежно примитивным способом общения, телепатия погубила динозавров или по крайней мере способствовала их гибели.

На смену телепатии в животном мире (не говоря

уже о мире человеческом) пришли более совершенные способы общения. А если от нее что и осталось — это особое чутье «братьев наших меньших», чутье детей (ведь эволюция индивида в некотором роде повторяет эволюцию вида). Это, наконец, упомянутые выше атавистические явления в общении между людьми. Словом, телепатия не совершенствуется, а отмирает. Ее коммуникативные возможности никогда не пре-

высят того, что было во времена динозавров: протейшие сигналы об элементарных эмоциональных состояниях — таков в лучшем случае ее удел. Я не верю, что с ее помощью могут передаваться мысли, суждения, фотоснимки и так далее.

Телепатия, мой юный друг, — это пережиток плейстоцена. Телепатия — наследство динозавров, и разумному гомо сапиенсу оно ни к чему».

СОН ПО КОРИОЛИСУ

[Из письма В. Сазонову]

...Не следует забывать о том, что сила земного тяготения не единственная, что действует на тела, имеющиеся на нашей планете. Не только я один, но и другие глубокие естествоиспытатели обратили внимание в своих трудах на некую силу, которая возникает по причине обращения Земли вокруг себя и действует на тела, движущиеся по земной поверхности. Наречена эта сила именем некоего Кориолиса (см. чертеж). Проявлений у нее множество. Самое заметное из них подметил Карл Бэр: реки, текущие к полюсам, подмывают свой западный берег, а текущие к экватору — напротив, восточный. Если бы деревья беспрерывно росли вверх, то верхушки их непременно отклонялись бы к востоку. Но не об этом речь. Как эта сила, именуе-

мая кориолисовой, влияет на нас, людей? Ведь есть же и в нас текучие субстанции, которые должны отклоняться под ее воздействием. И здесь, мыслится мне, открываются любопытные возможности. Поскольку человек — существо прямоходящее, голова его при бодрствовании находится сверху, и крови к ней притекает столько, сколько сердце нагнетает, преодолевая силу земного тяготения. Именно противоборство этих двух сил — сердечного давления и земного тяготения — в основном и определяет дневное течение крови. Сила кориолисова, разумеется, в это время также имеет место, но так как человек днем много двигается сам, производит различные, зачастую беспорядочные движения конечностями, непрерывно

меняет свою ориентацию по отношению к земной оси, то и кориолисова сила оказывает на течение крови хаотические воздействия, совокупный результат которых равен нулю. Когда же человек после дневных трудов отправляется на отдых, то принимает устойчивое горизонтальное положение, способствующее сну. При этом сила тяготения производит равное влияние на внутренние жидкости тела, и на этом равномерном фоне вполне отчетливо проявляется влияние вышепоименованной силы Кориолиса. Поскольку сердце у человека расположено слева, то рассылаемая им по артериям и жилам кровь течет преимущественно слева направо. Если человек в северном полушарии ложится спать на живот, то кровь у него под влиянием кориолисовой силы стремится из ног в голову (см. чертеж), и спит он плохо: ноги мерзнут, а голова тяжелеет. Правда, такой сон, быть

ω — УГЛОВАЯ СКОРОСТЬ
 ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ
 v — ЛИНЕЙНАЯ СКОРОСТЬ
 ДВИЖЕНИЯ КРОВИ
 F_c — КОРИОЛИСОВА СИЛА
 $F_c = 2m[\omega \cdot v]$



Если тело движется во вращающейся системе координат, то на него действует так называемая кориолисова сила. Она определяется как удвоенное произведение массы тела на векторное произведение угловой скорости вращения системы и линейной скорости перемещения тела относительно системы. Векторное произведение двух векторов есть вектор, перпендикулярный обоим сомножителям. Его направление определяется по правилу буравчика: если совместить начала векторов-сомножителей и совершить поворот от первого ко второму, то вращаемый в ту же сторону буравчик своим поступательным движением укажет направление векторного произведения этих сомножителей. Абсолютная величина вектор-

ного произведения вычисляется перемножением абсолютных величин сомножителей и синуса угла между ними.

Кифа Васильевич утверждает: согласно определению кориолисовой силы, она гонит к ногам кровь, текущую из левой в правую половину тела того человека, который лежит на спине в северном полушарии, и того, который лежит на животе в южном; если же эти люди поменяются позами, то кровь у них под влиянием кориолисовой силы будет притекать к голове.

Несложный расчет показывает, однако, что кориолисова сила составляет сотые доли процента от сил, движущих кровь по сосудам, и существенного влияния на ее движение не оказывает.

может, полезен тому, кто днем много ходит. Кто же, находясь все в том же северном полушарии, ложится спать на спину, у того кровь

из головы в ноги оттекает, сон светел и легок, а пробуждение приятно. Вот почему и сам я, прилагая к своим трудам много умст-

венного усердия, сплю всегда на спине.

В южном полушарии я, разумеется, ложился бы спиной вверх (см. чертеж).

ОТЧЕГО НЕБО ГОЛУБОЕ?

[Из письма И. Бездомному]

...Вы принимаете желаемое за действительное, мой доверчивый друг! Вы полагаете математизацию современных наук совершившимся фактом. Между тем их математизация только-только начинается. Да, не спорю, в нынешних научных трактатах по самым различным вопросам все чаще красуются мудреные формулы, кое-где, глядишь, мелькают, как редкие искорки, штришки производных, и даже поднимает свою гордую главу интеграл, увенчанный бесконечностью. Но что такое формулы? Только лишь язык математики, ее буква. А дух? В каждом ли из этих трактатов, напичканных формулами, присутствует животворящий дух математики? Чувствуется ли в них мерная поступь леммы и теорем, тянущихся этаким гуськом от аксиом и постулатов? Именно так, следуя Эвклиду,—от аксиом, именуемых законами, к теоремам — излагал великий Ньютон свои достославные «Математические начала на-

туральной философии» (то бишь физики). Его пример, к сожалению, так и остался единичным, не подхваченным другими физиками. Что ж говорить о представителях менее точных наук?

Я мог бы назвать еще немало приемов математического мышления, которые почему-то до сих пор так и не приживаются в других науках. Вот, скажем, метод доказательства от противного. Чтобы доказать некое утверждение, вы как бы сомневаетесь в нем, заменяете его прямо противоположным и отсюда логическим путем приходите к выводу, про который только и скажешь словами моего родителя: «Этого не может быть, потому что этого не может быть никогда». После столь неприятного афронта вы уже считаете твердо доказанным то, что подвергли было сомнению.

Попробуем подойти с таким методом к проблемам физическим. С его помощью нетрудно объяснить, напри-

мер, отчего небо голубое. Предположим противное. Ежели б небо было не голубое, то непременно обладало бы каким-то другим цветом. Но каким именно? Черным? Тогда днем было бы темно, как ночью, и для освещения требовалось бы в два раза больше керосина и электричества, что резко расходилось бы с данными статистики энергопотребления. Белым? Тогда облака визуально не были бы видны, и дождь лил бы откуда попало без предупреждения, что противоречит опытным фактам. Желтым или зеленым? Также не годится, ибо в таком случае на его фоне не были бы различимы Солнце или деревья соответственно, что опять-таки не согласуется с опытными данными. Красным? Но сей цвет возбuditельно действует на быков, и в погоне за ним неразумные животные развили бы беспорядочную беготню по земной поверхности, что опять же совершенно недопустимо да, к счастью, и не наблюдается.

Поэтому за неимением приемлемой альтернативы небо днем пребывает голубым.

ЕСЛИ ПИЗАНСКАЯ БАШНЯ РУХНЕТ...

Ценнейшим вкладом пополнил недавно архив Кифы Васильевича читатель В. Ю. Калинин из Москвы: он прислал в редакцию подборку афоризмов замечательного мыслителя. Их поиск, вероятно, будет успешно продолжен другими читателями...

Не оттого ли Земля несколько сплюснута, что разномысленные полюса притягиваются?

Дрожа от мороза, утешаюсь законом сохранения энергии: если мне холодно, значит, кому-то тепло.

Броуновское движение возникло в Англии в 1827 году.

Если один парапсихолог зайдет к другому парапсихологу, то будет уже пара психологов.

Нет предела делимости вещества. Но есть же предел терпению!

Существуют различные гипотезы строения репчатого лука.

Чуждое мне понятие

«биополе» окрещу по-русски: подсобное хозяйство.

Если Пизанская башня рухнет, еще одной надеждой станет меньше!

Картина мира талантливо изображает одинокую гармонию.

Третий не должен быть лишним!

Смысл жизни — в бессмыслице смерти.

Ничего не имею против прекрасного пола, моющихся обоев и хорошеньких женщин.

Стрелочник не виноват!

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

СВИТЕР

Перед. Наберите на спицы 3,5 мм 70 петель темно-зеленой пряжей и провяжите 5 см резинкой 1×1. Затем перейдите на лицевую вязку, прибавив в начале первого лицевого ряда 1 петлю. Вязите по схеме. На 23-м см от начала вязания закройте с обеих сторон по 5 петель на проймы. Провязав проймы 13 см, закройте средние 13 петель для горловины. После этого вяжите обе стороны переда отделено, убавляя для закругления горловины еще 1 раз 3, 2 раза по 2 и 2 раза по 1 петле в каждом втором ряду. Выполнив проймы, закройте оставшиеся петли.

Спинка. Вяжите по описанию переда. На 36-м см от начала вязания закройте для горловины средние 25 петель. Для закругления горловины убавьте 2 и 1 петлю в каждом втором ряду.

Рукава. Наберите на спицы 3,5 мм 32 петли голубой пряжей и провяжите 4 см резинкой 1×1. Затем перейдите на лицевую вязку, равномерно прибавив в первом же ряду 8 петель. Для расширения рукава начните прибавлять с обеих сторон 10 раз по 1 петле в каждом шестом ряду. Провязав 22 см, закройте все петли.

Сборка. На передней части свитера вышейте коричневой шерстяной нитью глаза, уши, нос и контуры ног медведя, как показано на схеме. Затем отпарьте все детали через влажную ткань и сшейте. Наберите вокруг горловины 98 петель голубой пряжей и провяжите 14 см резинкой 1×1. После этого все петли закройте.

БРЮКИ

Левая половина. Наберите на спицы 3,5 мм 44 петли темно-зеленой пряжей и провяжите 6 см резинкой 1×1. Затем перейдите на лицевую вязку, равномерно прибавив в первом же ряду



ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ДЕТСКИЙ КОСТЮМ С ШАПОЧКОЙ
(для ребенка 3 лет)

Для выполнения такого костюма потребуется 350 г темно-зеленой, 200 г голубой и по 50 г зеленой, синей и белой шерстяной пряжи.

Спицы 3,5 мм.
Плотность вязки: 21 петля в ширину и 31 ряд в высоту равны 10 см.
Вязка: лицевая и резинка 1×1.

Схема рисунка спинки и переду свитера: 1 — темно-зеленая пряжа; 2 — голубая; 3 — синяя; 4 — зеленая; 5 — белая. Пунктирные линии показывают контуры рисунка спинки.

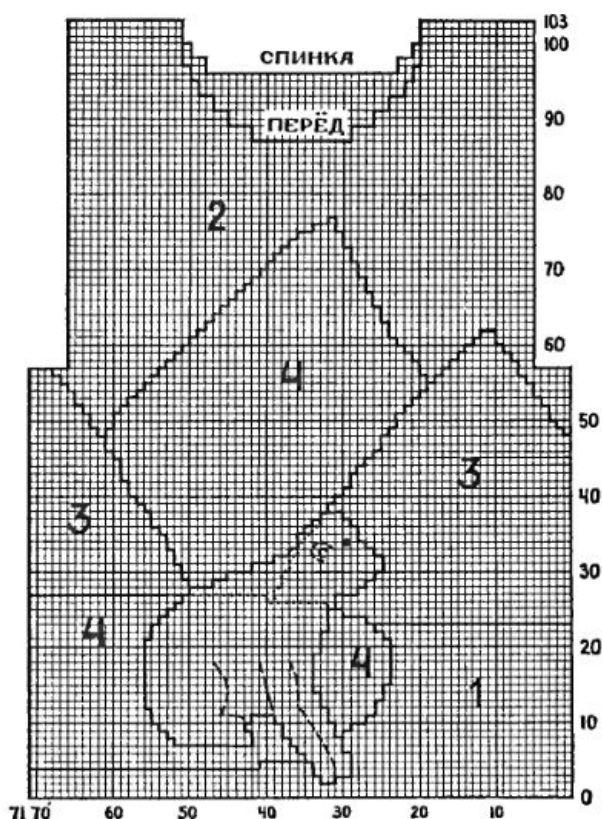
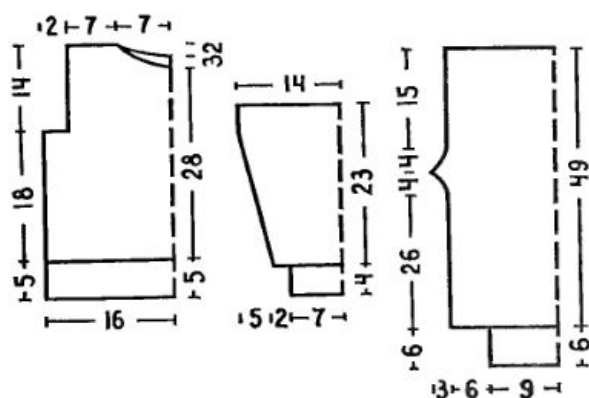
20 петель. Для расширения брюк на 32-м см от начала вязания начните прибавлять с обеих сторон 6 раз по 1 петле в каждом втором ряду. Провязав 36 см от начала вязания, для выполнения закругления убавьте с обеих сторон 6 раз по 1 петле в каждом втором ряду. Довяжите до 55 см и оставьте петли открытыми, закрепив их двумя рядами хлопчатобумажных нитей.

Правую половину брюк вяжите по описанию левой.

Сборка. Связанные детали отпарьте. Сшейте бока. Распустите хлопчатобумажные нити и наберите на круговые спицы петли левой и правой половины брюк. Провяжите 7 см по кругу резинкой 1×1. Затем вывяжите на передней половине брюк две петли для пуговиц. Для этого провяжите 10 петель от правого бока, затем 3 петли закройте, провяжите 38 петель и 3 петли закройте, далее вяжите по кругу. В следующем ряду закрытые петли восстановите. Провязав 9 см пояса, все петли закройте.

Наберите 11 петель темно-зеленой пряжей и свяжите резинкой 1×1 бретели длиной 36 см, пришейте к ним пуговицы.

Чертеж выкройки детского костюма (для ребенка 3 лет).



ШАПОЧКА

Наберите 84 петли голубой пряжей на круговые спицы 3,5 мм и провяжите по кругу 8 см резинкой 1×1. Затем перейдите на лицевую вязку. Провязав 8 см, отметьте цветной нитью 7-ю и каждую 12-ю петли ряда. В следующем ряду провяжите вместе от-

меченную петлю вместе со следующей за ней петлей. Такие убавления повторите еще 2 раза в каждом третьем ряду и 8 раз в каждом втором ряду. Оставшиеся петли соберите вместе.

Г. КУПЧЕНКО.

По материалам журнала «Наше модное» [ФРГ].

СОВЕТ НАЧИНАЮЩИМ

Прибавление петель. Чтобы прибавка петель в середине вязаного полотна не была заметной, поднимают на рабочую спицу поперечную нить, лежащую между двумя соседними петлями, и провязывают ее лицевой перевернутой (спица вводится в петлю справа налево).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

ВАРКА ЯИЦ ПО-НАУЧНОМУ

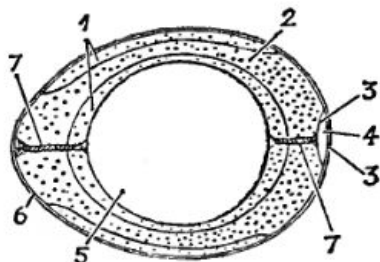
Часто ли мы задумываемся над вопросом: как готовится обед? Почему исходные продукты подвергаются именно тем операциям и в той последовательности, как указано в поваренных книгах? Кулинарные рецепты хранят по этому поводу молчание, ограничиваясь краткими приказами в императивной форме: «прокипятить в течение пяти минут, добавить по вкусу соль и процедить» (а почему бы не посолить сразу?), «нарезать на куски, залить холодной водой и добавить масло» (а почему не положить сначала масло?). А ведь интересно попробовать разобраться, на чем основаны кулинарные приемы, выработанные многими поколениями хозяек, кухарок и поваров. Отдельные попытки делались многократно (см., например, статью Н. Курты — «Наука и жизнь» № 2, 1971 год), а вот сейчас вышла книга канадского химика, профессора А. Гроссера «Ключ к поваренной книге, или Объяснение кулинарной алхимии». Давайте рассмотрим, опираясь на книгу А. Гроссера, один из самых простых случаев — варку яйца вкрутую.

От бабушки к внучке, от матери к сыну передается совет перед варкой яиц солить воду. Объясняется это по-разному: «Так вкуснее», «Яйца быстрее сварятся», «Яйцо не лопнет», «Если скорлупа треснет, яйцо не вытечет». Чтобы проверить истинность этих утверждений, профессор взял солидную поваренную книгу и выписал рецепт приготовления вареных яиц, который выглядел примерно так:

ЯЙЦА ВСМЯТКУ И ВКРУТУЮ

- 2 яйца комнатной температуры
- 1 литр холодной воды
- 2 столовые ложки соли

В тупом конце каждого яйца сделать прокол тонкой иглой. Положить яйца в кастрюльку и залить их соленой водой так, чтобы вода покрывала яйца. Нагреть воду до кипения, затем кипятить на медленном огне.



Для приготовления яиц всмятку варить 2—3 минуты, вкрутую — 10—12 минут. Сняв кастрюльку с огня, поставить в раковину под струю холодной воды. Когда яйца остынут настолько, что их можно будет взять в руки, очистить от скорлупы и подать.

Как мы видим, технология приготовления «яиц по-канадски» достаточно сложна. И «Книга о вкусной и здоровой пище» и знаменитый «Подарок молодым хозяйкам» Елены Молоховец умалчивают о таких тонкостях, как исходная температура воды и яиц, не говоря уже об отверстиях в тупом конце яйца. Канадский рецепт, кроме необходимости солить воду, выдвигает ряд новых необъяснимых требований. Почему вода берется холодная, хотя мы все равно собираемся ее вскипятить, и почему яйцо должно иметь комнатную температуру? Зачем в яйце делать дырку и почему нагрев на медленном огне предпочтительнее бурного кипения? И, наконец, охлаждают холодной водой только для того, чтобы не обжечься, очищая яйца от скорлупы, или это дает что-то еще?

Если все эти требования имеют под собой хоть какую-то рациональную основу, то они должны быть связаны с особой чувствительностью яйца к сильному нагреву. Видимо, при варке в яйце происходят какие-то нежелательные изменения, складывающиеся из кулинарные рекомендации. Чтобы проверить это, сделаем эксперимент.

Кастрюльку с холодной водой поставим на огонь и положим в нее яйцо, наблюдая за его тупым концом. Мы увидим цепочку пузырьков, поднимающихся вверх. Это воздух из воздушного мешка проходит сквозь поры в скорлупе. Теперь проколем иглой отверстие в скорлупе со стороны тупого конца и положим яйцо обратно в воду (которая за это время стала уже теплой), продолжая нагревать ее. Вместо маленьких пузырьков мы увидим струю воздуха, бьющую из отверстия.

Когда яйцо нагревается, воздух внутри пуги (воздушного мешка), расширившись, начинает давить на скорлупу, стремясь найти выход и угрожая сломать скорлупу. В ней имеются поры, обеспечивающие газообмен зародыша со средой (см. «Наука и жизнь» № 10, 1983 год). Если же яйцо нагревается очень быстро, этот «предохрани-

Строение яйца. 1 — внутренний и наружный слой жидкого белка, 2 — густой белок, 3 — яичевые подскорлуповые оболочки, наружная и внутренняя, 4 — воздушная камера (пуга), 5 — желток, 6 — скорлупа, 7 — халазы (жгутики, из которых желток подвешен в центре яйца).

То, что скорлупа куриного яйца пронизана порами, наглядно доказывает несложный опыт: если полонить яйцо в воду и понизить давление воздуха в сосуде, мы увидим, как из тупого конца поднимается шлейф мелких пузырьков воздуха.

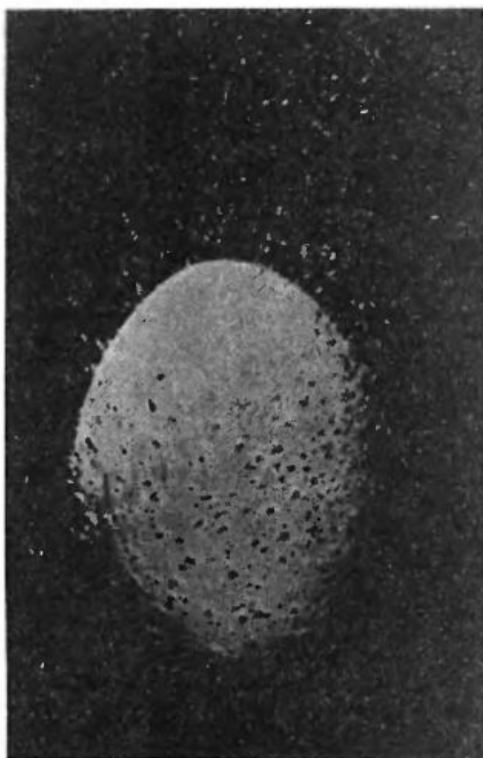
тальный клапан» со своими обязанностями не справляется, давление внутри яйца сильно повышается, и скорлупа трескается. Так бывает не всегда: попадаются яйца с порами крупнее средних и яйца с пугой меньшего размера; они могут не треснуть и при быстром нагреве. К сожалению, узнать заранее, с каким типом яиц мы имеем дело, нельзя, поэтому правильнее будет на всякий случай принять меры предосторожности. Чтобы быть до конца уверенным, что воздух выйдет из скорлупы и яйцо не лопнет, поваренная книга и советует делать прокол в тупом конце. Эта операция особенно полезна, когда приходится иметь дело с не очень свежими яйцами, у которых воздушный мешок увеличивается порой до таких размеров, что яйцо не тонет в воде.

Любопытно, что солидный, почти тысяче-страничный труд группы советских авторов «Кулинария» (Москва, «Госторгиздат», 1955 год) также рекомендует прокалывать скорлупу перед варкой, но лишь для яиц, хранившихся в известковой болтушке (есть такой способ хранения, распространенный до того, как появились домашние холодильники). «Кулинария» тут же поясняет: «Растрескивание известкованных яиц во время варки объясняется тем, что при хранении в известковом растворе поры скорлупы закупориваются отложившейся в них известью. Воздух, находящийся в яйце, при нагревании увеличивается в объеме и, не имея выхода, разрывает скорлупу». Игла должна входить в яйцо, отмечают авторы, не более чем на три миллиметра, иначе можно проколоть внутреннюю кожистую оболочку яйца, и белок вытечет.

Начиная варку в холодной воде, мы делаем рост температуры плавным и даем воздуху больше времени на то, чтобы выйти наружу. Варя яйца на медленном огне, мы уменьшаем опасность их растрескивания. Но не только в этом дело: при быстром нагреве получается яйцо не вкрутую, а «в мешочек». К тому же при варке на медленном огне выигрывает и эстетическая сторона дела: если белок затвердел прежде, чем воздух успел выйти наружу, крутое яйцо, очищенное от скорлупы, выглядит с одного конца «провалившимся», теряет ту красивую форму, которую имеет яйцо в скорлупе. Если же воздух выходит, белок успевает занять его место и лишь после этого затвердевает (см. фото).

Иногда начинать готовить яйца в холодной воде страшно неудобно. Если яиц много, а кастрюлька слишком мала, чтобы сва-

Яйцо слева варили без протыкания дырочки в тупом конце (а чтобы результат был нагляднее, взяли яйцо лежачее, с большим воздушным мешком). Яйцо справа, более свежее, было проколото перед варкой. Воздух вышел через отверстие, а так как температура воды поднималась постепенно, белок имел время заполнить освободившееся место и форма яйца не нарушилась.

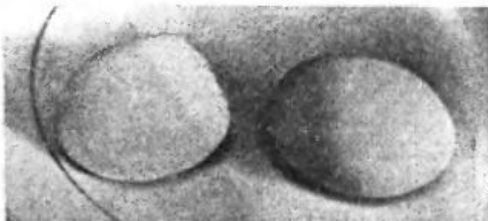


рить их все за один раз, жаль выливать горячую воду и начинать все сначала. Но яйца, положенные прямо в кипяток, могут лопнуть по другой причине: из-за теплового расширения скорлупы. Поэтому яйца, вынутые из холодильника, следует прогреть сначала под струей горячей воды, а потом уже бросать в кипящую воду.

А в воду, как мы помним, с самого начала была положена соль. Вновь возникает вопрос: зачем это нужно?

В своем природном виде яичный белок — вязкая жидкость, состоящая в основном из воды (88%) и протенна, собственно белка (11%).

Длинная молекула белка в нормальных условиях под действием внутренних химических связей свернута в шар. Такие шарики плавают в воде, не реагируя друг с другом. Эта картина резко меняется с ростом температуры. Чем выше температура, тем быстрее движутся молекулы воды, тем энергичнее они сталкиваются с шариками. В конце концов слабые внутренние связи белковых клубков рвутся, и они превращаются в ленты. Эти ленты химически связываются друг с другом, образуя прочную и упругую



трехмерную сеть. Мы говорим: белок свернулся (хотя, как это ни парадоксально, для этого его молекулам пришлось развернуться). От того, сколько молекул белка осталось в свободном состоянии, а сколько сплелось в сеть, и зависит, как сварено яйцо — всмятку или вкрутую.

Развернуть молекулы белка может не только высокая температура. Химические связи имеют электрическую природу, и изменение числа заряженных частиц вокруг молекулы может привести к тому, что молекулярные связи распадутся самопроизвольно. Так и бывает при растворении в воде солей и других соединений, дающих ионы. Эти заряженные ионы способствуют быстрому образованию белковой сети. Иными словами, в соленой воде белок свертывается быстрее. В этом и заключается смысл подсаживания воды при варке яиц: если скорлупа лопнет, белок мгновенно свернется в трещине, наглухо запечатав ее.

И, наконец, последнее: зачем сваренные яйца нужно обмывать в холодной воде?

Нарядное бело-желтое яйцо — украшение любого стола. Но иногда, разрезав вареное яйцо, мы обнаруживаем, что его желток снаружи стал неприглядного грязновато-зеленого цвета. Такое изменение окраски у лежалых яиц происходит самопроизвольно, но мы усиливаем его во время варки. Когда яйцо нагрето, некоторые аминокислоты белка начинают разлагаться, образуя сероводород — газ, имеющий, как указывается в справочниках, запах тухлых яиц. Это процесс вполне естественный, поэтому слабый запах сероводорода от крутого яйца еще не говорит о том, что яйцо испорчено. Газ, образовавшийся в яичном белке, собирается в самой холодной части яйца — в его центре, в желтке. Желток содержит железо, которое реагирует с сероводородом, образуя черный сульфид железа. Эта реакция протекает столь активно, что происходит прямо на поверхности желтка, покрывая его слоем темных отложений. Промывка в холодной воде, во-первых, сильно замедляет образо-

вание сероводорода, а во-вторых, оттягивает образовавшийся газ к холодной скорлупе.

Обратите внимание, что и свежесквашенное молоко чуть-чуть пахнет сероводородом. Это, как и в случае с яйцом, распались содержащиеся серу аминокислоты. Особенно много таких аминокислот в мясе ракообразных — крабов, раков, креветок. Поэтому банки для консервирования мяса ракообразных покрывают изнутри лаком, а нередко само мясо еще и заворачивают в пергаментную бумагу. Все это делается для того, чтобы избежать контакта выделяющегося сероводорода с оловом, которым покрыта консервная жестя, и не допустить продукт реакции — сульфид олова — к содержимому консервов. Сульфид олова также имеет черный цвет и портит бы вид пищи.

Но вот яйца сварены впрок. Если их положить в холодильник неочищенными, то вскоре почти наверняка вы запутаетесь, где яйца вареные, а где сырые. К счастью, существует широко известный способ, позволяющий быстро ответить на этот вопрос. Раскрутим яйцо, как волчок, на гладком столе. Если оно вращается долго и с большой скоростью — значит, вареное. Сырое яйцо, сделав два-три вялых оборота, остановится. Это происходит потому, что в крутом яйце белок и желток представляют собой единую массу, вращающуюся как одно целое. Но, когда вращается сырое яйцо, шар желтка, не закрепленный жестко в белке, отбрасывается центробежной силой прочь от оси вращения. Момент инерции яйца увеличивается, скорость вращения падает. Кроме того, полужидкое содержимое сырого яйца, перетекая при вращении из одной части объема яйца в другую, тормозит вращение за счет сил внутреннего трения.

Все здесь рассказанное — далеко не полный перечень тех вопросов (и ответов на них), которые могут возникнуть даже при столь нехитрой кулинарной операции, как варка яиц. А сколько их еще может появиться при изучении любой поваренной книги...

С. ТРАНКОВСКИЙ

Ответы и решения

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 1, 1984 г.)

По горизонтали. 7. Бактериан (двугорбый верблюд). 8. Левицкий (русский художник; автор представленного портрета Е. И. Нелидовой). 9. Тукан (птица отряда дятлообразных). 11. «Дагвино» (трест, эмблема которого приведена). 12. Окрошка (приведен рецепт приготовления блюда). 13. Зинин (русский химик, первооткрыватель реакции, пред-

ставленной уравнением, применяемой для получения ароматических аминов восстановлением ароматических нитросоединений). 14. Гоплит (древнегреческий тяжелооруженный пеший воин). 17. Боткин (русский врач; представлен его портрет кисти И. Крамского). 19. Мохоровичич (югославский геофизик, установивший существование названной впоследствии его именем поверхности раздела между корой и мантией Земли). 22. Тархун (или эстрагон, растение семейства сложноцветных). 24. Алабян (советский архитектор, автор проекта Центрального театра Советской Армии,

показанного на снимке). 26. Гранд (титул высшего дворянства в Испании в XVI—XX веках). 28. Светлов (советский поэт, автор процитированного стихотворения «Живые герои»). 29. Ермолка (плотно прилегающая к голове шапочка из мягкой материи без околыша). 30. Исаев (советский конструктор, под руководством которого были созданы двигатели для космического корабля «Восток», показанного на рисунке). 31. Скобелев (русский генерал, командовавший правой колонной отряда русской армии в Шипко-Шейновском сражении 1877 года). 32. Ордината (одно из измерений

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ
ПРАКТИКУМ
Тренировка
умения мыслить
логически

ШРАМ-МАРШ

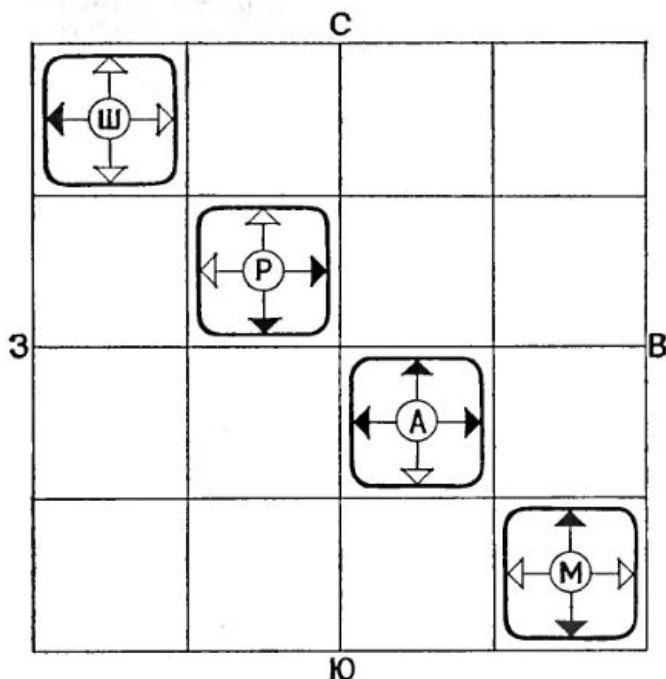
На диагонали поля 4×4 стоят 4 фишки, образующие слово ШРАМ. На каждой фишке нанесены 4 стрелки белые или черные, указывающие направление движения. Фишки можно передвигать в пределах поля в любую сторону, придерживаясь следующих правил.

1. За один ход в одну сторону на одну клетку одновременно передвигаются две фишки, стрелки которых направлены в данную сторону и имеют одинаковый цвет.

2. Если хотя бы одна фишка пары находится на границе поля и ход уводит фишку с поля, то такое передвижение запрещается.

3. Если в направлении движения между сдвигаемой фишкой и границей поля находится другая фишка, то движение блокируется и фишка остается на месте. Вторая фишка пары, однако, имеет право сделать ход, если она, в свою очередь, не заблокирована. Блокирующей фишкой, в частности, может быть вторая фишка пары.

Например, из начального



положения можно сделать ход «белые на юг», то есть сдвинуть вниз фишки Ш и А. Ходы удобно обозначать двумя символами, первый из которых определяет цвет: Б — белые, Ч — черные, а второй — С, З, В, Ю — направление. Так, сделанный ход обозначается БЮ. В получившемся положении ход «черные на запад» ЧЗ запрещен (как, впрочем, и в исходном положении), так как фишка Ш ушла бы за пределы по-

ля. Ход БЗ также невозможен, так как фишки Р и М заблокированы. Ход ЧВ сдвинет лишь одну фишку Р. Два подряд хода ЧС выстроят все четыре фишки по второй горизонтали и т. п.

Задача состоит в том, чтобы, исходя из начального положения, выстроить фишки по той же диагонали в последовательности, дающей слово МАРШ.

А. ПАЖИТНОВ
(г. Москва).

трехмерной системы координат).

По вертикали. 1. Маскарон (декоративный рельеф в виде человеческого лица или головы животного; на снимке — маскарон на пилоне Кофейного домика в Летнем саду в Ленинграде). 2. Кривичи (восточнославянское племенное объединение, в зоне расселения которого обнаружен представленный на снимке сосуд с древнейшей из известных русских надписей). 3. Вентоз (шестой месяц календаря Французской революции 1789 года). 4. Леннон (один из участников ансамбля «Биттлз», фамилии которых перечислены). 5.

Жирардо (французская киноактриса, на снимке — в роли Нади в фильме Л. Висконти «Рокко и его братья»). 6. Пиноккио (главный герой детской повести итальянского писателя Л. Коллоди «Приключения Пиноккио, история марионетки», по мотивам которой советский писатель А. Н. Толстой создал повесть «Приключения Буратино»; на рисунке представлена фигура Буратино, нарисованная А. Каневским). 10. Контроктава (один из участков клавиатуры фортепиано). 15. Лемех (деталь плуга). 16. Тихон (персонаж драмы «Гроза» русского писателя А. Островского). 17. Бочка (фигура высшего пи-

лотаж, схема выполнения которой представлена рисунком). 18. Точка (перевод с французского). 20. Развязка (в литературном сюжете — одна из стадий развития конфликта, перечень которых приведен). 21. Вязкость (физическая величина, измеряемая указанными единицами). 23. Угломер (измерительный прибор, представленный на рисунке). 25. Лимузин (тип кузова современного легкового автомобиля, имеющего остекленную перегородку за передним сиденьем). 26. Гвинея (государство в Африке, герб которого приведен). 27. Деверь (в русской системе родства — брат мужа).

Доктор медицинских наук
Н. АГАДЖАНИАН
и В. ЕЦЕНКО, врач-спелеолог.

ЧЕЛОВЕК И

ДРЕВНЕЙШИЙ ДОМ ЧЕЛОВЕКА

Принято считать, что на Земле практически не осталось белых пятен. И действительно, покорены полюса Земли, высшая ее точка — Джомолунгма, самые большие глубины океанов, человек выходит в открытый космос... Однако приходится признать, что до сих пор мы мало знаем о том, что лежит у нас буквально под ногами — об огромном мире пещер. Более одной четверти суши нашей планеты — 40 миллионов квадратных километров — сложены породами, в которых могут образовываться пещеры.

«Что может быть замечательнее и интереснее пещер, узкий извилистый ход, темно и сыро, ходы тянутся, ветвятся, то неожиданно расширяясь в целые залы, то круто спускаясь вниз, то обрываясь пропастями, то распадаясь в узкие щели, — писал академик А. Е. Ферсман. — Но что особенно замечательно в пещерах, это их украшение, их пышное убранство, то из белоснежных узоров, то из длинных свешивающихся сверху сосулек, гирлянд, занавесей. Белые, желтые, красные минералы покрывают стены пещер, в их причудливых формах таятся таинственные дикови-



пы, напоминающие то фигуры каких-то застывших великанов, то кости гигантских ящеров».

Науку, которая занимается изучением пещер, называют спелеологией (от греческого «спелеон» — пещера). Этот термин вошел в международный лексикон в конце прошлого века. Первое спелеологическое общество было организовано во Франции в 1895 году.

Спелеология изучает происхождение и строение пещер, их обитателей, растения, воды, микроклимат, остатки древних поселений человека, а также современное использование пещер.

Пещеры стали первым домашним кровом и местом семейного очага нашего далекого прапредка. Спасаясь от холода, от дикого зверя, от своих недругов, первобытный человек находил в пещере место для безопасного и относительно уютного существования.

В «Исторической библиотеке» древнегреческого ученого Диодора, жившего в I веке до нашей эры, встречается самое раннее упоминание о среднеазиатских Карлукских пещерах хребта Кутитангау.

Первые упоминания о посещении людьми пещер на территории нашей страны (в Эстонии) относятся к 1268 году. Более позднее — ко времени Ермака Тимофеевича. Во время похода в Сибирь (в 80-х годах XVI века) Кунгурская ледяная пещера была для дружины Ермака и домом и крепостью. В 1785 году натуралист и географ К. И. Габлиц впервые в русской научной литературе упоминает о «величайшей яме» близ нынешнего Белогорска, в которой «весь год лед не сходит».

Доисторическая живопись в пещере впервые обнаружена в 1879 году. Это было в испанской пещере Альтамира. Семилетняя девочка Мария де Сентуола, которая была там со своим отцом археологом, первая увидела бизонов, изображенных на потолке. Глиняные статуи медведей, найденные в гроте Монгеспан в 1923 году, признаны древнейшим в мире скульптурным комплексом. Пещеры сыграли определенную роль и в становлении религий. Культовые обряды проводились в избранных для этих целей пещерах, например, христианами в Риме. В Крыму известно культовое место скотоводов VII—VI веков до нашей эры — пещера Ени-Сала.

Вход в пещеру в ущелье реки Санзар (хребет Мальгузар).

Подземный лагерь на глубине 1000 метров. В палатке уютно и сухо.

ПЕЩЕРЫ

Пещеры сохранили до наших дней следы пребывания в них первобытного человека, его деятельности: кости животных, на которых охотился человек, и останки самого первобытного человека, орудия его труда, оружие, посуду, украшения и многое другое.

В пещере Чжоу Коу-дянь (КНР) были найдены останки синантропа, в Шукатьенских пещерах (недалеко от Пекина) — питекантропа, в гроте Гримальди (Италия) — негроида и кромайонца. В пещере Шанидар (Ирак) обнаружено четыре скелета неандертальцев. В Бельгийской пещере Авен Берниссар найдены кости огромных динозавров.

Современная спелеология, изучающая все компоненты подземного ландшафта, тесно связана со многими науками — с геологией, минералогией, геоморфологией, медициной, ботаникой, ландшафтоведением, зоологией и палеонтологией, археологией и историей. Многие работы в пещерах немислимы без участия спелеологов-спортсменов. Только они могут преодолеть труднейшие спуски и подъемы, водные преграды и завалы, проникнуть в глубокие узкие расщелины.

ВТОРАЯ В МИРЕ

Спелеологическая экспедиция, о которой мы хотим здесь рассказать подробно (авторы статьи были ее участниками: профес-

сор Н. Агаджанян — одним из организаторов и научных руководителей, врач В. Ещенко — непосредственным участником), проходила зимой 1982—1983 годов и была организована кафедрой нормальной физиологии Университета Дружбы народов имени Патриса Лумумбы и Московским городским клубом туристов. Это была уже не первая крупная экспедиция в пещеру Снежная, одну из глубочайших в мире, имеющую самую высокую категорию сложности. По числу водных преград, завалов, колодцев, по сложности и пересеченности ходов, по особенностям микроклимата ей, пожалуй, нет равных в мире.

Около года велась подготовка к экспедиции, которая хотя и была похожа на предыдущие, но в то же время отличалась от них гораздо большим объемом научных задач, особенно медико-биологических.

Коллектив кафедры нормальной физиологии (заведующий кафедрой профессор Н. А. Агаджанян) уже в течение многих лет работает над проблемой адаптации человека и животных к различным экстремальным условиям. Проводились научные экспедиции в высокогорные районы Тянь-Шаня, Памира, Кавказа, в центральную часть Антарктиды, в пещеры Крыма, во время которых участники экспедиций работали в условиях, по своей экстремальности близких к космическим. Пещера Снежная привлекла внимание кафедры прежде всего своей сложностью, особенностями микроклимата.

Пещеру Снежная нашли в 1971 году спелеологи МГУ под руководством М. Зверева. Они первые спустились в Большой зал, осмотрели его и в одном из уголков зала отыскали продолжение пещеры. Система ходов и колодцев вывела спелеологов сначала на подземный ручей, а затем к реке.





Вертикальный разрез Афонской пещеры, которая сейчас широко доступна для массового туризма.

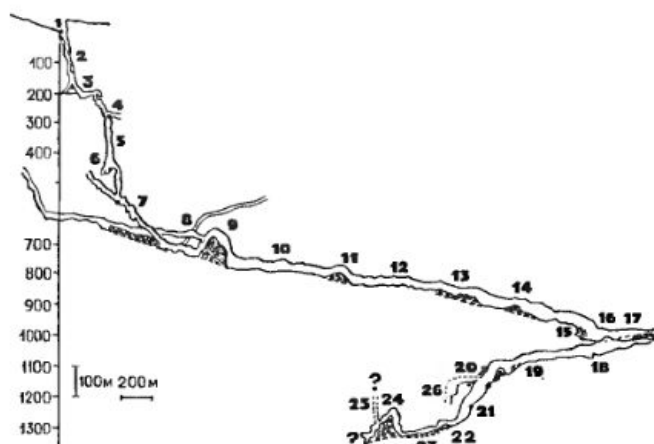
По руслу реки, перекрытому во многих местах самыми сложными препятствиями — глыбовыми нагромождениями, завалами, спелеологи достигли глубины 760 метров. Здесь путь преграждал огромный, пятый по счету, глыбовый завал. Преодолеть его безуспешно пытались пять экспедиций, в том числе всесоюзная, составленная из сильнейших спелеологов разных городов страны. Казалось уже, что дальше пути нет, что Снежная заканчивается этим завалом. Но экспедиция 1977 года — руководитель Д. Усиков и его товарищи А. Морозов и В. Федотов — сумела найти проход в завале и выйти в новый зал, названный залом Победы.

Исследованиями в пещере заинтересовались ученые АН СССР, и в 1979 году туда была направлена тщательно подготовленная научно-спортивная карстово-гляциологическая экспедиция Института географии АН СССР. Рекогносцировочная группа этой экспедиции (Д. Усиков и Т. Немченко) преодолела водопад Рекордный на глубине 965 метров, достигла еще одного водопада, 32-метрового, на глубине 1190 метров. Водопад назвали Олимпийским в честь XXII московской Олимпиады. Тройка спелеологов (А. Морозов, Г. Людоквский и В. Ещенко) спустилась в Олимпийский водопад и открыла самый большой в пещере зал Икс,

за ним — зал Пенелопы. Экспедиция проработала в пещере непрерывно более 80 суток. Спелеологи достигли глубины 1320 метров. Тем самым пещера Снежная вышла на второе место в мире по глубине. Сейчас Снежная пройдена до глубины 1345 метров. Самой глубокой в мире пещерой по-прежнему остается пропасть Жан-Бернар (Франция, Савойя), ее глубина 1490 метров. Снежная еще не до конца изучена, наши спелеологи надеются, что эта пещера, как предсказывают ученые, может оказаться самой глубокой в мире.

МИКРОКЛИМАТ ПЕЩЕР И ЗДОРОВЬЕ

Издавна замечено, что если в пещеры на продолжительное время спускаются люди, страдающие бронхиальной астмой или бронхитом, у них быстро проходит кашель, прекращаются приступы удушья, заметно улучшается самочувствие. Еще в XVII веке в Германии в копиях, оставшихся после разработки золота, лечили больных, страдающих ревматизмом. С этой же целью в XIX веке использовались Мансманские пещеры в Италии. Так рождалась особая новая отрасль медицины — спелеотерапия. С 1954 года в пещере Мира вблизи венгерского города Мишкольца начали лечить больных с заболеваниями органов дыхания. По мнению специалистов, микроклимат пещер нормализует деятельность вегетативной нервной системы, снижает воспалительные процессы слизистой оболочки носа, горла. Одновременно с этим в усло-



Вертикальный разрез пещеры Снежная:
 1 — Вход. 2 — Снежно-ледовый колодец. 3 — Большой зал со снежно-ледовым конусом. 4 — Галерея. 5 — Большой колодец. 6 — Университетский зал. 7 — Ручей Водопадный. 8 — Зал Надежды. 9 — Пятый завал. Зал Победы. 10 — Глубокая река. 11 — Зал Дольмена. 12 — Мелкая река. 13 — Седьмой завал. 14 — Гремящий зал. 15 — Водопад Рекордный. 16 — Зал Усинова. 17 — Глиняный завал. 18 — Озеро Алого паруса. 19 — Ревущий насад. 20 — Зал «ИГАН». 21 — Водопад Олимпийский. 22 — Зал Икс. 23 — Зал Пенелопы. 24 — Зал Метрострой. 25 — Система «УДН». 26 — Система Сказна.

План пещеры Снежная. ▶

виях относительно низкой температуры и высокой влажности воздуха организм закаляется и как бы подготавливается к защите от последующих воспалительных и инфекционных заболеваний. Повышенное содержание углекислоты, при том, что в воздухе пещер совсем мало пыли и бактерий, способствует улучшению ритма и глубины дыхания.

В 1968 году на Украине в Солотвинских соляных копях было создано первое в нашей стране аллергологическое отделение для лечения больных бронхиальной астмой. Палаты для больных размещены на глубине 300 метров в толще соляного пласта. Лечение в большинстве случаев, особенно при легких, начальных формах хронических болезней органов дыхания, дает хороший эффект.

НАЧАЛО ЭКСПЕДИЦИИ

Наша экспедиция в пещеру Снежная была рассчитана почти на 70 суток. Ее участникам предстояло спуститься под землю на глубину более 1300 метров и проработать там в самой глубокой точке пещеры 2—3 недели. Предстоял большой объем медико-биологических, психо-физиологических и гигиенических исследований, намеченных кафедрой нормальной физиологии Университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы. Предстояло проследить, как организм приспосабливается к необычным условиям жизни под землей. Что происходит с биологическими ритмами человека? Каковы резервы и возможности организма? Что можно сделать, чтобы оставаться здоровым в подобных условиях? Как правильно организовать медицинскую помощь в спелеоэкспедициях?

Экспедиционная группа состояла из четырех человек: В. Ещенко — врач и научный руководитель экспедиции, В. Козлов — спортивный руководитель, Д. Санин — геолог, В. Корягин — инженер.

Готовились к экспедиции скрупулезно, тщательно, и это вселяло надежду на успех. Каждый был уверен в своих силах и в опыте товарищей.

Снежная расположена на Западном Кавказе в отрогах Бзыбского хребта, вход в пещеру на высоте около 2000 метров над уровнем моря. Зимой добраться туда не так-то просто, но для экспедиции все-таки выбрали зиму. В теплое время года, в пе-

риоды таяния снегов или летних ливней пещера бывает сильно обводнена, спелеологам угрожают внезапные паводки, при которых уровень подземных вод нередко поднимается на 10—15 метров, многие ходы и залы бывают затоплены. «Зимой плохо наверху, зато спокойно внизу», — говорят спелеологи о Снежной.

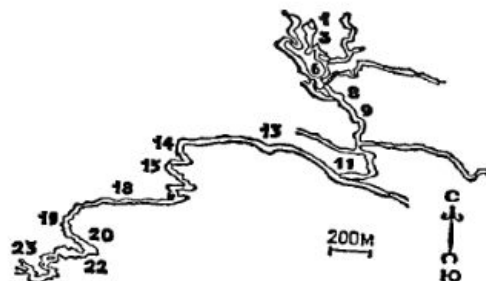
Шли не налегке, несли с собой около тонны снаряжения и продовольствия — все, что необходимо для нормальной работы и жизни. Десять дней поднимались с грузом по глубокому снегу ко входу в пещеру. Вот он, край огромного карстового колодца. Он имеет форму опрокинутой воронки. На глубине около сорока метров колодец забит снежно-ледовой пробкой (отсюда и название пещеры — Снежная), в ней вертикальные ходы сложной конфигурации, идущие до глубины 200 метров. Дальше начинается широкая часть воронки, так называемый Большой зал. Снег, осыпаясь на дно колодца, в Большой зал, образовал там огромный снежно-ледовый конус, занимающий весь зал.

Спуск начали 13 декабря. Скользят по снегу и льду брошенные вниз капроновые веревки и стальные тросы. Двое спустились на снежную пробку и прижимают мешки. Мешки двух видов: со снаряжением и научным оборудованием и «модули». Так в экспедиции прозвали упаковки со стандартным набором всего необходимого для автономного существования в пещере трех человек в течение 60 часов. Внутри модульной упаковки есть все: продукты и лекарства, свечи, электрические батареи и запасные лампочки, рабочие перчатки и резиновые сапожки, сухое горючее для приготовления пищи и спички. Мешки герметично запаивают, внутри несколько слоев прорезиновой непромокаемой ткани, полиэтилена, слой поролонки, что придает им противоударные свойства и плавучесть. Требуется особая тщательность при их упаковке, потому что в пещере все цепляется, рвется о камни, тут же промокает. Зачастую успех экспедиции зависит от качества упаковки «модулей».

Первый подземный лагерь поставили у основания ледового конуса в Большом зале. И сразу же начали исследования по программе. Через каждые 3—4 часа измеряли частоту пульса и температуру тела, артериальное давление, частоту дыхания и прочее. Температура воздуха здесь 0 — минус 1°C. Холодно. Зато не так влажно, как в нижних этажах пещеры.

Немного отдохнули, собрали лагерь (обычно на это уходит 4—6 часов) и отправились дальше. Преодолевали узкий, в 50 метров длиной, лаз, несколько колодцев по 20—30 метров глубины, систему Лабиринт и подошли к Большому колодцу. Здесь короткая остановка, чтобы приготовить горячую пищу, провести ставший уже привычным комплекс медицинских исследований и переодеться в гидрокостюмы. Дальше весь путь по воде.

Протиснувшись в узкую щель между двумя стенами, пристегнув к капроновой ве-





Воронки гипсового карста на Муромско-Павловском правобережье реки Оки.

ревке специальное устройство для спуска, первый из группы зависает на несколько секунд над 160-метровой, кажущейся бездонной, пропастью колодца и начинает спуск. Темнота, на голову льет ледяной душ. Голоса из глубины колодца еле слышны, однако все понимают друг друга с полуслова. Настроение прекрасное, оттого что работа идет четко и слаженно. Очень важно преодолеть этот глубочайший колодец быстро, без задержек, тогда никто не успеет переохладиться. Спуск на дно колодца в Университетский зал прошел на «отлично». Провели очередной замер температуры тела — у всех около 36°. Это вполне нормально после 20 часов непрерывной тяжелой работы.

Однако самые сложные, холодные и мокрые участки впереди. От Университетского зала путь идет по ручью. Предстоит спуститься по водопадам, переплывать подземные озера (очень удобно делать это, лежа на нескольких сцепленных вместе «модулях»), постоянно заниматься скалолазанием. На этом участке пути гидрокостюмы, которые мы сконструировали и сделали сами — склеивали их из специальной прорезиненной легкой ткани, — прошли серьезную проверку и выдержали ее. В пещере очень важно оставаться сухим. Если вдруг почувствовал, что вода ледящей струйкой сочится внутрь гидрокостюма, необходим срочный ремонт, либо возвращение в лагерь. Переохлаждение — коварный враг спелеологов — подкрадывается незаметно.

Вода, которая за миллионы лет образовала эти карстовые пещеры, и сейчас работает здесь беспрерывно, просачивается

сквозь стены, капает дождиком с потолка, срывается стремительными водопадами, растекается широкими и глубокими озерами.

ЧТО ТАКОЕ КАРСТ?

Наука о пещерах теснейшим образом связана с карстоведением. Слово «карст» происходит от названия горного плато Крас в Югославии. Под ним понимают все процессы, происходящие в мягких известковых (карбонатных и некарбонатных) породах, размываемых природными водами. В мягких горных породах образуются различные по форме наземные навесы, ниши и подземные — пещеры, гроты, колодцы. Карстовые явления бывают широко распространены там, где среди трещиноватых или пористых горных пород действует постоянный водообмен, отток воды, насыщенной растворимыми веществами и постоянный приток свежей. Часто бывает так, что в зоне пустыни, под сухими каменистыми горными плато в подземных полостях хранятся миллионы литров пресной воды. Так, например, карстовые воды широко используются на Кубе — для снабжения пресной водой Гаваны и города Карденас.

ВСЕ ГЛУБЖЕ И ГЛУБЖЕ...

На девятый день экспедиция подошла к пятому завалу, который еще недавно считался непроходимым. Начали переносить мешки. То передавали их, выстроившись цепочкой, то брали по два на плечи и брели по воде — по руслу ручья, поднимались вверх на завалы, вновь спускались к воде. После очередного поворота ручья обрывается небольшим водопадом и впадает в реку. За 24 часа почти непрерывной работы прошли расстояние всего около 800 метров. Гидрокостюмы остались сухими, не текут. Это порадовало. Невриты, невралгии, радикулиты — это все болезни сырых пещер. Даже водолазное шерстяное белье толстой вязки не спасает. От постоянной работы в холодной воде кожа на руках покрывается глубокими кровотокающими трещинами, пальцы отекают, с трудом сбываются. Силиконовый крем дает небольшое облегчение. Но в тот день после работы так устали, что кто-то вместо крема намазал руки зубной пастой «Поморин»... Как ни измучился, но перед сном все же полностью выполнили большую медицинскую программу.

Отметили, что в группе появилась некоторая нервозность и раздражительность по мелочам. Это началось «действие пещеры», нарушение психологического равновесия в изолированном коллективе.

Когда живешь и работаешь под землей,



График фиксирует изменения самочувствия, активности, настроения спелеологов во время работы в пещере Снежная.

Сталагмит-пагода в Беланской пещере
(Беланские Татры).

где нет привычных временных ориентиров (смены дня и ночи), постепенно устанавливаются свои «спелеосутки». По субъективным ощущениям время в пещере течет медленнее, чем на поверхности, поэтому сутки удлиняются, затягиваются. Продолжительность сна в пещере обычно увеличивается с 7 часов до 14. При этом кажется, что спишь как всегда — не больше 7—8 часов. Примерно так же спелеологи воспринимают и время бодрствования: работают по 20—24 часа, а по ощущению — не больше 8—10 часов.

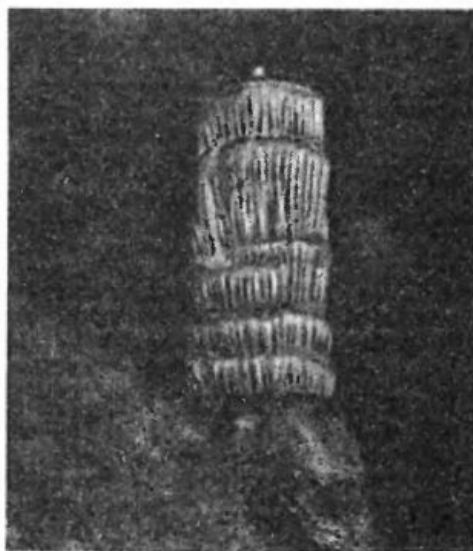
Это явление впервые обнаружил французский исследователь М. Сифр, подвергший себя в 1962 году добровольному заточению на 60 суток на дне пропасти Скарассон. Оказалось, что его «биологические часы» отстали почти вдвое. Под землей, в условиях полной изоляции ему показалось, что прошел только один месяц, а не два.

У нашей группы тоже произошел сдвиг фазы бодрствования. Шла вторая неделя пребывания под землей, «утром» выходили на работу, а на поверхности было 17.00. Еще небольшой сдвиг, и начнутся «почные выходы» на работу.

Дошли до зала Победы. Несмотря на усталость, не спеша, с любовью и старанием поставили капроновый дом — бело-голубую палатку. Эти цвета, а также красно-оранжевый больше всего радуют глаз в чернильном мраке пещеры. Вероятно, потому, что напоминают голубое небо, яркое солнце. В палатке уютно и сухо, негромко звучит музыка. Радиоволны сюда не проникают, поэтому взяли с собой магнитофон. Акустика залов усиливает впечатление. Модули с «музыкой», «кино-фото» и «медициной», несли особо бережно, передавали с рук на руки во время транспортировки, как и еще один мешок, который окрестили «бананчиком». В нем все для новогоднего ужина, поздравления и подарки от близких.

Новый, 1983 год встретили на глубине 800 метров. Поздравляли друг друга, читали стихи, вспоминали родных и друзей, помогавших в подготовке экспедиции. Все были в приподнятом настроении, даже кровь на анализ сдавали с удовольствием. Зато через несколько дней в настроении и самочувствии наступил временный спад, что совпало с первым «почным выходом» на работу.

Этот рабочий день был крайне неудачным и потому коротким. Начало работы пришлось на 2.00 ночи. Все чувствовали какую-то слабость, тяжесть в ногах, нежелание работать. Двигались медленно, мешки поднимали с трудом, без конца спотыкались, падали. Довольно трудный участок,



который группе предстояло пройти, казался почти непреодолимым. Особенно плохо себя чувствовали с 4 до 5 часов утра. Температура тела у всех понизилась. Видимо, наступал перелом, перестройка сложившегося ритма. Для организма она не безразлична и проходит тяжело. В лагерь пришли угнетенные, беспокоило чувство неудовлетворенности и стыда за эту слабость. Из-за того, что задание дня полностью не выполнили, на завтра предстоял более тяжелый и длительный выход. В дальнейшем старались не нарушать привычный ритм сна и бодрствования, что дало возможность улучшить самочувствие и повысить работоспособность.

Группа идет по руслу довольно большой подземной реки. Певаясь, бежит вода меж замысловато извилистых берегов и вдруг разливается широкой спокойной песчаной отмелью. Здесь река кажется неподвижной, безжизненной. А какая вообще жизнь мо-

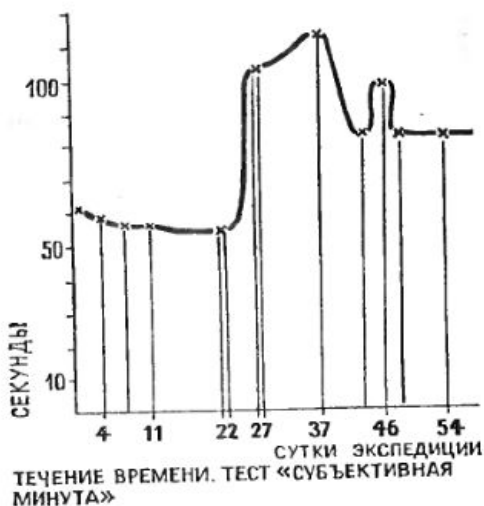


График отражает субъективное ощущение течения времени у спелеологов в пещере. Примерно после двадцати суток (когда наступает относительная адаптация) время словно замедляется.

жет быть в этом холодном, темном царстве камня и воды? Но это первое впечатление, и оно обманчиво. В пещере много интересного для биологов. Даже при свете палочного фонаря можно рассмотреть пещерных многоножек, мокриц, пауков, сидящих на стенах, рачки-бокоплавы сплывают в мелких водоемчиках. В 1979 году в Снежной был обнаружен неизвестный ранее науке вид ложноскорпиона — типичного обитателя пещер. Интересно, что он жил на глубине 800 метров, был слеп, но имел ярко-красную окраску. Во время экспедиции 1982—1983 годов был найден еще один экземпляр этого вида, он жил на глубине 1100 метров. А на самом дне той же пропасти на глубине 1320 метров от поверхности спелеологи увидели тонкий стебелек растения, проросший в вечном мраке. Видимо, вода занесла с поверхности семечко. Поистине удивительна природа. В озерах Мамонтовой пещеры (Кентукки, США) живут слепые рыбы. У нас в одном из водоемов среднеазиатских пещер хребта Кугитангау недавно тоже были найдены такие.

Огромное множество обитателей пещер можно разделить на три группы. Первая — троглоксены, существа, которые обычно живут на поверхности и попали под землю по какому-то случаю (активно или пассивно), — мухи, бабочки, рыбы.

Другая группа — троглофилы, или пещеролюбивые. Они хорошо приспособлены к жизни под землей, но могут жить и на поверхности, например, некоторые виды летучих мышей. И третья группа — типично

пещерные жители — троглобионты. У них нет органов зрения, как правило, они бесцветны и обладают высокоразвитой тактильной чувствительностью. Венгерская биоспелеологическая лаборатория, работающая в пещере Домица, зарегистрировала 270 видов подземных животных.

Наша группа, проводя микробиологические исследования в Снежной, обнаружила около 80 видов микроорганизмов. В основном это различные формы плесневых грибов. Патогенных (вызывающих различные заболевания) бактерий в пещерах почти не встречается.

Каждый день спелеологам приходилось пробираться через огромные завалы и водные преграды. На пути были водопады «Мойдодыр», «Руки-ноги», «Ревущий каскад», «Озерный». Приходилось спускаться в озера и выбираться из воды по отвесным скалам, без какой-либо опоры под ногами. Другого пути не было.

На 25-й день пути достигли отметки 1190 метров. Здесь река обрывается 32-метровым водопадом Олимпийский. Это самый величественный и красивый водопад Снежной. Он падает двумя столбами. Если на них смотреть сверху, то кажется, что вода исчезает бесследно в огромном завале из глыб известняка. Но там, за этим завалом, большой красивый зал Икс, и там конечная точка пути нашей экспедиции. Длина зала 200 метров, высота — 80, луч фонаря теряется во мгле, не доходит до потолка. Зал Икс служил группе спелеологов домом в течение трех недель. Здесь был организован самый глубокий в нашей стране подземный лагерь, здесь исследовался каждый камень, каждая трещина, каждый ручеек — искали продолжение пещеры.

Отсюда, разбившись на группы по два человека, уходили в дальние маршруты, чтобы из других залов попытаться опуститься на большие глубины. Удалось найти несколько новых ходов, колодцев и небольших залов, которым было дано имя системы Университета Дружбы народов — «УДН».

Обнаружили и исследовали другую, более древнюю систему пещер, примыкающую к Снежной, по руслу сухого ручья пришли в зал, где на стенах растут гипсовые цветы, а глыбы камня, похожие на белое безе, превращаются при прикосновении в пыль. В другом месте удивительные по форме и цвету кальцитовые натёки на стенах напоминали пушистые еловые веточки, сосульки, грибы, а с потолка свешивались тончайшие соломинки. Очень опытный спелеолог Д. Санин, побывавший во многих красивейших пещерах Крыма, утверждает, что нигде не видел подобной красоты.

Ну и, конечно, все это время проводились медицинские исследования: постоянное измерение температуры, количества выпитой жидкости, анализы крови, психологические тесты и прочее.

Типичные жители пещер (троглобионты): ложноскорпион, впервые обнаруженный в пещере Снежная; пещерная многоножка (кивсиак), она встречается очень часто.



ВОЗВРАЩЕНИЕ

Потом был трудный десятидневный подъем на поверхность. Но спелеологи шли к солнцу. Два месяца жили во мраке, не видели дневного света. И как будто специально в день и час выхода группы из пещеры снегопад и метель, долго бушевавшие на поверхности земли, утихли, выглянуло солнце, засверкало голубое небо. Снег, по которому, проваливаясь по грудь, выбирался из входного колодца, слепил необычайной белизной. Казалось, что струи воздуха переливаются какими-то фантастическими красками. Постепенно гипертрофированные ощущения света и цвета сгладились, вернулось обычное земное восприятие окружающего мира.

Потом все участники экспедиции проходили период реадаптации к наземным условиям, к московскому климату. Кто-то лечил разрушившиеся от недостатка кальция зубы. Другие, не знавшие даже насморка в холодном и сыром климате пещеры, вяло и длительно болели острыми респираторными заболеваниями. У одного из участников долго гноилась рана на пальце, которая уже почти зажила в пещере. Около месяца входили в ставший непривычным ритм московской жизни. Не хватало 24-часовых суток, привыкли к 50-часовым.

Медицинские исследования показали, что произошли некоторые нарушения водного и солевого обмена, потеря плазмы крови, солей кальция. Специальный тест с физическими нагрузками на велоэргометре, проведенный до и после экспедиции, показал, что снизилась мышечная сила, упала работоспособность. Это, несомненно, влияние экстремальных условий пещеры. Реадапта-

ция протекала довольно долго — 3—4 недели.

Конечно, разные пещеры имеют свои экологические особенности и, вероятно, так же, как различные климато-географические зоны планеты, обладают каждая своим специфическим влиянием на живые организмы. Экспедиция в Спелжуню опровергла, во всяком случае, поставила под сомнение широко распространённое среди спелеологов мнение о том, что после подобных экспедиций здоровье укрепляется, повышается мышечная сила и работоспособность.

Итак, экспедиция закончена. Все ее участники полностью восстановили свои силы и работоспособность, абсолютно здоровы. «Углубить» пещеру, к сожалению, не удалось, но осталась уверенность, что новые экспедиции найдут неведомые пока ходы на еще большие глубины пещеры Снежная. Экспедиция собрала огромный, можно сказать, уникальный медико-биологический материал о состоянии здоровья человека при длительной работе под землей. Материалы исследований сейчас детально обрабатываются. Полученные результаты и их анализ позволят углубить наши знания о возможностях человеческого организма в новой, мало изученной среде обитания.

ЛИТЕРАТУРА

- Агджаниян Н. А. Человечу нить всюду. М., «Советская Россия», 1982.
Гвоздецкий Н. А. Карст. М., «Мысль», 1981.
Дублянский В. Н., Илюхин В. В. Крупнейшие карстовые пещеры и шахты СССР. М., «Наука», 1982.
Сифр М. В. Безднах Земли. М., «Прогресс», 1982.
Чикишев А. Г. Пещеры на территории СССР. М., «Наука», 1973.

ОДНО ИЗ ЧЕТЫРЕХ

(№ 12, 1983)

Если бы первое предположение продавца газет (Алексей — не спринтер), было правильным, то правильным оказались бы также второе или четвертое (Саша не толкает ядро. Саша — не спринтер). Если бы было верно второе предположение (Саша не толкает ядро), то тогда верными оказались бы первое или четвертое предположения, что также не соответствует и условию решения. Может быть правильно третье предположение (Алексей толкает ядро)? Но тогда будет верным и первое.

Правильным было четвертое предположение продавца: Саша не выступал в беге. Виктор выступал в прыжках, Алексей — в беге.

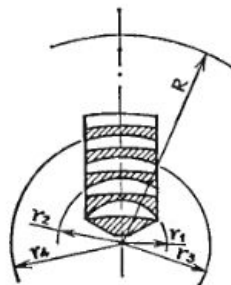
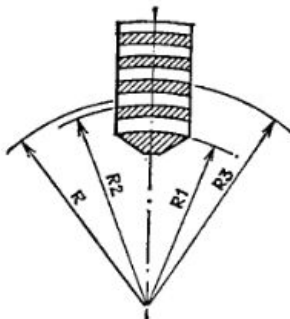
ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

КАК ЭТО УСТРОЕНО!

(№ 12, 1983)

Внутренние поверхности выступов на кулачке обрабатываются в положении, максимально удаленном от центра (рис. 1), а наруж-

ные — при полном приближении его к центру (рис. 2). Образованная таким образом форма выступов (впадины заштрихованы) обеспечивает свободное перемещение кулачка по спирали. На рисунках радиусом показан край диска.



В журнале «Наука и жизнь» № 12, 1980 г. было рассказано об устройстве небольшой отопительной печи, совмещенной с камином. Конструкция эта оказалась очень удобной для садового дома. Но в печи, о которой говорилось, нет плиты для готовки пищи, а она была бы очень полезна: раз топлишь печь, так можно и обед сварить. Не могли бы вы опубликовать в журнале описание такой же компактной печи с камином и с варочной плитой?

Л. КОРОГОДСКИЙ,
Калужская обл.



Печь, совмещенная с камином, о которой пойдет речь, может в холодное время обогревать садовый дом площадью до 20 кв. м. Тепловая производительность печи — 1000 ккал/час.

Камин в этой конструкции играет не только роль места, где собирается семья для отдыха, роль декоративную, но он выполняет и важную практическую задачу. Когда в конце недели хозяева приезжают из города в свой дом, набравший холод и сырость за время их отсутствия, пламенем камина можно в полчаса нагреть помещение до нормальной температуры. Лучистое тепло быстро про-

Примеры расположения печи-камина в садовом доме (типовой проект 184-000-18).

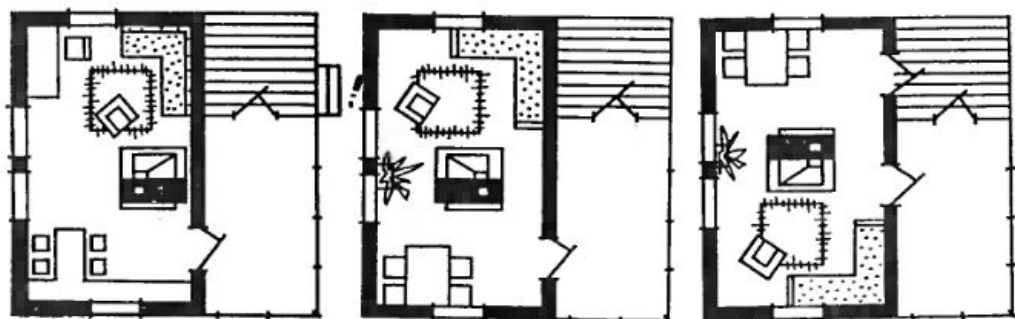
ПЕЧЬ-КАМИН

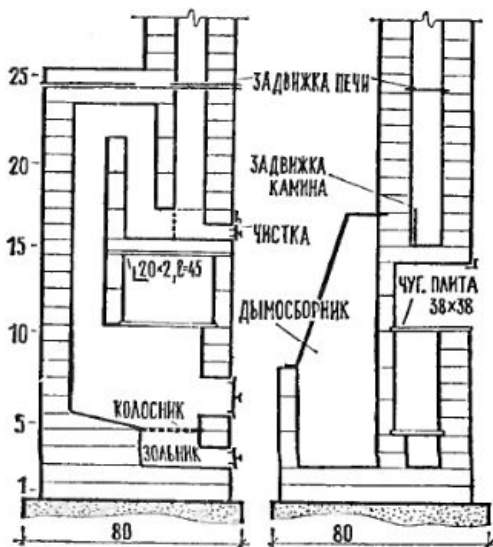
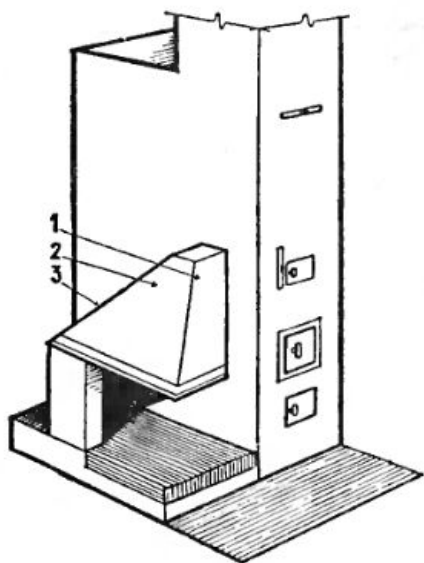
греет стены, а застоявшийся воздух в считанные минуты уйдет в каминную трубу с мощным потоком горячих газов. Эти качества камина — быстрый прогрев помещения и интенсивная вентиляция воздушного объема делают его весьма подходящим отопительным прибором при наездах в дом с перерывами.

Поддерживать и накапливать тепло — это уже функция печи. Одна-две топки в сутки дадут достаточно равномерную комфортную температуру в помещении. Ко-

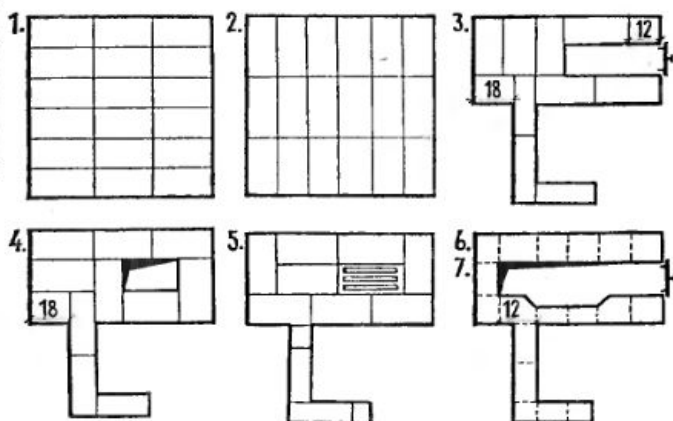
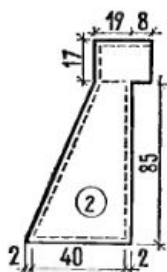
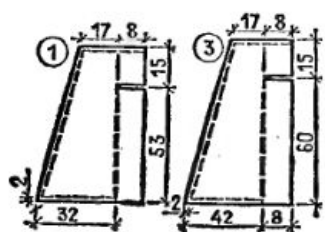
гда печь топится, на ней, конечно, можно приготовить пищу, занявшись домашним консервированием, высушить грибы, овощи, фрукты, в дождливую погоду просушить одежду и обувь.

В небольшом садовом доме на учете каждый квадратный метр площади, поэтому важно, чтобы печь была по возможности компактной. Особым изобилием дров садоводы тоже не могут похвастаться, поэтому печь должна быть экономичной. Ну и стройматериалов, конечно, хотелось,





Вертикальные разрезы отопительно-варочной печи (вид прямо и сбоку).



1—31 — ряды кирпичной кладки.

1, 2, 3 — детали дымоборника. При изготовлении дымоборника выполнить макет из плотной бумаги, подогнать по месту и уточнить размеры.

чтобы ушло как можно меньше. В общем, требования довольно жесткие.

Площадь, которую занимает описываемая печь вместе с камином, невелика — чуть больше 0,5 кв. м (75x75 см). Кирпича требуется всего 200 штук красного и 35 штук огнеупорно-

го (если нет огнеупорного, то его можно заменить красным хорошего качества). По конструкции печь чрезвычайно проста. Камин еще проще: он открытой конструкции, состоит из кирпичного основания и дымоборника из металлического листа. Дрова будут гореть лучше, если на топливник камина установить решетчатую подставку, чтобы они лежали не на кирпичном поде, а на стальной решетке. Все строитель-

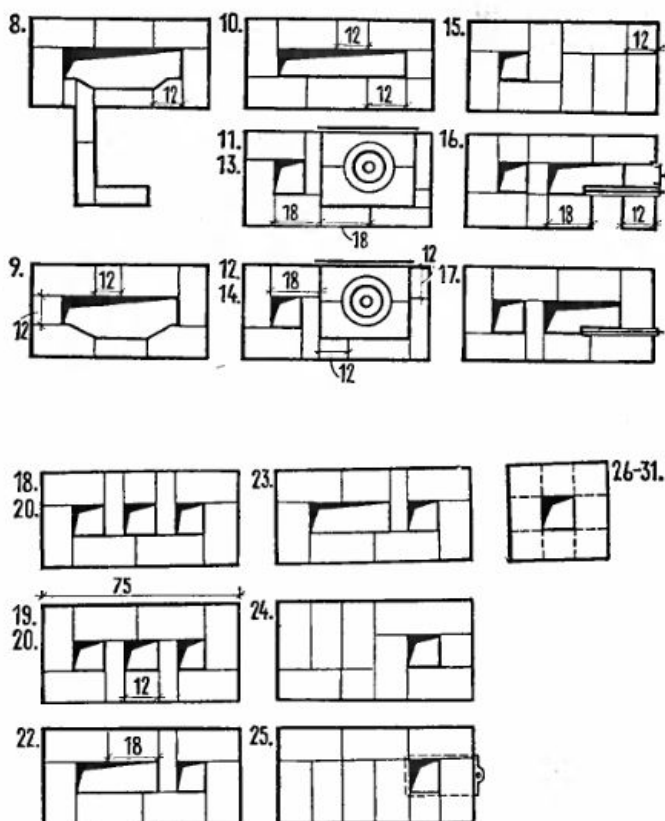
во можно осуществить своими силами.

Печь с камином устанавливается на своем фундаменте из бутового камня на песчаной подушке. Глубина заложения — 80—100 см, слой песчаной подушки на дне — 20—30 см. Поверх фундамента для предохранения кирпичной кладки от грунтовой сырости укладывают гидроизоляцию из двух слоев рубероида.

Дымоборник камина подключается к отопитель-

МАТЕРИАЛЫ

Кирпич красный (без учета трубы)	200 шт.
Кирпич огнеупорный	35 шт.
Песок (сеяный)	8 ведер
Глина (вымоченная)	4 ведра
Цемент	0,5 ведра
Чугунная плита на 1 конфорку	38×38 см
Дымосборник (листовая медь или латунь)	1 шт.
Предтопочный лист (медь)	1 м ²
Прочистная дверца	0,4 м ²
Колосник	14×14 см
Задвижка	1 шт.
Асбест, уголок стальной	2 шт.
20×20×2, совок, щипцы, кощера.	



ному щитку печи в районе третьего дымооборота. Для герметизации стыка используют шнуровой асбест, стеклоткань или глину с армирующими добавками из мелкого асбеста. Под топку камня выкладывают площадку из кирпича, установленного на ребро.

Несколько советов по кладке печи. 1-й и 2-й ряды кладки отопительного щитка выкладывают из целого кирпича.

В 3-м ряду устанавливают поддувальную дверцу, которая опирается на второй ряд кладки.

В 5-м ряду кладки устанавливают колосниковую решетку с зазором не менее 1 см между окружающими ее кирпичами.

В 6-м и 7-м рядах устанавливают топочную дверцу, укрепленную армирующей проволокой.

8-й ряд перекрывает топочное отверстие. Здесь устанавливают чугунную плиту, для чего кирпичи в

	1 КИРПИЧ
	3/4 КИРПИЧА
	1/2 — — — —
	1/4 — — — —

Масштаб кирпичной кладки.

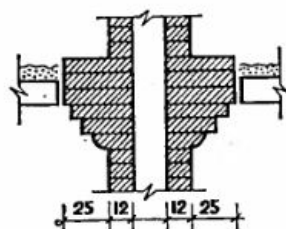
8-м ряду слегка подрубают на 2—3 см, чтобы создать опору для плиты.

На 14-м ряду варочная камера перекрывается кирпичом плашмя с использованием металлических уголков и полосового железа.

На 15—16-м рядах дымосборник камина присоединяют к отопительному щитку печи через задвижку камина.

Труба и дымоход у печи и камина общие. Сечение дымохода — 14×14 см.

На 24-м ряду в дымоходе устанавливают задвижку печи.



Противопожарная разделка при проходе трубы через потолок.

Через потолочное перекрытие труба проводится с соблюдением правил пожарной безопасности: устраивается кирпичная разделка с расстоянием «от дерева до дыма» 38 см в (полтора кирпича).

Более подробные сведения о производстве работ можно прочитать в № 12, 1980 г.

Ю. КОЖИН,
Ю. ПРОСКУРИН.
[г. Ленинград].

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Чисто небо над степью, но сухой восточный ветерок перегоняет через асфальт снежную пыль поземки, то вытягивая ее в длинные космы, то скручивая их в причудливые завитки и жгуты, словно пытается шить воедино белый покров заснеженных полей, рассеченный бесконечной лентой темного шоссе. Но это ему никак не удается, и снег высокими валами оседает в придорожных рядах белой акации и в непролазно-колючих кустах лоха. Чернеют капитальные гнезда сорок, но сами хозяйки разлетелись по хуторам и станциям. Не для птиц обстановка у дороги, и поэтому не сразу принимаешь за живое существо маленькую фигурку в редком перелетении оголенных колючих ветвей.

Спрятав в пушистое перо ноги, на ветке сидит головастая птица сизиринного роста и неторопливо очищает высохшие, почерневшие плодики лоха. Старательно разминает она твердокаменные косточки, вылацывая из них небольшие ядрышки приятного орехового вкуса.

Каждое утро в любую погоду прилетает на этот куст одинокий дубонос и проводит весь короткий зимний день за одним занятием: ест. Корма много, но нелегко достается птице ее зимний хлеб. Продолговатая косточка лоха выдерживает давление до полупуда, а таких косточек, чтобы быть сытым, чтобы выдержать под открытым небом долгую ночь, нужно не один десяток. Справиться с такой работой можно только с клювом дубоноса, края которого подогнуты и смыкаются друг с другом наподобие двойных кусачек. Такой клюв в пору среднего роста популато, только что не загнут. Дубонос без видимых усилий колет им косточки вишни и черемухи. Тот, кто осмелится взять дубоноса в руки, не зная силы его оружия, непременно заплатит небольшую ранкой: птица легко прокусывает кожу на пальце взрослого человека.



Д У Б О Н О С

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО [г. Воронеж].

Фото Б. НЕЧАЕВА.

Даже дьявольски колючие плоды дуришиника не могут противостоять этому клюву.

За такой клюв и дано его обладателю столь выразительное название. Одного только клюва было бы достаточно для широкой известности. Но во внешности дубоноса есть еще одна примечательная особенность: в каждом крыле шесть из десяти первостепенных маховых перьев расширены к концам и фигурируют срезаны как украшения — одинаково у самцов, самок и слетков. Такое строение главных полетных перьев уникально и определенно играет роль в аэродинамике полета. По росту дубоноса можно сравнить со снегирем, но он вдвое тяжелее, массивнее красногрудого красавца. Больше и нагрузка на крыло, но скорость и маневренность полета не ниже, чем у снегиря. Только ноги дубоноса кажутся маленькими и слабыми по сравнению со всей его фигурой. Однако когда птица, уцепившись за край корзинки подсолнечника, переворачивается вниз головой, чтобы достать се-

мечко, это впечатление исчезает само собой.

Вот голосом дубоноса действительно слабоват, да и вообще молчалив (степенность даже в птичьем мире сочетается с молчаливостью). Тихую весеннюю песню дубоноса можно послушать лишь в те минуты, когда его сосед-певец молчат, занятые другими делами. Да и тогда оно слышно всего за несколько шагов. Усевшись на тонкой ветке, дубонос, едва приоткрывая толстый клюв, отрывисто и с оттенком жалобы высвистывает всего три ноты: резко и сильно «цит», довольно непонятно «тссии», безнадежно и жалобно «ц-и-к». Распевшись, птица оживает и повторяет каждую ноту дважды. Тогда у нее получается «лиц-лиц, тси-тси, цик-цик». Не песня, а какой-то птичий плач. Но вид у певца в эти минуты самый бравый.

Такова песня, а все семейное и стайное общение осуществляется однообразным и простым цикашем, за которое птицеловы в давние времена дали дубоносу второе название — цикал.

Зимовать на Русской равнине остаются самцы-одиночки, но и вся масса птиц не отлетает далеко от своей гнездовой области. Весеннее



возвращение их больше похоже на неторопливую прогулку, чем на настоящий пролет. Ватажки самцов долго кочуют по садам, дубравам, по окраинам полей, где осталось хотя бы немного прошлогоднего урожая подсолнечника. Не замечено, чтобы ранней весной дубоносы, подобно другим зерноядным птицам, кормились молодыми ростками трав. Они в изобилии находят любимый корм на земле — без труда выбирают из лопящихся вишневых и алычевых косточек вкусные ядрышки, лущат семена лесных яблонь и груш, разнообразя этот корм набухшими почками.

Любимое дерево дубоносов — черемуха. К тому времени, когда ее плоды начинают покрываться темным румянцем, взрослые птицы ведут свои выводки в речные долины, в лесные полосы, и из густой черемуховой листвы весь день слышится частое цикаканье вперемежку с негромким шелканьем. Несколько дней, пока у слетков не окрепли как следует клювы, продолжается учебное кормление. Взрослые колют не совсем затвердевшие косточки и одевают цикающих птенцов водянистыми ядрышками. Освоив простой способ кормления, молодой ведет себя тихо, и только чернильные пятна от высушенного сока да черная мякоть на зелени листьев выдают места, где пируют семьи дубоносов. Интересно, что гнездовой ареал дубоноса, простираясь на восток до Енисея, лежит внутри ареала черемухи. Дереву от этой связи нет никакой пользы. Ее развозят по белу свету

другие птицы, а дубонос — чистый потребитель, не оказывающий черемухе никакой услуги.

Будучи одной из самых зерноядных птиц, взрослый дубонос не принадлежит к законченным вегетарианцам и никогда не упускает возможности сменить растительный корм на животный. Есть даже любители самой мелкой птичьей добычи — тлей. К осени на черешках тополевых листьев разрастаются крепкие галлы, внутри которых сидят маленькие колонии тлей. Найдя такое дерево, дубонос кормится на нем до листопада, раскалывая галлы, как орешки, и вылизывая из них сладких и нежных насекомых, почти недоступных другим птицам.

В гнездовое время взрослые едят тот же корм, который носят птенцам. А выкармливают они свое потомство почти исключительно гусеницами. В дубравах, где молодые деревья устойчиво поражаются дубовой листоверткой, дубоносы несколько недель живут только на ползучем поколении этой маленькой бабочки. Не останавливает их и ядовитая защита гусениц. В очагах непарного шелкопряда птицы кормят птенцов только мохнатыми гусеницами, собирая их под деревьями, когда те, сожрав всю листву, спускаются на землю и ползут в поисках еще не объеденных деревьев. Дубоносы так обрабатывают этих гусениц, что на них почти не остается жгучих волосков, и в таком виде отдают птенцам.

Дубонос принадлежит к семейству вьюрковых, но его гнездо не похоже на теплые,

непродуваемые постройки местной родни: зяблика, щегла, зеленушки, коноплянки. Это почти просвечивающее, но довольно крепкое сооружение из коротеньких прутиков, выставленное внутри более деликатным материалом. Строит его самка под неотступным присмотром самца, строят неторопливо, тратя на всю работу несколько дней, но занимаясь ею только по утрам. Днем возле недостроенного гнезда птиц не бывает, и поэтому оно кажется бесхозным. Самка же и насиживает почти бессменно, и с птенцами она сидит неделю, а кормит всех самок. Даже при давнем знакомстве с дубоносом его трогательная забота о самке и детях кажется немного не совместимой с грубоватой внешностью и холодно-строгим взглядом светлых глаз. В такие мгновения невозможно подавить чувство невольной симпатии к заботливому отцу.

Такое чадолюбие делает дубоноса одним из лучших кормильцев птенцов при разведении мелких птиц в неволе. Инстинкт кормления настолько силен, что подавляет чувство страха, и совершенно дикий самец, посаженный в одну клетку с арозденком, скворчком, соловьемком, сразу же начинает кормить его, словно тот находится в его собственном гнезде. Наверное, только из-за того, что дубонос кормит слетков облученными семенами, у него не сложились отношения с кукушкой, а то был бы он лучшим воспитателем кукушат.

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зам. иллюстр. отделом), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, В. С. КОЛЕСНИК (отв. секретарь), Б. Г. КУЗНЕЦОВ, Л. М. ЛЕОНОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. И. ПЕТРОВ (зам. главного редактора), Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, Е. И. ЧАЗОВ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 204-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-12.

Издательство «Правда». «Наука и жизнь». 1984.

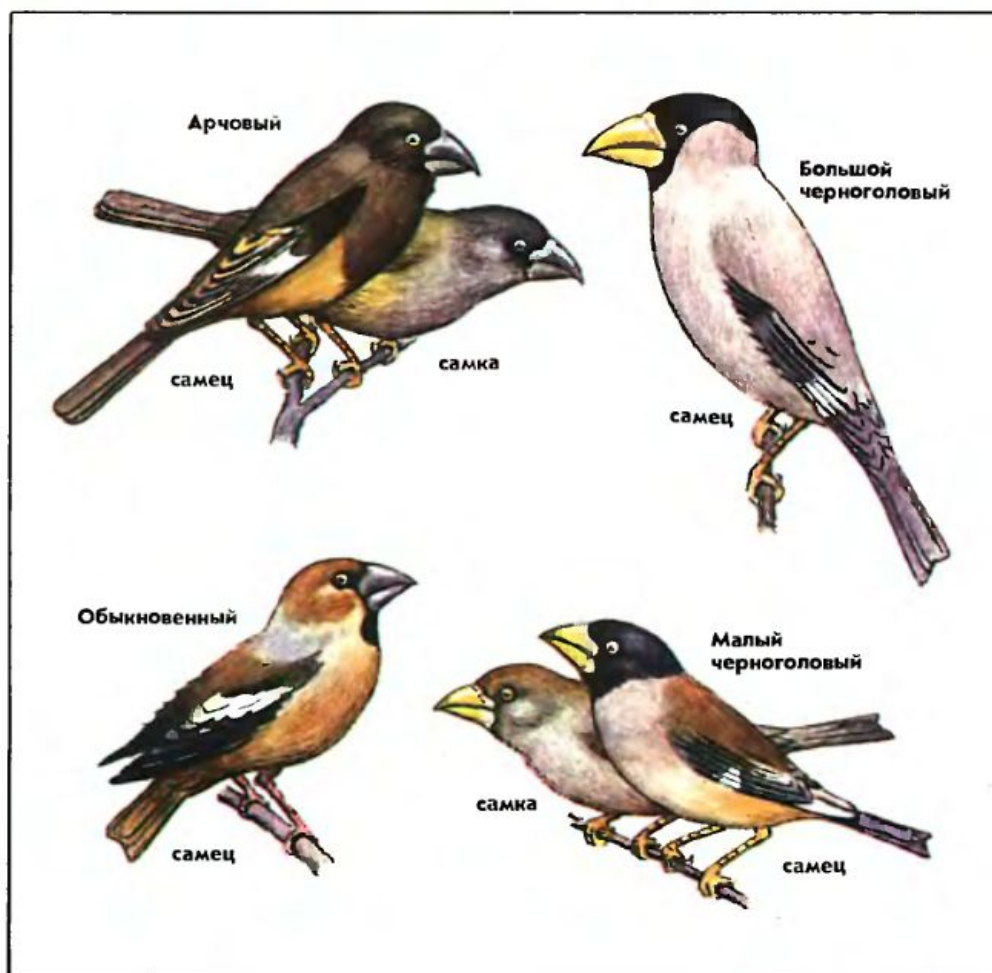
Сдано в набор 24.11.83. Подписано к печати 3.01.84. Т 03402. Формат 70×108/16. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,2. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 001 экз.). Изд. № 346. Заказ № 1801.

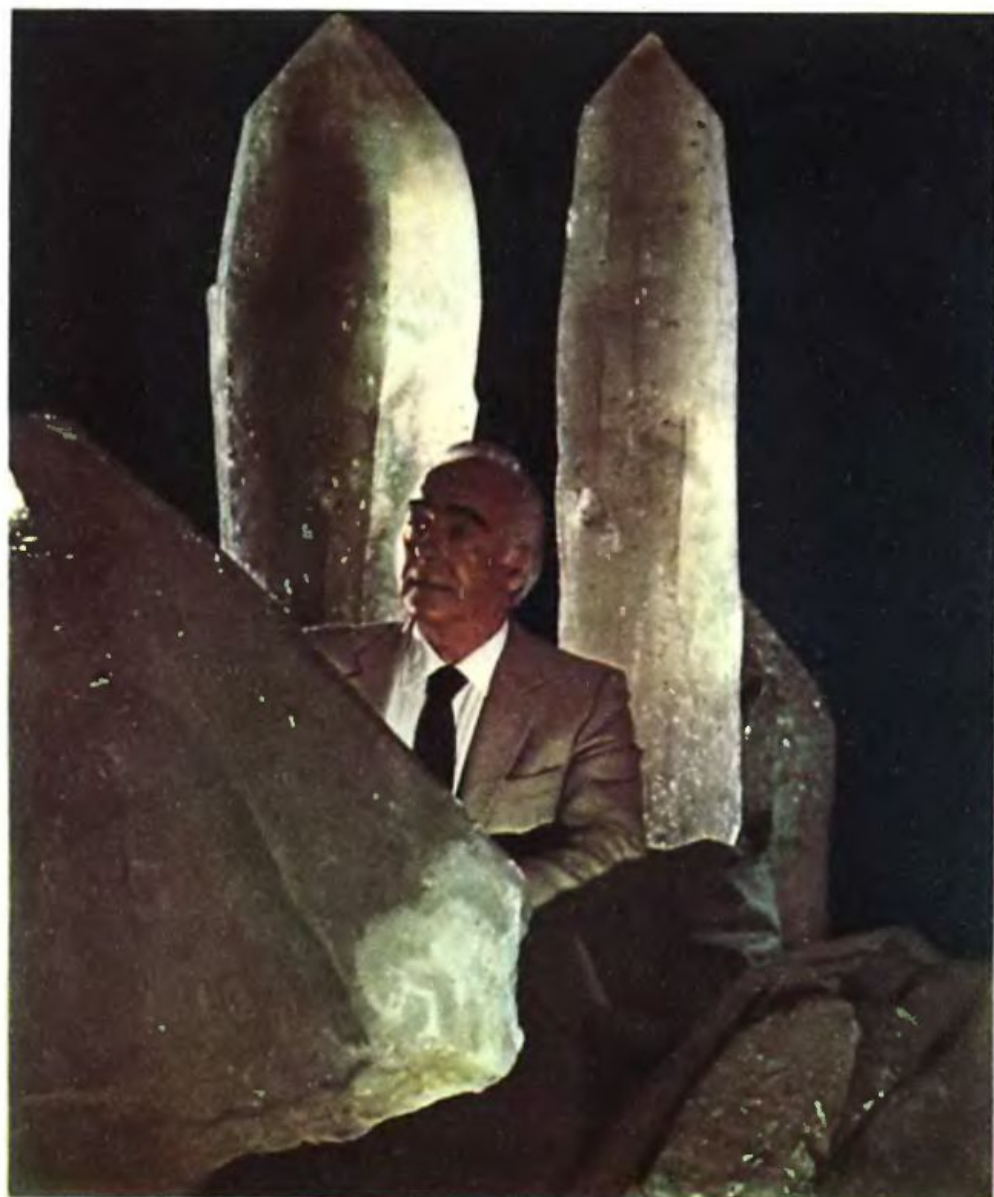
Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина, 125865, ГСП, Москва, А-137, ул. «Правды», 24.



Дубонос на гнезде. ▲

▼ Дубоносы, обитающие в нашей стране.





КРИСТАЛЛЫ — ГИГАНТЫ

(см. статью на стр. 111).

Огромные кристаллы кварца призматического вида. Бразилия.

По положению одной из граней (трапецоэдра) различают «левый» (а) и «правый» (б) кристаллы кварца. Они обычно образуют кристаллы-двойники.

Геологическое строение одной из пегматитовых жил в Бразилии, где встречаются подобные кристаллы-гиганты. 1 — кварцевое ядро; зоны: 2 — блоковая полевошпатовая; 3 — пегматоидная мусковит — полевошпат-кварцевая; 4 — мусковитовая; 5 — кристаллический биотитовый сланец.

